isarc

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH CENTER

# 4. ULUSLARARASI BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR VE İNOVASYON KONGRESİ

CONGRESS BOOK

2.CILT

EDITORS

PROF. DR. CENK YAVUZ

ANANDA MAJUMDAR

## CONGRESS ID

**CONGRESS TITLE**

**4. INTERNATIONAL SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION CONGRESS**

**DATE AND PLACE**

**24-25 DECEMBER 2022, ISTANBUL/TURKEY ONLINE PRESENTATIONS**

**ORGANIZATION**

**ISARC**

**INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH CENTER**

**GENERAL COORDINATOR**

**Yasemin AĞAOĞLU**

**COORDINATOR**

**Gamze KÖYMEN**

**EDITORS**

**Prof. Dr. Cenk YAVUZ**

**Ananda MAJUMDAR**

**ORGANIZING COMMITTEE**

**Doç. Dr. Neslihan ŞAHİN**

**Doç. Dr. Reyhan DADAŞOVA**

**Doç. Dr. Sevcan YILDIZ**

**Dr. Aykan ÇOŞKUN**

**Dr. Ayşegül DOĞRUCAN**

**Dr. Bahar ALTUNOK**

**Dr. Berkant DULKADİR**

**Dr. Merve BULDAÇ**

**Dr. Nevim TÜZÜN**

**Dr. Songül YILMAZ DERİN**

**Dr. Taha Yasin ÖLMEZTOPRAK**

**Dr. Veysel Eren TÜRK**

**Yasin Oğuz ÖZMENEKŞE**

**PARTICIPATING COUNTRIES**

**Algeria/ Azerbaijan/ Brazil /Bulgaria/Canada/ China/Ethiopia/Germany/Georgia/Kosova/ Indonesia/India/Iran/Libya/ Lithuania /Moldova/ Morocco/Nigeria/Pakistan/South Africa/Saudi Arabia/ Palestine/Romania/ Russia/ Ukraine /Viet Nam**

**Copyright © 2022 by iksad publishing house**

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the publisher, except in the case of brief quotations embodied in critical reviews and certain other non-commercial uses permitted by copyright law. Institution of Economic Development and Social Researches Publications®

(The Licence Number of Publicator: 2014/31220)

TURKEY TR: +90 342 606 06 75

USA: +1 631 685 0 853

E mail: iksadyayinevi@gmail.com

www.iksadyayinevi.com

It is responsibility of the author to abide by the publishing ethics rules.

Iksad Publications – 2022©

**ISBN: '978-625-6404-20-5'**

Cover Design: İbrahim KAYA

December / 2022

# SCIENCE AND ADVISORY COMMITTEE

**Prof. Dr. Ali AKİL**
**Saiyed Parul University**
**Prof. Dr. Erdin BOZKURT**
**Orta Doğu Teknik Üniversitesi**
**Prof. Dr. Hazim Abd Mohammed ALJEWAREE**
**Alkıtab University**
**Prof. Dr. Hulusi DOĞAN**
**Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi**
**Prof. Dr. Gülçin YAHYA KAÇAR**
**Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi**
**Prof. Dr. Hülya ÇİÇEK**
**Gaziantep Üniversitesi**
**Prof. Dr. Mustafa Fedai ÇAVUŞ**
**Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi**
**Prof. Dr. Mukadder MOLLAOĞLU**
**Cumhuriyet Üniversitesi**
**Prof. Dr. Orhan ZEYBEK**
**Balıkesir Üniversitesi**
**Prof. Dr. Süleyman UYAR**
**Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi**
**Prof. Dr. Seyfi ÖZGÜZEL**
**Çukurova Üniversitesi**
**Prof. Dr. Sevi ÖZ**
**Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi**
**Prof. Dr. Songül ÇAKMAKÇI**
**Atatürk Üniversitesi**
**Doç. Dr. Abdulkerim DİLER**
**Atatürk Üniversitesi**
**Doç. Dr. Ahmet AKKÖSE**
**Atatürk Üniversitesi**
**Doç. Dr. Akın KIRBAŞ**
**Yozgat Bozok Üniversitesi**
**Doç. Dr. Aylin YALÇIN SARIBEY**
**Üsküdar Üniversitesi**
**Doç. Dr. Ayşegül TÜRK**
**Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi**
**Doç. Dr. Ayşen ALTUN ADA**
**Kütahya Dumlupınar Üniversitesi**
**Doç. Dr. Azimbaeva GULBAYRA**
**Kazakh National Women's Pedagogical University**
**Doç. Dr. Bahadır KILCAN**
**Gazi Üniversitesi**
**Doç. Dr. Betül GÜZELDİR**
**Atatürk Üniversitesi**
**Doç. Dr. Dinara FARDEEVA**
**Rusya Bilimler Akademisi**
**Doç. Dr. Fuat AKDENİZLİ**
**Dokuz Eylül Üniversitesi**
**Doç. Dr. Fariz AHMADOV**
**Azerbaycan Devlet İktisat Üniversitesi**
**Doç. Dr. Faruk KALAY**
**Yüzüncü Yıl Üniversitesi**

**Doç. Dr. Güçlü ŞEKERCİOĞLU**
**Akdeniz Üniversitesi**
**Doç. Dr. Kader ÖZLEM**
**Uludağ Üniversitesi**
**Doç. Dr. Mustafa METE**
**Gaziantep Üniversitesi**
**Doç. Dr. Neslihan ŞAHİN**
**Sivas Cumhuriyet Üniversitesi**
**Doç. Dr. Oqtay QULİYEV**
**Azerbaycan Devlet İktisat Üniversitesi**
**Doç. Dr. Ömer Faruk RENÇBER**
**Gaziantep Üniversitesi**
**Doç. Dr. Reyhan DADAŞOVA**
**Azerbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi**
**Doç. Dr. Salman Bashir MEMON**
**Shah Abdul Latif University**
**Doç. Dr. Şeyho Cem YÜCETAŞ**
**Adıyaman Üniversitesi**
**Dr. Ali Arshad**
**University Utara**
**Dr. Ajay B. GADİCHA**
**Sant Gadge Baba Amravati University**
**Dr. Aqil MEMMEDOV**
**Azerbaycan Devlet İktisat Üniversitesi**
**Dr. Elşen MEMMEDLİ**
**Azerbaycan Devlet İktisat Üniversitesi**
**Dr. Gülnar MİRZEYEVA**
**Azerbaycan Devlet İktisat Üniversitesi**
**Dr. Hamdi DAĞISTANLI**
**MEV**
**Dr. Joanna HERNİK**
**West Pomeranian University of Technology**
**Dr. Nurhoca AKBULAYEV**
**Azerbaycan Devlet İktisat Üniversitesi**
**Dr. Suat ÖZER**
**MEB**
**Dr. Sultan SARI**
**Türkiye Vakıflar Bankası TAO**
**Dr. Ş. Selçuk SEÇİLMİŞ**
**Gaziantep Üniversitesi**
**Dr. Taha Yasin ÖLMEZTOPRAK**
**Adıyaman Üniversitesi**
**Dr. Yasin SÖĞÜT**
**Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi**
**Dr. Yüksel DEMİREL**
**Başkent Üniversitesi**

# ISARC

# 4. INTERNATIONAL SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION CONGRESS

# 24-25 DECEMBER 2022

# İSTANBUL

# CONGRESS PROGRAM

**Join Zoom Meeting:**

**Meeting ID: 867 4679 3859**
**Passcode: 488366**

**https://us02web.zoom.us/j/86746793859?pwd=cENwS0tDNEpGWnFsUVJoRnoycG0yUT09**

**PARTICIPATING COUNTRIES**

**Algeria/ Azerbaijan/ Brazil /Bulgaria/Canada/ China/Ethiopia/Germany/Georgia/Kosova/ Indonesia/India/Iran/Libya/ Lithuania /Moldova/ Morocco/Nigeria/Pakistan/South Africa/Saudi Arabia/ Palestine/Romania/ Russia/ Ukraine /Viet Nam**

**TOTAL NUMBER OF INTERNATIONAL PAPER:205**
**PAPER FROM TURKEY: 200**




# ÖNEMLI, DIKKATLEOKUYUNUZLÜTFEN

- Kongremizde Yazım Kurallarına uygun gönderilmiş ve bilim kurulundan geçen bildiriler için online (video konferans sistemi üzerinden) sunum imkanı sağlanmıştır.
- Online sunum yapabilmek için **https://zoom.us/join**sitesi üzerinden giriş yaparak "Meeting ID orPersonal Link Name" yerine ID numarasını girerek oturuma katılabilirsiniz.
- Zoom uygulaması ücretsizdir ve hesap oluşturmaya gerek yoktur.
- Zoom uygulaması kaydolmadan kullanılabilir.
- Uygulama tablet, telefon ve PC'lerde çalışıyor.
- Her oturumdaki sunucular, sunum saatinden 5 dk öncesinde oturuma bağlanmış olmalarıgerekmektedir.
- Tüm kongre katılımcıları canlı bağlanarak tüm oturumları dinleyebilir.
- Moderatör – oturumdaki sunum ve bilimsel tartışma (soru-cevap) kısmından sorumludur.

## DIKKATEDILMESIGEREKENLER- TEKNİK BİLGİLER

- Bilgisayarınızda mikrofon olduğuna ve çalıştığına emin olun.
- Zoom'da ekran paylaşma özelliğine kullanabilmelisiniz.
- Katılım belgeleri kongre sonunda tarafınıza pdf olarak gönderilecektir
- Kongre programında yer ve saat değişikliği gibi talepler dikkate alınmayacaktır

# IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

- To be able to attend a meeting online, login via **https://zoom.us/join**site, enter ID "Meeting IDor Personal Link Name" and solidify the session.
- The Zoom application is free and no need to create an account.
- The Zoom application can be used without registration.
- The application works on tablets, phones and PCs.
- The participant must be connected to the session 5 minutes before the presentation time.
- All congress participants can connect live and listen to all sessions.
- Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.

## POINTS TO TAKE INTO CONSIDERATION - TECHNICAL INFORMATION

- Make sure your computer has a microphone and is working.
- You should be able to use screen sharing feature in Zoom.
- Attendance certificates will be sent to you as pdf at the end of the congress.
- Requests such as change of place and time will not be taken into consideration in the congressprogram.

**ÖNEMLİ NOT: SUNUMLARINIZI HEM TÜRKÇE HEM İNGİLİZCE HAZIRLAMANIZI RİCA EDERİZ.**

**24.12.2022**

**SATURDAY/ 10:00-12:00**

**SESSION -1 HALL -1**

**MODERATOR: Asst. Prof. Dr. Hüseyin DENK**

**Algeria/ Azerbaijan/ Brazil /Bulgaria/Canada/ China/Ethiopia/Germany/Georgia/Kosova/ Indonesia/India/Iran/Libya/ Lithuania /Moldova/ Morocco/Nigeria/Pakistan/South Africa/Saudi Arabia/ Palestine/Romania/ Russia/ Ukraine /Viet Nam**

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|---|---|---|
| Dr. Feyza BAŞAK<br>Tansu KUŞAT<br>Lutfi TAKCI | Karabuk University/<br>Sivas Cumhuriyet University | Histological Investigation Of The Structure Of The Wild Boar Ovarium |
| Vidya PADMAKUMAR | Bangalore University, India | Prevalence, Fate, And Biological Vulnerability Assessments Of Sertraline In An Urban Aquatic System İn India |
| Gökhan AKÇAKAVAK<br>Osman DOĞAN | Yozgat Bozok University<br>Pendik Veterinary Control Institute | A Case Of Squamous Cell Carcinoma In A Male Bloodhound Dog |
| Serap ABADAN<br>Dr. Birsen Deniz ERSOY<br>Resc. Asst. Elif BAĞATIR<br>Asst. Prof. Dr. Taylan ÖNYAY | Ondokuz Mayıs University | A Case Of Traumatic Femoral Hernia In A Cat |
| Serap ABADAN<br>Can NACAR<br>Dr. Birsen Deniz ERSOY<br>Prof. Dr. H. Özlem NİSBET | Ondokuz Mayıs University | Surgical Treatment And Rehabilitation Of Of Three Buzzards With Humeral And Ulnar Fractures |
| Asst. Prof. Dr. Hüseyin DENK | Ağrı İbrahim Çeçen University | TUJ SHEEP |
| Dr. Nafiye KOÇ<br>Dr. Gökben ÖZBAKIŞ-BECERİKLİSOY<br>Prof. Dr. Serpil NALBANTOĞLU | Ankara University | Canine Myiasis By Wohlfahrtia magnifica (Schiner,1862) In Ankara, Turkey |
| Nihal KAYA<br>Hasan TEMİZ | Ondokuz Mayıs University | Oat Milk As A Functional Food |

**24.12.2022**

**SATURDAY/ 10:00-12:00**

**SESSION-1 HALL -2**

**MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. M. Cüneyt GÖKÇE**

**Algeria/ Azerbaijan/ Brazil /Bulgaria/Canada/ China/Ethiopia/Germany/Georgia/Kosova/ Indonesia/India/Iran/Libya/Lithuania /Moldova/ Morocco/Nigeria/Pakistan/South Africa/Saudi Arabia/ Palestine/Romania/ Russia/ Ukraine /Viet Nam**

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|---|---|---|
| Assoc. Prof. Dr. Nurullah AGİTOĞLU | Şırnak University | Turning To Allah Insiderly: With Inabe On A Related Hadith |
| Assoc. Prof. Dr. Nurullah AGİTOĞLU | Şırnak University | An Assessment On 'Commitment To Sunnah' In Hadith Commentary: Example Of Azimâbâdî's Commentary Of Avnu'l-Ma'bûd |
| Asst. Prof. Dr. Muhyettin İĞDE | Gaziantep University | Teftâzâni's Work Titled Sharh Al-'Akâ'id And His Approach To Imâm Al-Mâturidi's Thoughts |
| Mesut Muharrem HAYDAR | İslami Araştırmalar Enstitüsü | Common and Similar Proverbs in Standard Arabic and Egyptian Dialect |
| Asst. Prof. Dr. Okan BAĞCI | Gaziantep University | Philosophy Of Language As A Perspective In Solution Of The Basic Problems Of The Philosophy Of Religion |
| Assoc. Prof. Dr. M. Cüneyt GÖKÇE | Harran University | The Quality, Importance And Purpose Of Prayer |
| Assoc. Prof. Dr. M. Cüneyt GÖKÇE | Harran University | Divine Attributes In Mehmet Akif Ersoy's Work Title Safahat |
| Assoc. Prof. Dr. M. Cüneyt GÖKÇE | Harran University | Social Reflections Of Belief In The Hereafter |
| Dr. Abdullah KARTAL | Harran University | An Assessment On Relation Of The Theory Of Evolution With Atheism And Deism |
| Fathimatuz Zahro<br>Hendri Hermawan ADİNUGRAHA | IAIN Pekalongan | Human Behavior with Religion |

**24.12.2022**

**SATURDAY/ 12:30-14:30**

**SESSION-2 HALL -1**

**MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Gamze DOLU**

**Algeria/ Azerbaijan/ Brazil /Bulgaria/Canada/ China/Ethiopia/Germany/Georgia/Kosova/ Indonesia/India/Iran/Libya/Lithuania /Moldova/ Morocco/Nigeria/Pakistan/South Africa/Saudi Arabia/ Palestine/Romania/ Russia/Ukraine /Viet Nam**

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|---|---|---|
| Ananda MAJUMDAR | University of Alberta/Canada | Glimpses of Sustainable Canadian City- A Process of Urbanization |
| Beyzanur GÜMÜŞ<br>Prof . Dr. Tohit GÜNEŞ | Ondokuz Mayıs University | Evaluation Of Distance And Online Education And Face-To-Face Education In Science Education According To Teacher's Views |
| Assoc. Prof. Dr. Gamze DOLU<br>Nilay EFE | Balikesir University | Development Of Source Materials Using Powtoon, Web 2.0 Tool To Support The Teaching Of The Subject Of Class 5 Destructive Natural Events |
| Assoc. Prof. Dr. Gamze DOLU<br>Nebahat SEVİM | Balikesir University | Lesson Plan Example Including Multiple Intelligence Theory On 6 Th Class Substance And Heat |
| Ahmed GHAEB HAYDER HAYDER | Selçuk Unıversıty | Bodily / Kinesthetic İntelligence And His Relationship Of Forehand And Backhand Strokes With Performance Accuracy İn Tennis For University Students |
| Asst. Prof. Dr. Cüneyt ÇAPRAZ<br>Eda ERAT | Alanya Alaaddin Keykubat University | Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Sürdürülebilir Kalkınma Kavramına Yönelik Metaforik Algıları |
| Assoc. Prof. Dr. Hulusi ALP | Süleyman Demirel University | Investigation Of Life Skills Of Students Studying At The Faculty Of Sport Sciences In Terms Ofsome Variables |
| Assoc. Prof. Dr. İsmail DÖNMEZ | Muş Alparslan University | The Communication Techniques Used By The Science Teachers Working At Science And Art Centers In The Teaching Process And The Discourse Analysis |
| Kamil TANRIÖVER<br>Prof. Dr. Halil İbrahim BÜLBÜL | Gazi University | Using Flight Simulation Programs In Unmanned Aerial Vehicle (Uav) Training In Turkey |
| Assoc. Prof. Dr. Burcu GEZER ŞEN | Firat University | Social Learning In Early Childhood |
| PhD OT Güleser GÜNEY YILMAZ | Kütahya Health Science University | Investigation of the Relationship Between Occupational Balance and Nomophobia Levels in University Students |
| PhD OT Güleser GÜNEY YILMAZ | Kütahya Health Science University | Determination of Exam Anxiety Levels of University Students |
| Assist. Prof. Dr. Simge KOÇ<br>Ahmet AYDAR<br>Ayşegül YETER<br>Emine GACAN<br>Esra VERDİ | Dokuz Eylül University | A Word Cloud Analysis Of The Studies On Stem Education In The Last 5 Years In Turkey |
| Mustafa KEŞLİ<br>Melike COŞKUN KEŞLİ<br>Assoc. Prof. Dr. Şemseddin GÜNDÜZ | Gevher Nesibe Hatun Imam Hatip Secondary School/ Isa Can Bezirci Secondary School/ Necmettin Erbakan University | Evaluation Of Teachers' Opinions About Different Branches Abstract |

**24.12.2022**

**SATURDAY/ 12:30-14:30**

**SESSION-2 HALL-2**

**MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Daver ALİ**

**Algeria/ Azerbaijan/ Brazil /Bulgaria/Canada/ China/Ethiopia/Germany/Georgia/Kosova/ Indonesia/India/Iran/Libya/Lithuania /Moldova/ Morocco/Nigeria/Pakistan/South Africa/Saudi Arabia/ Palestine/Romania/ Russia/Ukraine /Viet Nam**

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|---|---|---|
| Musaddin KOCAMAN<br>Prof. Dr. Fevzi BEDİR<br>Berk Ersel TEMEL<br>Yunus Emre KAHVECİ<br>Burak ZERENAY | Şener Mechanic Systems Industry Trade Inc./ Gebze Technical University | Analysis Of The Mechanical Behavior Of Ambulance Stretcher System Connections Under Fixed Load By Finite Element Method |
| G. BELBACHİR<br>A. OUADAH<br>A. KADA<br>M. YOUNSİ<br>N. BOUALEM | USTO MB Oran, Algeria/ Sonatrach Division of Production (SH-DP) | Heterogeneous Welding Of Duplex Stainless And Carbon Steel |
| Asst. Prof. Dr. Serkan GÜLER | Iskenderun Technical University | Free Vibration Analysis Of A Cracked Composite Beam With Impedance Boundary |
| Mustafa AKÇAKOCA<br>Assoc. Prof. Dr. Harun AKKUŞ | Republic Of Türkiye Ministry Of National Defence/ Niğde Ömer Halisdemir University | Investigation Of The Mechanical Properties Of Metal And Polymer Composite Materials For Gun Frames |
| Resc. Asst. Üsame Ali USCA | Bingöl University | Investigation Of Machinability Properties Of Ck45 Steel With Taguchi Method In Different Cooling/Lubrication Conditions |
| Assoc. Prof. Dr. Daver ALİ | Karabuk University | Scaffolds For Bone Using İnclined Schwartz TPMS; Design And Finite Element Analysis |
| Muhterem KOÇ<br>Pelin Çağım TOKAT BİRGİN<br>Eda TAŞÇI | Kütahya Dumlupınar University | Düşük Sicaklik Sirlarinda Bakir-Silikat Mineralinin Renklendirici Etkisinin İncelenmesi |
| Hüseyin AGGÜMÜŞ<br>Abdullah TURAN<br>Mehmet HASKUL | Şırnak University | The Effect Of Placement Of Semi-Active Mass Damper On System Performance In A Building Model |

**24.12.2022**

**SATURDAY/ 12:30-14:30**

**SESSION-2 HALL-3**

**MODERATOR: Asst. Prof. Dr. Ali SARIBIYIK**

**Algeria/ Azerbaijan/ Brazil /Bulgaria/Canada/ China/Ethiopia/Germany/Georgia/Kosova/ Indonesia/India/Iran/Libya/ Lithuania /Moldova/ Morocco/Nigeria/Pakistan/South Africa/Saudi Arabia/ Palestine/Romania/ Russia/ Ukraine /Viet Nam**

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|---|---|---|
| Dr. Semiha EREN<br>Merve ÖZTÜRK<br>Aliye AKARSU ÖZENÇ | Bursa Uludağ University | Decolorization Of Reactive Red 158 Dyestuff With $H_2O_2$ /Uv Advanced Oxidation Process |
| Serra UTKU<br>Assoc. Prof. Dr. Gülşen AKMAN | Kocaeli University | Evaluating The Importance Of Management And Technological Challenges In Industry 4.0 Applications For The Success Of Industry 4.0 |
| Demet ATEŞ<br>Mustafa Uğur LÜLECİOĞLU<br>Zeynep ÜNVER | Marmara University/ Beykent University/ Eskişehir Osmangazi University/ Istanbul Ticaret University | Reflections Of Istanbul's Cultural Heritage On Clothing Designs |
| Ola Taha HIJAZI<br>Orhan GURLER<br>Urkiye AKAR TARIM | Bursa Uludag University | Determination Of Gamma-Ray Attenuation Properties Of Bursa Marbles |
| Dea ISMAILI<br>Yusuf SICAK<br>Fatma Nur PARIN<br>Pınar TERZİOĞLU | Bursa Technical University/ Muğla Sıktı Koçman University | Yara Ortüsü Uygulamaları İçin Polilaktik Asit/Lavanta Uçucu Yağı Esaslı Biyoaktif Nanoliflerin Geliştirilmesi Ve Karakterizasyonu |
| G. MEHDİ<br>S. ZAHAF | University of Djilali Bounaama-Khamis Meliana, Algeria | Behaviour Of Defective Pipelines Under İnternal Pressure Repaired By Composites Patches |
| Ragıp YILDIRIM<br>Kazım KUMAŞ<br>Onur İNAN<br>Ali AKYÜZ | Burdur Mehmet Akif Ersoy University | Evaluation of the Use of Lower GWP Working Fluids (R513A And R450A) Instead of R134a in a Thermosyphon-Type Heat Pipe |
| Ali AKYÜZ<br>Onur İNAN<br>Kazım KUMAŞ<br>Ragıp YILDIRIM | Burdur Mehmet Akif Ersoy University | Occupational Safety In The Biomedical Devıce Sector And Medical Laboratories In Türkiye |
| Dr. Serkan TEZEL<br>Sedanur ERGENE<br>Emre KAZAN | Bursa Uludağ University | Design, Production, And Performance Analysis Of Knitted Fabrics That Provide Active Cooling Using Thermoelectric Module |
| Asst. Prof. Dr. Ali SARIBIYIK | Sakarya University of Applied Sciences | Investigation And İmprovement Of Flexural Behavior Of GFRP Box Profiles Filled With Polypropylene Fiber Concrete |
| Dr. Yavuz ATASOY | Niğde Ömer Halisdemir University | Fabrication And Haracterization Of Mn DOPED $Cu_2ZnSnSe_4$ Thin Film As The Absorber Layer |

**24.12.2022**

**SATURDAY/ 12:30-14:30**

**SESSION-2 HALL-4**

**MODERATOR: Assoc. Prof. Dr Mehmet KAPLAN**

**Algeria/ Azerbaijan/ Brazil /Bulgaria/Canada/ China/Ethiopia/Germany/Georgia/Kosova/ Indonesia/India/Iran/Libya/ Lithuania /Moldova/ Morocco/Nigeria/Pakistan/South Africa/Saudi Arabia/ Palestine/Romania/ Russia/ Ukraine /Viet Nam**

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|---|---|---|
| Asst. Prof. Dr. Berna Turak KAPLAN<br>Assoc. Prof. Dr Mehmet KAPLAN | Isparta Applied Sciences University | Entrepreneurship Syllables Of Miles Davıs, Leader Of Jazz |
| Asst. Prof. Dr. Berna Turak KAPLAN<br>Assoc. Prof. Dr Mehmet KAPLAN | Isparta Applied Sciences University | The Dark Streets Of Social Media |
| Asst. Prof. Dr. Berna Turak KAPLAN<br>Assoc. Prof. Dr. Mehmet KAPLAN | Isparta Applied Sciences University | In Gray Collar Employees Fomo Relationship With Facebook Intensity |
| Hüseyin ÖZTÜRK | ---------- | Examination Of Prisoners' Anxiety According To Some Variables |
| Hüseyin ÖZTÜRK | ---------- | DeterminingtheLevels of Postponement of Pleasure of Students Playing Sports in School Teams |
| Prof. Dr. Lejdel BRAHİM | University of EL-Oued, Algeria | Analysis Of Online Crime In Social Networks |
| Canan AKKAYA<br>Assoc. Prof. Dr. İlknur KAHRİMAN | Karadeniz Teknik University | Social Media Parenting: A Review On Parents' Perspectives On Social Media |
| Lect. Mustafa DEMİRALAY<br>Lect. Emin KAYA | Isparta University | Social Innovation: A Bibliometric Analysis Of National Literature |
| Dr. Adnan KOK | ---------- | Stereotyped Elements Of Vocabulary In Osman Çeviksoy's Storybook Named *Tutuklu Yürek* |
| Assist. Prof. Hülya KÜÇÜKOĞLU | Bozok University | Use Of Short Stories In Language Teaching |
| Edanur ÖZCAN<br>Prof. Dr. Sevinç SAKARYA MADEN | Trakya University | A Research On The Competencies Of German Teacher Candidates' Correct Use Of Conjunctions In German |
| Asst. Prof. Dr. Nülüfer ÇELİK | Osmaniye Korkut Ata University | On ''U, Ü, Vü'' Conjunctions İn Chagatai Turkish Works |

**24.12.2022**

**SATURDAY/ 12:30-14:30**

**SESSION-2 HALL-5**

**MODERATOR: Prof. Dr. Mustafa Cevat ATALAY**

**Algeria/ Azerbaijan/ Brazil /Bulgaria/Canada/ China/Ethiopia/Germany/Georgia/Kosova/ Indonesia/India/Iran/Libya/ Lithuania /Moldova/ Morocco/Nigeria/Pakistan/South Africa/Saudi Arabia/ Palestine/Romania/ Russia/ Ukraine /Viet Nam**

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|---|---|---|
| Prof. Dr. Mustafa Cevat ATALAY | Gaziantep University | The Artist In Bob Law Pictures, Composition And Reduction As Format |
| Prof. Dr. Mustafa Cevat ATALAY | Gaziantep University | An Analysis of the Abstraction of Nature Traces in the Paintings of Olivier Debré |
| Süreyya Pınar ÖZBEK<br>Bilgehan GÜLCAN | Ankara Hacı Bayram Veli University | A Puppet Princess In Mythology As A Recreational Resource: The Hantse Guashe Ritual |
| Ayşe SARITAŞ<br>Bilgehan GÜLCAN | Hacı Bayram Veli University | The Evaluation Of Yörük Migrations In Anatolia As A Recreative Product |
| Asst. Prof. Dr. Filiz ÇETİNKAYA KARAFAKI | Ankara University | Effects Of Ecological Based Urban Design On Sustainable Tourism |
| Prof. Mustafa KÜÇÜKÖNER | Necmettin Erbakan University | Updates Of The Tower Of Babel In Contemporary Artworks |
| Dr. Hava KÜÇÜKÖNER<br>Prof. Mustafa KÜÇÜKÖNER | Necmettin Erbakan University | Color Engraving Methods In Documentary Engravings And The Example Of Ani Engravings |
| Nilüfer Nazende ÖZKANLI | Aksaray University/ Guzelyurt Vocational High School | Free Association Technique, Stream Of Consciousness And Reflection Thereof On The Ceramic Art Forms |
| Asst. Prof. Dr. İlker İbrahim AVŞAR<br>Dr. Dilara Berrak TARHAN | Osmaniye Korkut Ata University | COVID-19 Measures At Selected Airports Of Europe And Istanbul Airport |
| Harun ÇALHAN | Erciyes University | Bibliometric Profile Of Theses Titled Green/Eco/Environmental/Sustainable Innovation |
| Harun ÇALHAN | Erciyes University | Smart City And Smart Destination: A Conceptual Evaluation |

**24.12.2022**

**SATURDAY/15:00-17:00**

**SESSION-3 HALL-1**

**MODERATOR: Asst. Prof. Dr. Çiğdem ÇETİN**

**Algeria/ Azerbaijan/ Brazil /Bulgaria/Canada/ China/Ethiopia/Germany/Georgia/Kosova/ Indonesia/India/Iran/Libya/ Lithuania /Moldova/ Morocco/Nigeria/Pakistan/South Africa/Saudi Arabia/ Palestine/Romania/ Russia/ Ukraine /Viet Nam**

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|---|---|---|
| Şeyma GÜLER<br>Güneş MUTLU AVİNÇ<br>Semra ARSLAN SELÇUK | Gazi University<br>Muş Alparslan University | On The Evolution Of The Nature-Architecture Relationship |
| Assoc. Prof. Dr. Sibel DEMİRARSLAN | Kocaeli University | Investigation Of The Effects Of Perception Elements On Architectural Design |
| Assoc. Prof. Dr. Sibel DEMİRARSLAN | Kocaeli University | Causes Of Production And Use Of Natural And Artificial Materials |
| Dr. Erdem YILDIRIM | Dokuz Eylül University | Comparison Of Parametric And Conventional Methods In Pattern-Based Shell Design Within The Scope Of Architecture Pedagogy |
| Dr. Erdem YILDIRIM | Dokuz Eylül University | Text To Image Artificial Intelligence In A Basic Design Studio: Spatialization From Novel |
| Selçuk GÜMÜŞ<br>Ayşegül GÜMÜŞ | Bartin University | NLO Properties Of A Quınoline Based Chemosensor |
| Selçuk GÜMÜŞ<br>Ayşegül GÜMÜŞ | Bartin University | Nitro Biphenyl Derivatives As Energetic Materials |
| Asst. Prof. Dr. Çiğdem ÇETİN | Yaşar University | Analysis Of The Reception Areas In Healthcare Interiors |
| Nilsu GEÇİMOĞLU<br>Gonca ÖRGÜLÜ | İstanbul Technical University | Focal Mechanism Solutions Of Deep Earthquakes In The East Of The Hellenic Arc |
| Sevranur AYAR<br>Oruç Kaan TÜRK<br>Prof. Dr. Mehmet ÇAKMAKCI | Yildiz Technical University | Investigation Of Fluoride Removal From Water With Iron (III) Chloride, Aluminum Sulfate, Aluminum Sulfate+Lime And Polyaluminum Chloride Hydroxide Sulfate |
| Bekir Cihad BAL<br>Ümit AYATA | Kahramanmaraş Sütçü İmam University | The Effect Of Mixing Ratio On Some Surface Properties Of Wood Plastic Composite Materials Produced Using High Density Polyethylene (HDPE) And Walnut Fruit Shell Flour |
| Asst. Prof. Dr. Ömer DAMDELEN | Cyprus International University | Improving the Project Management Techniques in Construction Industry for North Cyprus |

**24.12.2022**

**SATURDAY/15:00-17:00**

**SESSION-3 HALL-2**

**MODERATOR: Dr. Azad HAKVERDİYEV**

**Algeria/ Azerbaijan/ Brazil /Bulgaria/Canada/ China/Ethiopia/Germany/Georgia/Kosova/ Indonesia/India/Iran/Libya/ Lithuania /Moldova/ Morocco/Nigeria/Pakistan/South Africa/Saudi Arabia/ Palestine/Romania/ Russia/ Ukraine /Viet Nam**

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|---|---|---|
| Seyidova Ch.M.<br>Aslanova H.F.<br>Tagiyev D.B.<br>Rehimli N.T.<br>Zeynalov N.A.<br>Mammadova U.A. | The Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan | Nanocomposition Based On Gum Arabic And Cu Nanoparticles |
| PhD., Ass.Prof. Ulviyya Mammadova AHMED/PhD., Ass.Prof. Sevda Fatullayeva SURKHAY/PhD., Ass.Prof. Shamo Tapdıqov ZÖHRAB/PhD. candidate. Rahimli Nargiz TAHMASİB PhD. candidate. Shikhverdieva Nigar TAGHİ/PhD. candidate. Guliyeva Camila ELSHAN/Junior researcher. Racabli Aytac RAHİB | Azərbaijan National Academy Of Science | Study Of Rheology Of Plant Origin Biopolymer Solutions |
| Dr. Azad HAKVERDİYEV | Selcuk University | Investigation Of The Effect Of Hydroxypropyl Methyl Cellulose İn The Production Of Heat Resistant Fruit Flavored Filling |
| Ibrahim A.K.<br>Yusuf B.A. | Bayero University, Nigeria | Antioxidant Activity Evaluation Of Mn(II) And Ni(II) Complexes With Schiff Base Derived From 2-Hydroxy-Benzaldehyde And 1-Naphthylamine |
| Thi Tuong Vy PHAN | Duy Tan University | Preparatıon Of Poly (N-Isopropylacrylamıde-CO-Polyacrylamıde) Polymer Hydrogel For Ph And Temperature-Responsıve Delıvery Of Curcumın |
| Rimsha AKRAM | ------ | Utilization Of Low-Priced Sources Of Proteins To Avail Health Benefits And Promote Simple Trend To Make Ricotta Cheese At Small Scale |
| Hiba SHAHID<br>Prof. Dr. Syed Ali Raza NAQVI | Government College University Faisalabad, Pakistan | Antioxidnt, enzyme inhibition and toxicology studies of methanol extracts of selected medicinal plants |
| Wali MUHAMMAD<br>Prof. Dr. Abbas KHAN<br>Dr. Sajjad HUSSAİN | Abdul Wali Khan University/ Ghulam Ishaq Khan Institute | Photocatalytıc Degradatıon Of Congo Red Dye By Usıng Two Dıfferent Iron Oxıdes And Graphatıc Carbon Nıtrıdes Nanocomposıtes Based On Z-Scheme Hetero Junctıon |
| PhD Scholar Akbar Khan | Abdul Wali Khan University Mardan, KP, Pakistan | Recent Advances In Electromagnetic Interference Shielding Materials: A Review |
| Zohra Akhrib<br>Lakhdar Guerbous Abdelmadjid Bouhemadou<br>Allaoua Boukerika<br>Ahmed Rafik Touil<br>Wafia Zermane | University of Ferhat Abbas Setif 1/Saad Dahleb Blida1 University, Algeria | Synthesis by sol gel route of Pr3+ doped Lu3Al5O12 garnet nano-scintillator material: Effect of Li+co-doping |
| Assistant Professor Dr. Muhammad Ikram | GCU Lahore | Facile synthesis of Quantum dots and its applications |

**24.12.2022**

**SATURDAY/15:00-17:00**

**SESSION-3 HALL-3**

**MODERATOR: Dr. S.Tina ROSHİNİ**

**Algeria/ Azerbaijan/ Brazil /Bulgaria/Canada/ China/Ethiopia/Germany/Georgia/Kosova/ Indonesia/India/Iran/Libya/Lithuania /Moldova/ Morocco/Nigeria/Pakistan/South Africa/Saudi Arabia/ Palestine/Romania/ Russia/ Ukraine /Viet Nam**

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|---|---|---|
| Chimithi C./Vigneswari M./Tina Roshini S./Gurunathan N./Arul Jothi N./Arrivukkarasi N./Vedhavani N. Manas A./Manju A. | Rajiv Gandhi Institute of Veterinary Education and Research | Surgıcal Management Of Basal Cell Carcınoma In Premaxılla Of A Dog |
| PG Scholar, Manju A. Assistant Professor, Tina ROSHİNİ Assistant Professor Gurunathan N. | Rajiv Gandhi Institute of Veterinary Education and Research | Surgical Management of intestinal fistula in a goat- Case report |
| Dr. S.Tina ROSHİNİ | Rajiv Gandhi Institute of Veterinary Education and Research | Surgıcal Management Of Entropıon By Combınatıon Of Hotz-Celsus And Y-to-V Plasty Technıque In A Bull Dog |
| Arrivukkarasi N./Gurunathan N. Tina Roshini S./Vigneswari M. Manas A./Vedavani N./Chimithi C. Manju A. | Rajiv Gandhi Institute of Veterinary Education and Research | Surgical Repair Of Traumatic Crop Fistula In A Pigeon |
| Devadharshini. K./Vanmathi. A. Nithya Quintoil. M./Bhanu Rekha. V. Ajay Kumar. V. J. | Rajiv Gandhi Institute of Veterinary Education and Research | Monkeypox And Its Zoonotic Importance |
| G. Kalaignazhal/ J. M. Kamali R. Abarna /M.V.Silpa /V. Sejian | Rajiv Gandhi Institute of Veterinary Education and Research/Justus Liebig University Giessen, Ludwigstr | Applications Of Next Generation Sequencing Technologies İn Establishing Climate Resilience İn Livestock |
| J. M. Kamali/G. Kalaignazhal R. Abarna /M.V.Silpa /V. Sejian | Rajiv Gandhi Institute of Veterinary Education and Research/Justus Liebig University Giessen, Ludwigstr | Heat stress associated welfare indicators in livestock |
| Gurunathan, S Tina Roshini, M Vigneswari, Manas A, A Manju, C Chimthi, N Arivukarasi,N Aruljothi | Rajiv Gandhi Institute of Veterinary Education and Research | Surgical Treatment Of Umbilical Hernia By Hernioplasty In A Calf |
| Arathi Regunath Dr. M. Vigneswari Dr. N. Tina Roshini Dr. N. Gurunathan Dr. A. Manju | Rajiv Gandhi Institute of Veterinary Education and Research | Surgical Management Of Paraphimosis In A Mongrel Dog |
| Dr. M. Vigneswari | Karaikal (district), Pondicherry (state) | Surgical Management of Choke in a Gir Cow at Field Condition |
| Djalel Eddine Gherissi Chergui Moussa Titaouine Mohamed | University of Souk-Ahras/University of BiskraAlgeria. | Male Reproductive Activity Assessement By Quantitative Microscopic Image Analysis In Sahraoui Algerian Camel Bulls |

**24.12.2022**

**SATURDAY/15:00-17:00**

**SESSION-3 HALL-4**

**MODERATOR: Assistant Professor,Dr. HUSSAIN BASHA**

**Algeria/ Azerbaijan/ Brazil /Bulgaria/Canada/ China/Ethiopia/Germany/Georgia/Kosova/ Indonesia/India/Iran/Libya/Lithuania /Moldova/ Morocco/Nigeria/Pakistan/South Africa/Saudi Arabia/ Palestine/Romania/ Russia/ Ukraine /Viet Nam**

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|---|---|---|
| Hayatem Hamal | Tripoli University, Libya | The Moments Of Modified Kantorovich Type Of Bernstein Operators Via (p,q)-Calculus |
| Assistant Professor,Dr. HUSSAIN BASHA | Presidency University, India | Heat and Mass Transfer phenomenon on 3D magneto-hydrodynamic (MHD) Maxwell Nano-liquid flow over a slippery Stretching Surface with Variability in Fluid Properties and Chemical reaction: Optimal Solutions |
| MD. Shamshuddin<br><br>TM Agbaje | SR University, India/University of the Witwatersrand, South Africa | Nanofluid Flowing on an Elongated Sheet with an Exponentially Space-Based Heat Generation and Oblique magnetic field: Spectral Quasi-Linearization Approach |
| Ritesh Maji<br>Swaha Roy<br>Anik Mukherjee<br>Saheli Mondal<br>Dr. Monalisa Halder | Abacus Institute of Engineering and Management, India | A Disabled - Friendly App for Redefining the Sustainable Society |
| Aditya Narayan Samanta, Purba Choudhury<br>Taniya Dhank<br>Dipanjan Samanta<br>Dr.Monalisa Halder | Abacus Institute of Engineering and Management, India | Crop Monitoring and Pest Prevention with the help of A.I. and Sensors |
| Jeevankumar<br>N. Sandeep | Central University of Karnataka | Impact Of Radiative Heat On Cross Nano Liquid Stream Across A Stretched Region In Porous Media |
| Muwafaq Mahdi Salih | University of Duhok, Iraq | Topologically Regular Open Sets In Relator Spaces |
| Research Scholar Niraj RATHORE<br>N. SANDEEP | Central University of Karnataka | Numerical study on MHD hybrid Sutterby blood flow in cosine shape stenosis artery: A biomedical application |
| Ahlem ADOUI<br>Rabah KHALDI<br>Assia GUEZANE-LAKOUD | University of Badji Mokhtar-Annaba Algeria | Hyers-Ulam Stability Of Sequential Neutral Fractional Differential Equations |
| Seyidzade Raxshanda Bakhtiyar kizi | Baku State University | On One Way Of Constructing A Method With Fractional Steps And Their Applications To The Solution Of First-Order Ordınary Dıfferentıal Equatıons |

**24.12.2022**

**SATURDAY/ 15:00-17:00**

**SESSION-3 HALL-5**

**MODERATOR: Prof. asoc. Dr. Jehona SHKODRA**

**Algeria/ Azerbaijan/ Brazil /Bulgaria/Canada/ China/Ethiopia/Germany/Georgia/Kosova/ Indonesia/India/Iran/Libya/ Lithuania /Moldova/ Morocco/Nigeria/Pakistan/South Africa/Saudi Arabia/ Palestine/Romania/ Russia/ Ukraine /Viet Nam**

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|---|---|---|
| Prof. asoc. Dr. Jehona SHKODRA | University of Prishtina/ Kosovo | Analysis of the agricultural loan portfolio in MFIs in Kosovo |
| Lyudmila Vladimirovna Alekseeva | Tver State Agricultural Academy/Russia | Physiological Dynamics Of Hemostasis In Supercooled Calves And Piglets After The Use Of Aminosol |
| Ilnura Ibragimovna Fayzullina | Tver State Agricultural Academy/Russia | Physiological Characteristics Of Blood In State Cows |
| Elena Vladimirovna Krapivina | Bryansk State Agrarian University, Russia | Physiological Dynamics Of Hemostasis In Calves And Piglets Under Adverse Environmental Conditions When Using Catosal |
| Israa Hasan Dheyaa Al-Husseini<br>Aayad Ammar Sayhood<br>Professor Dr. Mohanad Hazim HALBOOS | University of Kufa, Iraqa | Using Agricultural Residues of Vigna Peel for The Treatment of Environmental Pollution Caused by Lead Ions by Adsorption Method |
| Maya Dmitrievna Shumova | Russian State Social University, Russia | Intravascular Platelet Activity For Heifers Aged Over One Year |
| Nadezhda Viktorovna Vorobyeva | South-West state University, Russia | Intravascular Platelet Activity In Yaroslav Calves In The Middle Of Early Ontogenesis |
| Vladimir Vladimirovich Zaitsev | Samara State Agrarian University | Physiological Activity In Hemostasis In Calves And Piglets Experienced Hypocooling And Receiving Fosprenil |
| Svetlana Yurievna Zavalishina | Russian State Social University, | Functional Properties Of Platelets In Vegetable Food Calves |
| Elena Sergeevna Tkacheva | Vologda State Dairy Farming | Platelet Functıons In Pıglets At The Begınnıng Of The Second Half Of Early Ontogenesıs |

**24.12.2022**

**SATURDAY/ 15:00-17:00**

**SESSION-3 HALL-6**

**MODERATOR: Dr. Ayazul Hasan**

**Algeria/ Azerbaijan/ Brazil /Bulgaria/Canada/ China/Ethiopia/Germany/Georgia/Kosova/ Indonesia/India/Iran/Libya/ Lithuania /Moldova/ Morocco/Nigeria/Pakistan/South Africa/Saudi Arabia/ Palestine/Romania/ Russia/ Ukraine /Viet Nam**

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|---|---|---|
| Subhashish DEY | Gudlavalleru Engineering College, India | Investigation on Strength and durability characteristics of Ternary blended cement concrete |
| Prof. Mehrdad KARİMİMOSHAVER<br>Attiyeh KHORSHİDİ<br>Alireza GERAMİ | Bu-Ali Sina University | Pedestrians Movement patterns in the self-made habitats with emphasizing on security improvement by combining two UAVs and Space Syntax |
| Dr. Ayazul Hasan | Jazan University, Saudi Arabia | Isomorphic Minimal Direct Summands Of Qtag-Modules |
| Ba-Tung Le<br>Duc-Duy Ho<br>Thi Tuong Vy Phan  Thanh-Canh Huynh | Vietnam National University Ho Chi Minh City/Duy Tan University, Vietnam | Development of Fault Diagosis Method for Smart Strand based on Convolutional Neural Network |
| Samia Latréche<br>Mabrouk Khemliche  Samira Boumous | Univ Setif 1, Algeria/Univ Souk Ahras, Algeria | Detectıon And Localızatıon Of Faults In An Ectrohydrostatıc Actuator |
| Mohammed Younis AMMAR<br>Ziad Shakeeb AL SARRAF<br>Ammar Younis AL RAWİ | University of Mosul, Nineveh, Iraq | Design Construction and Experimental Testing of Tracking System for Parabolic Trough Solar Collector |
| Mabrouk KHEMLİCHE<br>Samia LATRÉCHE | Univ Setif 1, Algeria | Fault Diagnosis In The Wind Turbine Installation |
| Cherrate M./Ezzouine N./Belfaiza M.<br>Faize M./Rifai L.A./Koussa T.<br>Maissour A./Esserti S./Rabboum R.<br>Makroum K. | Faculty of Sciences, El Jadida | Phytochemical study and antioxidant activity of methanolic extracts of Acinos alpinus |

**24.12.2022**

**SATURDAY/ 17:00-19:00**

**SESSION-4 HALL-1**

**MODERATOR: Prof. Raed S. Al-Naemi**

**Algeria/ Azerbaijan/ Brazil /Bulgaria/Canada/ China/Ethiopia/Germany/Georgia/Kosova/ Indonesia/India/Iran/Libya/ Lithuania /Moldova/ Morocco/Nigeria/Pakistan/South Africa/Saudi Arabia/ Palestine/Romania/ Russia/ Ukraine /Viet Nam**

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|---|---|---|
| Research scholar, Susmita GHOSH<br>Research scholar, Sandipta DEBANSHİ | University of Gour Banga, India | Urban-Wetland Conflict And Its Diminishing Effects On Ecosystem Services |
| Adane Obsie BİFA<br>Mulugeta Soruma GUTA<br>Rabira Becho JİLCHO | Wollega University; Ethiopia | Factors Affecting Pedestrians' Social Distancing to Combat COVID-19: Evaluation of Pedestrians' Mobility and Urban Space in Downtown of Nekemte City, Ethiopia |
| Research Scholar, Manabendra LET<br><br>Professor, Swades PAL | University of Gour Banga Malda, India | Socio-ecological well-being perspectives of wetland loss scenario |
| Yassir Dakheel Kremsh Alasadiy, Hebbah Razaq Abase and Hayat Razaq Watheej | Al-Muthanna University, Iraq | The prevalence of Cryptosporidium spp. in Euphrates River water passing through Al-Muthanna Province |
| Chineze H. Ugwu<br>Phillip O. Okerentugba<br>Iheanyi O. Okonko | University of Port Harcourt, Nigeria/Nnamdi Azikiwe University | Coinfection of Hepatitis C among HIV-infected patients: A cross-sectional study from A University Teaching hospital in Anambra State, Nigeria. |
| Karlos Roberto da Silva Braga Martins<br>Vinicio Brasil Crepaldi | Institute of Sao Paulo, Brazil | Computational Simulation and Optimization study of an Ammonia-Water Cooling System |
| Mercy ELENWO<br>Phillip O. OKERENTUGBA<br>Iheanyi O. OKONKO | University of Port Harcourt, Nigeria | Coinfection of HTLV-I& II among HIV-infected patients: Across-sectional study in Rivers State,Nigeria |
| Prof. Raed S. Al-Naemi<br>MOHAMMED OMER ABDI | University of Duhok | Does Metabolic Syndrome Consider as a Risk Factor for Gallstone Disease? A case Study Control |
| Noman Razzaq | Government college university Faisalabad | Radiosynthesis And Biological Evaluation Of Drug Loaded Nanoparticles As Infection Imaging Agents |
| Maryam SOLTANİ<br>Meysam mohammadzade SHİRAZİ<br>Masoud RİAZİ | University, Shiraz, Iran | Formation Damage Caused By Wettability Alteration During Acidizing Operations In The Vicinity Of Acidic Additives |
| Muhammad Asif<br>Muhammad Jawad | GC University Faisalabad, Pakistan | Impact of La/Cr Co-Doped Bismuth Ferrite on Structural, Optical and Electrical Properties of Perovskite Solar Cell |

**24.12.2022**

**SATURDAY/ 17:00-19:00**

**SESSION-4 HALL-2**

**MODERATOR: Assist. Prof. Sneha DHİLLON**

**Algeria/ Azerbaijan/ Brazil /Bulgaria/Canada/ China/Ethiopia/Germany/Georgia/Kosova/ Indonesia/India/Iran/Libya/ Lithuania /Moldova/ Morocco/Nigeria/Pakistan/South Africa/Saudi Arabia/ Palestine/Romania/ Russia/ Ukraine /Viet Nam**

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|---|---|---|
| Rubia Jalal<br>R. Gopinathan | Shri Mata Vaishno Devi University | The Dynamic Linkages Among Oil and Macroeconomic Variables: Evidence from Non-linear ARDL Model |
| Aabidah Rashid<br>R.Gopinathan | Shri Mata Vaishno Devi University, India | Analyzing asymmetric impact of economic policy uncertainty and geopolitical risk on environment in India: Evidence from NARDL approach |
| Rubia Jalal<br>R. Gopinathan | Shri Mata Vaishno Devi University | Dynamic Relationship Between Oil and Exchange Rate in BICS: Evidence from Threshold Model |
| Murjanatu Magaji<br>Prof. Muhammad Saleh Salga<br>Dr. Ahmad Salisu | Umaru Musa Yar ‘adua University | Aqueous Phase Removal Of Heavy Metals From Contaminated Wastewater Using Surface Modified Agricultural Wastes |
| Sangeetha.K.<br><br>Lalitha RAMACHANDRAN | RMK Engineering College | Agro Logistics |
| Assist. Prof. Sneha DHİLLON | Asian Law College, Asian Education Group (AEG) India | Right To Disconnect In India: Utility, Sustainability & Challenges |
| Sanjay Harsha P.<br>Lalitha RAMACHANDRAN<br>Mr. JAYARAM | RMK Engineering College | Crime Rate Prediction Using Data Mining |

**24.12.2022**

**SATURDAY/ 17:00-19:00**

**SESSION-4 HALL-3**

**MODERATOR: Assoc. Prof. Gergana GOZANSKA**

**Algeria/ Azerbaijan/ Brazil /Bulgaria/Canada/ China/Ethiopia/Germany/Georgia/Kosova/ Indonesia/India/Iran/Libya/ Lithuania /Moldova/ Morocco/Nigeria/Pakistan/South Africa/Saudi Arabia/ Palestine/Romania/ Russia/ Ukraine /Viet Nam**

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|---|---|---|
| Assoc. Prof. Gergana GOZANSKA | Plovdiv University, Bulgaria | The African Committee of Experts on the Rights and Welfare of the Child – Main Functions and Activities |
| Dr. Muhammad FAISAL | Ministry of Human Rights Commission, Pakistan. | Overview Of Serious Human Rights Issues In Pakistan Can Be Solved By Ai Technologies |
| Professor Dr. Mohammad Waheeb | The Hashemite University | The Discovery Of A Unique Cave (Mullaqa)In Iraq Al-Amir Amman –Pheladelphia –South Levant |
| Dmytro Hrytsenko<br>Serhii Kostyrka | National Technical University of Ukraine | Analysis of the mechanisms that convert constant rotary motion into a periodic one |
| Chigozie Jude ODUM<br>Nzubechukwu, MUONEKE | University of Nigeria/ UNIKL BIS | Innovations and Hotels |
| Dr. Abdellatif EL AİDİ<br>Miss. Zhor ENNAİM | Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Morocco/Universiy of Hassan II Casablanca | Reconfiguring Orientalism: Morocco as Depicted by Four French Writers |
| Ihejirika, Cardinal, I. C., Ph.D.<br>Ihunda, Victor Chizi | University of Portharcourt, Nigeria | Appraising the Epistemic Status of Testimonial Evidence as a Source of Knowledge |
| Senior Lecturer Iryna Pavlova | Odesa National Technological University | Identification Of United Territorial Communities Of Ukraine As Rural-Urban Agglomerations |
| Favour C. Uroko (Ph.D) | University of Nigeria | 'Plead the case of the widow' (Isaiah 1:17): aggressors and victims of widowhood practices in Igbo land, Nigeria |
| Eugénia Lopes Azevedo<br>Rui Manuel Flores Araújo<br>Isabel Maria Ribeiro Mesquita | ---------- | The link between reflection and transformative learning: how to improve pre-service teachers' reflective skills |

**24.12.2022**

**SATURDAY/ 17:00-19:00**

**SESSION-4 HALL-4**

**MODERATOR: Dr. Iosefina BLAZSANI-BATTO**

**Algeria/ Azerbaijan/ Brazil /Bulgaria/Canada/ China/Ethiopia/Germany/Georgia/Kosova/ Indonesia/India/Iran/Libya/ Lithuania /Moldova/ Morocco/Nigeria/Pakistan/South Africa/Saudi Arabia/ Palestine/Romania/ Russia/ Ukraine /Viet Nam**

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|---|---|---|
| UGOCHINYERE Ihuoma Nwosu<br>CHUKWUDI Paul Obite<br>ELOCHUKWU Chinyeaka<br>Obioma Gertrude Onukwube | Federal University of Technology Owerri, Nigeria | Impact Of Higher Education And Income Inequality On Family Size Of Staff Of Higher Institutions İn Imo State, Nigeria |
| Dr. Iosefina BLAZSANI-BATTO | Azerbaijan University of Languages, Baku, Babes-Bolyai University, Romania | Educational Capacity-Building Elements |
| Dr. Iosefina BLAZSANI-BATTO | Babes-Bolyai University, Romania | Digitalization In Cultural Diplomacy |
| Specialist Tunzala RZAYEVA | Azerbaijan Ministry of Education | The Importance Of Learning Foreign Languages In A Globalizing World |
| Nikitha E.<br>Lalitha RAMACHANDRAN | RMK Engineering College | Discrete Mathematics In Computer Sciences |
| Praveen Kumar C. R .<br>Prasana K ,<br>Lalitha RAMACHANDRAN | RMK Engineering College | 5g Wireless Technology |
| V Abhilash<br>Vijay N.<br>Lalitha RAMACHANDRAN | RMK Engineering College | Matrices In Cryptography |
| Efrain Infanto. J.<br>Harish. V.<br>Lalitha RAMACHANDRAN | RMK Engineering College,India | Matrices In Science And Technology |
| K. DHARMESHWARAAN R.<br>GANGAARAAM<br>K. DHANUSH<br>M. GOWTHAM<br>A. ANBARASAN<br>Assist. Prof. Dr. R. SUBHASHİNİ | RMK Engineering College,India | Astral Wheels- A Minireview |

**24.12.2022**

**SATURDAY/ 17:00-19:00**

**SESSION-4 HALL-5**

**MODERATOR: Dr. Serkan GÜN**

**Algeria/ Azerbaijan/ Brazil /Bulgaria/Canada/ China/Ethiopia/Germany/Georgia/Kosova/ Indonesia/India/Iran/Libya/ Lithuania /Moldova/ Morocco/Nigeria/Pakistan/South Africa/Saudi Arabia/ Palestine/Romania/ Russia/ Ukraine /Viet Nam**

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|---|---|---|
| Youcef BECHEFFAR | Ibn Khaldoun, University of Tiaret, Algeria | Numerical Simulation Of Unsteady Laminar Flow Past A Grooved Cylinder |
| Azzouz BENZEKRI | University M'Hamed Bougara Boumerdès,Algeria | Design And Implementation Of A Microstepping Driver On An Fpga |
| Youcef BECHEFFAR | Ibn Khaldoun, University of Tiaret, Algeria | Amplitude Effect Of The Convex Grooves Around A Smooth Cylinder On Reducing The Wind Load Of A Steady Flow |
| Matloob Ahmad | Government College University, Faisalabad | Synthesis Of Novel Benzothiazine Derivatives And Their Biological Evaluation For The Inhibition Of Mao-A And Mao-B Enzymes |
| Anam Nawaz<br>Kamran Walayat<br>Matloob Ahmad | Government College, University Faisalabad | Synthesis, Characterization And Antimicrobial Activity Of Norfloxacin Derivatives |
| Musrat Shaheen<br>Humaira Altaf<br>Nasir Rasool | Government College, University Faisalabad | 2,4- Dibromo Aryl Carboxylate And Its Arylation Via Palladium(0) Catalyst |
| Uzma Afzal<br>Aqsa Kanwal<br>Humaira Altaf<br>Nasir Rasool<br>Muhammad Zubair<br>Kubra Younis<br>Nasir Rasool | Government College, University Faisalabad | Synthesis of N-(4-Bromophenyl)furan-2-carboxamides derivatives via SMC:Anti-Bacterial Activities against Drug Resistant A. baumannii, K. pneumoniae, E. cloacae |
| Arinda Deviana<br>Hendri Hermawan ADİNUGRAHA | IAIN Pekalongan | Business Orders And Trade Laws |
| Ayesha Siddiqa<br>Nasir Rasool | Government College, University Faisalabad | Synthesis Of Furan Based Biphenyl-4-Yl-Amide Derivatives Via Pd(0) Catalyzed Suzuki Cross-Coupling Reaction And Their Biological Activities |
| Suresh Kumar | Maharishi Markandeshwar (Deemed to be University) | Wet Chemical Synthesis And Characterization Of Cds And Zns Nanopowder |
| Ameer Fawad Zahoor | Government College University, Faisalabad-Pakistan | Epoxide Ring Opening Reaction As A Facile Synthetic Approach Towards Unnatural/Complex Amino Acids |
| Zulfiqar Ali Khan | Government College, University Faisalabad | Design And Synthesis Of Mannich Base Derivative Of Oxadiazole As A Potent Thymidine Phosphorylase Inhibitor |

**24.12.2022**

**SATURDAY/ 17:00-19:00**

**SESSION-4 HALL-6**

**MODERATOR: Assoc. Prof. Asim Mansha**

**Algeria/ Azerbaijan/ Brazil /Bulgaria/Canada/ China/Ethiopia/Germany/Georgia/Kosova/ Indonesia/India/Iran/Libya/ Lithuania /Moldova/ Morocco/Nigeria/Pakistan/South Africa/Saudi Arabia/ Palestine/Romania/ Russia/ Ukraine /Viet Nam**

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|---|---|---|
| Hery Purwanto | Central Java Al-Qur'an Science University in Wonosobo | The Role Of Indonesian Nahdlatul Ulama Citizens In The Development Of Islamic Social Finance Networks For Sustainable Economic Development |
| Mehrdad Parsaee<br>Shila Khademi Sharifabad | Independent Researcher, Tehran, Iran | Impact Of Employee Performance Evaluation Based On Comprehensive Analysis Of Completed Tickets In Periodic Manner On Successful Implementation Of Itsm In Non-It Company |
| Rehana Kanwal | National College of Business Administration and Economics | The Meaning Of Religious Dialogue, For Interfaith Tolerence According To Christian-Muslim Theologians In Pakistan |
| Assoc. Prof. Asim Mansha | Government College University Faisalabad | Computational Study Of Structural, Spectral And Biological Properties Of Propiophenone Derivative |
| Saleha BİBİ | Army Special Education Academy Rawalpindi | Eating Patterns Of Children With AutismSpectrum Disorders |
| Saleha BİBİ | Army Special Education Academy Rawalpindi | Link Between Down Syndrome And Intellectual Disability: A Mini Review |
| Bouafia Waffa | University of Batna | Antioxidant Activity Of Ephedra Altıssima Extract During Simulated In Vitro Gastrointestinal Digestion |
| Dr. Samreen Gul Khan<br>Dr. Azhar Rasul<br>Dr. Kiran Aftab<br>Dr. Naheed Akhtar | GC University, Faisalabad Government College University, Faisalabad | Synthesis, Characterization, Antibacterial And Thrombolytic Activity Evaluation Of 1,3,4-Oxadiazole Based Acetamide Derivatives |
| Safira Salma SANİA<br>Hendri Hermawan ADİNUGRAHA | IAIN Pekalongan | Brand Quality Attraction Of Qonita Batık Pekalongan Indonesia |
| Imro Hanni<br>Hendri Hermawan ADINUGRAHA | IAIN Pekalongan | Unemployment In Islamic Perspective |
| Ayu Pertiwi<br>Hendri Hermawan ADİNUGRAHA | IAIN Pekalongan | Money In Islam And Payment System |
| Lukman KHAKIM | ---------- | Use Of Sharia Mobile Banking In Indonesia |
| R. Nia MAROTINA<br>Hendri Hermawan ADİNUGRAHA | IAIN Pekalongan | Comparison Of Reputation Of State-Own Bank In Indonesia |
| Afrina Nur Imas<br>Hendri Hermawan ADİNUGRAHA | IAIN Pekalongan | Assistance Of Marketing Content Applications At Distro Santrı To Increase Sales During The Covid-19 Pandemic |

**24.12.2022**

**SATURDAY/ 17:00-19:00**

**SESSION-4 HALL-7**

**MODERATOR: Dina WULANDARİ**

**Algeria/ Azerbaijan/ Brazil /Bulgaria/Canada/ China/Ethiopia/Germany/Georgia/Kosova/ Indonesia/India/Iran/Libya/ Lithuania /Moldova/ Morocco/Nigeria/Pakistan/South Africa/Saudi Arabia/ Palestine/Romania/ Russia/ Ukraine /Viet Nam**

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|---|---|---|
| Hassan Guendouz | Mechanics Research Center (CRM), BP N73B, Ain El Bey, 25021 Constantine, Algeria | Investigation Of Aluminum Sputtering Using Accelerated Argon Ion Beam |
| Dr. P. Jothilakshmi<br>R. Mohana Sundaram | Sri Venkateswara College of Engineering | Implementatıon Of Phased Array Antenna For Meteorologıcal Applications |
| Siti Aisyah Damaiyanti<br>Hendri Hermawan ADİNUGRAHA | IAIN Pekalongan | Analysis Of Social Cultural Aspects In The Community Economy |
| SUTRISNO | Postgraduate of IAIN Pekalongan | Shifting Inheritance Law In Islamic Boarding Schools |
| Zainal Muttaqin<br>ALI MUHTAROM | Postgraduate of IAIN Pekalongan | Health Social Insurance Innovation Insight From Sharia Perspective |
| Mukhtarom | Postgraduate of IAIN Pekalongan | Zakat Innovation |
| Khairul ANWAR<br>Hendri Hermawan ADİNUGRAHA | IAIN Pekalongan, | The Effect Of Service, Price, Promotion And Product Quality On Public Shopping Interest: Theoretical Framework |
| Khairul ANWAR | IAIN Pekalongan, | The Concept Of Halal Tourism: Between Business Or Islamication Process? |
| Puguh WIDIYATMOKO<br>Hendri Hermawan ADİNUGRAHA | IAIN Pekalongan | Awareness For Cancellation Of Urbun In Murabahah Contract |
| Alif Rilo PAMBUDI | IAIN Pekalongan | Employee Wage System In Islamic Perspective |
| Novalını Jailani<br>Hendri Hermawan ADİNUGRAHA | IAIN Pekalongan | Halal Lifestyle And Sharia-Based Economy Growth In Indonesia |
| Dina WULANDARİ | IAIN Pekalongan | Intensity Of Social Media Use As Marketing Media In Increasing Sales Volume With Gender As A Moderating Variable |
| Koba IVANADZE<br>Teimuraz AKHOBADZE | Iv. Javakhishvili Tbilisi State University | On Salem Test For General Dirichlet Integrals |

# ISARC

# 4. INTERNATIONAL SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION CONGRESS

## 24-25 DECEMBER 2022

## İSTANBUL

# CONGRESS PROGRAM

**Join Zoom Meeting:**

**Meeting ID: 867 4679 3859**
**Passcode: 488366**

**https://us02web.zoom.us/j/86746793859?pwd=cENwS0tDNEpGWnFsUVJoRnoycG0yUT09**

**PARTICIPATING COUNTRIES**

**Algeria/ Azerbaijan/ Brazil /Bulgaria/Canada/ China/Ethiopia/Germany/Georgia/Kosova/ Indonesia/India/Iran/Libya/ Lithuania /Moldova/ Morocco/Nigeria/Pakistan/South Africa/Saudi Arabia/ Palestine/Romania/ Russia/ Ukraine /Viet Nam**

**TOTAL NUMBER OF INTERNATIONAL PAPER:210**
**PAPER FROM TURKEY: 200**




# ÖNEMLI, DIKKATLEOKUYUNUZLÜTFEN

- Kongremizde Yazım Kurallarına uygun gönderilmiş ve bilim kurulundan geçen bildiriler için online (video konferans sistemi üzerinden) sunum imkanı sağlanmıştır.
- Online sunum yapabilmek için **https://zoom.us/join**sitesi üzerinden giriş yaparak "Meeting ID orPersonal Link Name" yerine ID numarasını girerek oturuma katılabilirsiniz.
- Zoom uygulaması ücretsizdir ve hesap oluşturmaya gerek yoktur.
- Zoom uygulaması kaydolmadan kullanılabilir.
- Uygulama tablet, telefon ve PC'lerde çalışıyor.
- Her oturumdaki sunucular, sunum saatinden 5 dk öncesinde oturuma bağlanmış olmalarıgerekmektedir.
- Tüm kongre katılımcıları canlı bağlanarak tüm oturumları dinleyebilir.
- Moderatör – oturumdaki sunum ve bilimsel tartışma (soru-cevap) kısmından sorumludur.

## DIKKATEDILMESIGEREKENLER- TEKNİK BİLGİLER

- Bilgisayarınızda mikrofon olduğuna ve çalıştığına emin olun.
- Zoom'da ekran paylaşma özelliğine kullanabilmelisiniz.
- Katılım belgeleri kongre sonunda tarafınıza pdf olarak gönderilecektir
- Kongre programında yer ve saat değişikliği gibi talepler dikkate alınmayacaktır

# IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

- To be able to attend a meeting online, login via **https://zoom.us/join**site, enter ID "Meeting IDor Personal Link Name" and solidify the session.
- The Zoom application is free and no need to create an account.
- The Zoom application can be used without registration.
- The application works on tablets, phones and PCs.
- The participant must be connected to the session 5 minutes before the presentation time.
- All congress participants can connect live and listen to all sessions.
- Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.

## POINTS TO TAKE INTO CONSIDERATION - TECHNICAL INFORMATION

- Make sure your computer has a microphone and is working.
- You should be able to use screen sharing feature in Zoom.
- Attendance certificates will be sent to you as pdf at the end of the congress.
- Requests such as change of place and time will not be taken into consideration in the congressprogram.

**ÖNEMLİ NOT: SUNUMLARINIZI HEM TÜRKÇE HEM İNGİLİZCE HAZIRLAMANIZI RİCA EDERİZ.**

**25.12.2022**

**SUNDAY/ 10:00-12:00**

**SESSION-1 HALL-1**

**MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Fatih ÇEMREK**

**Algeria/ Azerbaijan/ Brazil /Bulgaria/Canada/ China/Ethiopia/Germany/Georgia/Kosova/ Indonesia/India/Iran/Libya/ Lithuania /Moldova/ Morocco/Nigeria/Pakistan/South Africa/Saudi Arabia/ Palestine/Romania/ Russia/ Ukraine /Viet Nam**

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|---|---|---|
| Assoc. Prof. Dr. Fatih ÇEMREK<br>Özer ÖZAYDIN | Eskişehir Osmangazi University | The Relationship Between Job Satisfaction And Organizational Commitment And An Application |
| Assoc. Prof. Dr. Fatih ÇEMREK<br>Özer ÖZAYDIN | Eskişehir Osmangazi University | Researching The Attitudes And Thoughts Of University Students About Industry 4.0: The Case Of Eskisehir |
| Ahmet Melih EYİTMİŞ<br>Fadime SEZER<br>Ayşe ALTUNBAY | Kahramanmaraş Sütçü İmam University | The Effect Of Entrepreneurship Intention And Tendency On Career Decidedness: A Research On Generation Z Higher Education Studentst |
| Res. Asst. Barış ERGÜL<br>Prof. Dr. Arzu ALTIN YAVUZ | Eskişehir Osmangazi University | Determining The Factors Affecting The Concrete Quality By Robust Statistical Analysis |
| Res. Asst. Barış ERGÜL<br>Prof. Dr. Arzu ALTIN YAVUZ | Eskişehir Osmangazi University | Using Logistics Regression In The Diagnosis Of Osteoporosis |
| Somia NASRI | Badi Mokhtar Annaba University | Solvability of a Riesz Fractional Differential Equation |
| Merıem LADJIMI<br>Assıa GUEZANE-LAKOUD<br>Roshdı KHALIL | Badi Mokhtar Annaba University | Nicholson's Blowflies Differential Equations With Caputo-Katugampola Fractional Derivative |
| Mahmut EV<br>Onur SEVLİ | Burdur Mehmet Akif Ersoy University | Artificial Intelligence For The COVID-19 Pandemic |
| Ahmet YÜCESAN<br>Merve IŞIK | Süleyman Demirel University | Double Minkowski Pythagorean Hodograph Curves |
| Гамидов Эльшад Гамид оглы | Азербайджанский Государственный Педагогический Университет | Boundary Value Problems For Second-Order Parabolic Operator-Differential Equations |
| Fatma Nur SEZER<br>Cihat ABDİOĞLU | Karamanoğlu Mehmetbey University | Determining The Attitudes Of Pre-Service Teachers Towards Distance Education |

**25.12.2022**

**SUNDAY/ 10:00-12:00**

**SESSION-1 HALL-2**

**MODERATOR: Asst. Prof. Dr. Sevgi TOKGÖZ GÜNEŞ**

**Algeria/ Azerbaijan/ Brazil /Bulgaria/Canada/ China/Ethiopia/Germany/Georgia/Kosova/ Indonesia/India/Iran/Libya/ Lithuania /Moldova/ Morocco/Nigeria/Pakistan/South Africa/Saudi Arabia/ Palestine/Romania/ Russia/ Ukraine /Viet Nam**

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|---|---|---|
| Sedat Can TİNİ<br>Prof. Dr. Adalet ZEREN<br>Asst. Prof. Dr. Yasemin YILDIRAN AVCU<br>Assoc. Prof. Dr. Egemen AVCU | Ministry of National Defense Istanbul Shipyard Command/<br>Kocaeli University | Investigation Of The Parameters Affecting The Cavitation Erosion Behavior Of Manganese Aluminum Bronze (Mab-Cu4) Alloy With Taguchi Experiment Design |
| Asst. Prof. Dr. Sevgi TOKGÖZ GÜNEŞ | Dokuz Eylul University | Sustainability In Rainwater Collection Systems |
| Asst. Prof. Dr. Sevgi TOKGÖZ GÜNEŞ | Dokuz Eylul University | Evaluation Of Infrastructure Systems In The Context Of Disaster |
| Volkan PELİTLİ<br>Hansu Jülide KÖROĞLU | TUBITAK Marmara Research Center | Determination Of Calorific Value Of Waste Oils As An Alternative Energy Source |
| Assoc. Prof. Dr. Ziya İNCE<br>Assoc. Prof. Dr. Vedat ŞAHİN<br>Oğuz Kağan SİNAN | Tekirdağ Namık Kemal University/<br>İstanbul Bahçelievler Kemal Hasoğlu Hatip Ortaokulu | Investigation Of Factors Affecting The Regional Distribution And Diversity Of World Coffee Production |
| Oğuz Kağan SİNAN<br>Assoc. Prof. Dr. Ziya İNCE<br>Assoc. Prof. Dr. Vedat ŞAHİN | Tekirdağ Namık Kemal University/<br>İstanbul Bahçelievler Kemal Hasoğlu Hatip Ortaokulu | OGM-Materyal Educational Application: A New Source In History Teaching |
| Fatih SEVİNDİK<br>M. Murat KAVURMACI | Aksaray University | Investigation Of The Spatial Distribution Of Corrosion Risk Using Interpolation Techniques |
| Hatice Nur GÜREL<br>Emre Burcu ÖZKARAOVA | Ondokuz Mayıs University | Risk Assessment Of Treated Urban Wastewater For Agricultural Irrigation |
| Tuğba DEMİRBAŞ<br>Murat EYVAZ<br>Ahmed ALBAHNASAWI<br>Havva AĞIR<br>Ercan GÜRBULAK<br>Ebubekir YÜKSEL | Gebze Technical University | Life Cycle Assessment In The Meat And Meat Products Industry |
| KELLOUCHE Yasmina<br>GADOURI Hamid | University Djilali Bounaama, Algeria | Prediction Of The Simple Compressive Strength Of Clay Soils Improved By Lime And Gypsum Using The Ann Application |
| Lect. Enes ÖZGENÇ<br>Süreyya MERİÇ PAGANO | Trakya University<br>Tekirdağ Namık Kemal University | Evaluation of Environmental Risk and Sustainability of Nanopesticides |

**25.12.2022**

**SUNDAY/ 12:30-14:30**

**SESSION-2 HALL-1**

**MODERATOR: Prof. Dr. Cenk YAVUZ**

**Algeria/ Azerbaijan/ Brazil /Bulgaria/Canada/ China/Ethiopia/Germany/Georgia/Kosova/ Indonesia/India/Iran/Libya/ Lithuania /Moldova/ Morocco/Nigeria/Pakistan/South Africa/Saudi Arabia/ Palestine/Romania/ Russia/ Ukraine /Viet Nam**

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|---|---|---|
| Ali ÖZ<br>Emre ARABACI<br>Assoc. Prof. Dr. Bayram KILIÇ | Pamukkale University/<br>Burdur Mehmet Akif Ersoy University | Camshaft Modification For Six-Stroke Engines |
| Ali ÖZ<br>Assoc. Prof. Dr. Bayram KILIÇ<br>Emre ARABACI | Pamukkale University/<br>Burdur Mehmet Akif Ersoy University | Performance Analysis Of Vapor Compression Refrigeration System Using R502 Refrigerant |
| Dr. Serhat ŞAP | Bingöl University | Effects Of Milling AISI 5140 Reclamation Steel Under Minimum Quantity Lubrication On Tool Wear |
| Asst. Prof. Dr. Alişan AYVAZ | Amasya University | Classification Of Power System Transients Considering Current Transformer Saturation |
| Görkem BAVTAR<br>Onur AKINER<br>Kaan ALPER<br>Prof. Dr. Cenk YAVUZ<br>Assoc. Prof. Dr. Gökçen ÇETİNEL | Istanbul Technical University/<br>Sakarya University | Comparison Of Patent-Based Innovation In Acoustic Vehicle Alerting Systems (AVAS) Developed For Electric And Hybrid Motor Vehicles |
| Görkem BAVTAR<br>Onur AKINER<br>Kaan ALPER<br>Prof. Dr. Cenk YAVUZ<br>Assoc. Prof. Dr. Gökçen ÇETİNEL | Istanbul Technical University/<br>Sakarya University | A Domestic And National Acoustic Vehicle Alerting System (AVAS) Design Developed For Commercial Electric And Hybrid Motor Vehicles |
| Selim DURU<br>Görkem BAVTAR<br>Onur AKINER<br>Kaan ALPER<br>Prof. Dr. Ahmet ALTUNCU<br>Prof. Dr. Cenk YAVUZ | Istanbul Technical University/<br>Sakarya University | Design Of An Optical Pedestrian Warning System For Electric And Hybrid Vehicles |
| Onur AKINER<br>Görkem BAVTAR<br>Kaan ALPER<br>Niyazi TAŞDEMİR<br>Süleyman BAVTAR<br>Prof. Dr. Cenk YAVUZ | Istanbul Technical University/<br>Sakarya University | A Domestic And National Ece Regulations Compatible 90 mm LED Fog Light Design For Commercial Vehicles |
| Assoc. Prof. Dr. Rasim ÖZDEMİR<br>Nour KANJO | Kilis 7 Aralık University | Predıctıon Of Magnetıc Moments Of Kobalt-Nikel Alloy Thin Films Produced By Electrodeposition From Different Bath Contents By Genetic Programming |

**25.12.2022**

**SUNDAY/ 12:30-14:30**

**SESSION-2 HALL-2**

**MODERATOR: Prof. Dr. Nursel AKÇAM**

**Algeria/ Azerbaijan/ Brazil /Bulgaria/Canada/ China/Ethiopia/Germany/Georgia/Kosova/ Indonesia/India/Iran/Libya/ Lithuania /Moldova/ Morocco/Nigeria/Pakistan/South Africa/Saudi Arabia/ Palestine/Romania/ Russia/ Ukraine /Viet Nam**

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|---|---|---|
| Fatma Sena TEKELİ<br>Asst. Prof. Dr. Kemal UÇAK | Muğla Sıtkı Koçman University | Model Free Adaptive Fuzzy Pid Controller Based On Rate Observer For Nonlinear Dynamical Systems |
| Seçkin KARASU<br>Asst. Prof. Dr. Sibel ÜNALDI | Zonguldak Bülent Ecevit University<br>Bilecik Şeyh Edebali University | Estimating The Bandwidth Of The Metamaterial Antenna With Machine Learning And Feature Importance Methods |
| Hakan ÇAMUR<br>Zafer ORTATEPE<br>Ahmet KARAARSLAN | Pamukkale University<br>Ankara Yıldırım Beyazıt University | Fuzzy Logic Control Based Dual Input Boost Converter |
| Hakan ÇAMUR<br>Zafer ORTATEPE<br>Ahmet KARAARSLAN | Pamukkale University<br>Ankara Yıldırım Beyazıt University | Comparatıve Analysıs Of Current Control Methods Implemented In Sıngle-Phase Boost PFC Converter In CCM Mode |
| Alihan BİLİCİ<br>Prof. Dr. Nursel AKÇAM | Gazi University | Disruptive Effects On Ground Penetrating Radar Images |
| Mustafa Şükrü KURT | University of York (UK)/<br>Erzurum Technical University | Magnetic And Structural Properties Of MnN/CoFe Exchange Bias Systems Grown At Elevated Temperatures |
| Seyit Ahmet KOÇ<br>Dr. Mehmet DUMAN | Düzce University | Research On The Effects Of Optimization Algorithms On Microstrip Antennas |
| Yasin Genç<br>Dr. Mehmet DUMAN | Düzce University | Transmıttıng MQ7 Informatıon To Thıngspeak Data Center Usıng ATMEGA328 Processor And ESP8266 |
| S.X. AGHAYEVA | National Aviation Academy of Azerbaijan | Photoconductivity Of Solid Solutions $[TlGaS_2]_{1-x}[Gd_2S_3]_x$ |
| Asst. Prof. Dr. Nazım İMAL<br>Ömer Önder ISIYEL | Bilecik Şeyh Edebali University | Lighting In Curved-Axis Tunnels |

**25.12.2022**

**SUNDAY/ 12:30-14:30**

**SESSION-2 HALL-3**

**MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Tuğba GÜRKÖK TAN**

**Algeria/ Azerbaijan/ Brazil /Bulgaria/Canada/ China/Ethiopia/Germany/Georgia/Kosova/ Indonesia/India/Iran/Libya/ Lithuania /Moldova/ Morocco/Nigeria/Pakistan/South Africa/Saudi Arabia/ Palestine/Romania/ Russia/ Ukraine /Viet Nam**

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|---|---|---|
| Ayşen Melda ÇOLAK | Uşak University | The Effects Of Giberellic Acid ($Ga_3$ ) Applied In Dıfferent Growing Environments And Different Doses On Stolon, Seeding And Fruit Production In Some Strawberry Varieties |
| Assoc. Prof. Dr. Ehlinaz TORUN KAYABAŞI<br>Ahmet Emre DEMİRTAŞ | Kocaeli University/<br>Sakarya University | Economic Comparison Of Turkey's Logistics Investments In Agricultural Production In 1923-1948 Period And 2000-2022 Period |
| Assoc. Prof. Dr. Ehlinaz TORUN KAYABAŞI<br>Ahmet Emre DEMİRTAŞ<br>Prof. Dr.Sezai ERCİŞLİ<br>Assoc. Prof. Dr. Şenol ÇELİK | Kocaeli University/<br>Sakarya University/<br>Atatürk University/<br>Bingol University | The Effect Of Covid-19 On Agricultural Production And The Food Chain |
| Deniz KOÇAN<br>Cennet ACAR | Aksaray University | Determination Of Microbiological Properties Of Coffee Kefir |
| Halil Yasin DİLEK<br>Gökçe ONUR KARABULUT | Konya Food and Agriculture University | Investigation Of Floor Gardens In Residences Through (DIY) Projects |
| Asst. Prof. Dr. Gülşen GÜÇLÜ<br>Assoc. Prof. Dr. Tuğba GÜRKÖK TAN | Sivas Cumhuriyet University/Çankırı Karatekin University | World And Turkey Comparative Bibliometric Analysis Of Scopus Data-Based Of Asteraceae Family Research |
| Simge AKSÖYEK<br>Yusuf NİKPEYMA<br>Murat AYDEMİR<br>Ferudun KOÇER<br>Kübra ZENCİRCİ | Kahramanmaraş Sütçü İmam | Determination Of The Pomological And Chemical Content Of Black Date (Fruit Colored, Non-Crushed) Cultured AT 5 Different Altunations In Kahramanmaras Region |
| Assoc. Prof. Dr. Melih OKCU<br>Mustafa TAN | Atatürk University/<br>Trakya University | Determination Of The Effects Of Different Form Of Fertilizer Application On The Production And Some Properties Of Silage Corn Varieties |
| Havva KOÇ<br>Çağatay YILDIRIM | Ondokuz Mayıs University | Changes In Perception Of Consumers' Food Security And Food Safety Due To The COVID-19 Pandemic In Samsun Province |
| Tuğçe GÜMÜŞ<br>Assist. Prof. Dr. Yusuf ÇAKIR<br>Assist. Prof. Dr. Gökhan DERVİŞOĞLU | Bingöl University | The Effect Of Milk And Dairy Products On Cancer And Neurodegenerative Diseases |
| Güney AKINOĞLU<br>İlkay ÇOKA | Ondokuz Mayıs University<br>Aydıncık Municipality Parks and Gardens Directorate | Effects Of Tomato Consumption On Human Health |
| Güney AKINOĞLU<br>İlkay ÇOKA | Ondokuz Mayıs University<br>Aydıncık Municipality Parks and Gardens Directorate | Salinity Stress In Rice Plant |

**25.12.2022**

**SUNDAY/ 12:30-14:30**

**SESSION-2 HALL-4**

**MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Didem GÖKÇE**

**Algeria/ Azerbaijan/ Brazil /Bulgaria/Canada/ China/Ethiopia/Germany/Georgia/Kosova/ Indonesia/India/Iran/Libya/ Lithuania /Moldova/ Morocco/Nigeria/Pakistan/South Africa/Saudi Arabia/ Palestine/Romania/ Russia/ Ukraine /Viet Nam**

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|---|---|---|
| Asst. Prpf. Dr. Neslihan Kılıç<br>Prof. Dr. Hayriye Yıldız Daşgan | Osmaniye Korkut Ata University/<br>Çukurova University | Sensory Analysis Of Fruits Of Different Strawberry Varieties |
| Ruhan İlknur GAZİOĞLU ŞENSOY<br>Yıldız GÖĞSUN<br>Yağmur YILMAZ | Van Yuzuncu Yıl University | The Effects Of Humic Acid Applications On The Development Of Sultani Seedless' Seedlings |
| Prof.Dr. Emine ORHAN<br>Didem KARA | Atatürk University | Analysis Of Genetic Relationship With Ipbs Markers In Some Chestnut Varieties (*Castanea sativa* Mill.) |
| Prof.Dr. Emine ORHAN<br>Didem KARA | Atatürk University | Molecular Characterization Analyzes Of Currants (*Ribes* ssp) Using iPBS Retrotransposon Markers |
| Hilal AKTÜRK<br>Yonca AVCI DUMAN | Kocaeli University | The Extraction Of Phycocyanin Protein From Spirulina Plantsis And Analysis Of The Protein Dispersion By The Aqueous Two-Phase System |
| Dr. Çetin YAĞCILAR<br>Lect. Ersoy Mevsim<br>Lect. Fatih ÖZEN<br>Yasemin YALÇIN | Tekirdağ Namık Kemal University | The Effect Of Different Temperatures On Growth Performance Of *Spirulina Platensis* |
| Yağmur Gülce IRMAK EKİCİ<br>Assoc. Prof. Dr. Ayşe KARADAĞ | Yıldız Teknik University | Determination Of Bioactive Components And Antioxidant Capacity Of Kombu Coffee |
| Muazzez GÜRGAN ESER<br>Ozan Süleyman ÜRGÜT<br>Dr. Çetin YAĞCILAR<br>Aslı MUTLUÇ | Tekirdağ Namık Kemal University | The Effect Of Two Different Cultural Envıronments On The Growth Of *Spirulina Platensis* |
| Assoc. Prof. Dr. Didem GÖKÇE | İnönü University | Incidence Of Myiasis And Causative Organisms |
| Lect. Dr. Erhan ÖZTÜRK<br>Asst. Prof. Dr. Aybek YİĞİT<br>Asst. Prof. Dr. Zeynep Şilan TURHAN | Igdir University | Investigation Of Potential Antimicrobial Activity Of Carbon Nanotubile-Based Molecule By Quantum Chemical Methods |
| Mahmoud ALALI ALKHALAF<br>Bestoon SHEKHANY<br>Prof. Dr. Faruk SÜZERGÖZ | Harran University | Investigation Of Antimicrobial Activities Of Some Fluorinated Benzaldehyde Derivative Schiff Base Compounds |
| Cansu BEYTUR<br>Ayşe AYDOĞAN<br>A. Emre AKPINAR<br>Özkan ÖZDEN | Kafkas University<br>Sivas Cumhuriyet University | Determination Of The Cytotoxic Effect Of Achillea Armenorum In The MDA-MB-231 Cell Line And Evaluation Of Parp, Acety-Tubulin, SIRT2 And PDH Protein Expressions |
| Ayşe AYDOĞAN<br>Cansu BEYTUR<br>Özkan ÖZDEN | Kafkas University<br>Sivas Cumhuriyet University | Determınatıon Of The Cytotoxıc Effect Of Morchella Esculenta In The Breast Cancer Cell Lıne And Evaluatıon Of FOXM1/LDHA/PDH Protein Expressions |

**25.12.2022**

**SUNDAY/ 12:30-14:30**

**SESSION-2 HALL-5**

**MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. İbrahim GÖRÜCÜ**

**Algeria/ Azerbaijan/ Brazil /Bulgaria/Canada/ China/Ethiopia/Germany/Georgia/Kosova/ Indonesia/India/Iran/Libya/ Lithuania /Moldova/ Morocco/Nigeria/Pakistan/South Africa/Saudi Arabia/ Palestine/Romania/ Russia/ Ukraine /Viet Nam**

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|---|---|---|
| Hilmi IŞIK<br>Behiç ÇETİN<br>Mehmet Sait YILMAZ<br>Muhammet BURAK KILIÇ | Burdur Mehmet Akif Ersoy University | Entropy-Weighted Gray Relational Analysis For Smartwatch Selection In Wearable Technological Products |
| Resc. Asst. Kevser ÖZYAŞAR | Kahramanmaraş Sütçü İmam University | Technology And Innovation In The Digital Transformation (R) Evolution Of Businesses |
| Resc. Asst. Kevser ÖZYAŞAR | Kahramanmaraş Sütçü İmam University | What Is Toxic Workplace Environment? How To Combat Toxic Behaviors? |
| Lect. Ramazan Rüçhan KAYA<br>Resc. Asst. Sümeyye GÜNGÖR | Usak University<br>Artvin Coruh University | Inequality In Healthcare And Healthcare In The Covıd-19 Period: A Bibliometric Analysis Based On Web Of Science Database |
| Assoc. Prof. Dr. İbrahim GÖRÜCÜ<br>Res. Asst. Mehmet Emin BEKİK | Inonu University | Legal Consequences Of Unjust Termination Of The Contract Of Employment By The Employer |
| Assoc. Prof. Dr. İbrahim GÖRÜCÜ<br>Res. Asst. Mehmet Emin BEKİK | Inonu University | Legal Consequences Of Made Substantial Change In Working Conditions In Turkey |
| Lect. Ahmet Neca GÖKGÜL<br>Yılmaz Türker SANDIKCI | Bursa Uludağ University/ Süleyman Demirel University | Evaluation Of Political Actors' Media Visibility In Disaster Periods From The Perspective Of Political Public Relations |
| Nazlı TEKMAN<br>Hikmet AKYOL | Osmaniye Korkut Ata University/ Gümüşhane University | Empirical Examination Of The Impact Of Technological Innovation On Income Inequality |
| Asst. Prof. Dr. Natavan NAMAZOVA | Azerbaijan Technical University | The Role Of Industry 4.0 In Education And Advantages For Improvements |
| Moses Adeolu AGOI | Lagos State University Nigeria | Exploring The Efficacy Of Digital Signature: Implication For Online Trading Security |
| Havva ARABACI<br>Mustafa KARABABA | Trakya University<br>FAC Bağımsız Denetim A.Ş. | Independent Accounting Audit In Turkey |
| Havva ARABACI | Trakya University | Effect Of COVID-19 Pandemic On The Turkish Tourism |

**25.12.2022**

**SUNDAY/ 15:00-17:00**

**SESSION-3 HALL-1**

**MODERATOR: Prof. Dr. Fatih KIRIŞIK**

**Algeria/ Azerbaijan/ Brazil /Bulgaria/Canada/ China/Ethiopia/Germany/Georgia/Kosova/ Indonesia/India/Iran/Libya/ Lithuania /Moldova/ Morocco/Nigeria/Pakistan/South Africa/Saudi Arabia/ Palestine/Romania/ Russia/ Ukraine /Viet Nam**

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|---|---|---|
| Engin KARAKIŞ<br>Asst. Prof. Dr. Nurperihan TOSUN | Sivas Cumhuriyet University | Analysis Of Patients' Doctor Selection Behaviors With The Critic Method And KI-SQUARE Analysis: Sivas City Case |
| İhsan KURAN | Harran University | An Alternative Rural Tourism Model Proposal With Crowdfunding |
| Asst. Prof. Dr. Salih AYDIN<br>Yusuf GÜNEYSU | Artvin Coruh University<br>Trabzon University | The Effect Of Financial Behavior On Financial Well-Being: An Empirical Application To Artvin Çoruh University Academic Staff |
| Sibel KARABULUT ŞEN<br>Asst. Prof. Dr. Yunus YILMAZ | Dicle University | An Assessment On The Financial Levels And The Acquisition Of Improvements Of Foreigners In Turkey |
| Prof. Dr. Fatih KIRIŞIK | Karabük University | Public Policy Recommendation For Increasing Scientific Studies In Higher Education In Turkey |
| Prof. Dr. Fatih KIRIŞIK | Karabük University | For Strengthening The Tbmm In The Presidential System, Ministers Must Be Member Of Parliament Origin |
| Asst. Prof. Dr. Saime DOĞAN | Kırklareli University | Effect Of Digital Transformation On Accounting Applications |
| Musayeva Reqiyye | Bakü Devlet University | Objectives Of Mergers İn Terms Of Strategic Management, The Case Of Azerbaijan |
| Lect. Merve KAPLAN<br>Prof. Dr. Sadettin PAKSOY | Gaziantep University | The Role Of Innovation In The Impact Of Organizational Social Capital On Organizational Commitment: An Application In Star Hotel Operating In The Gap Region |

**25.12.2022**

**SUNDAY/ 15:00-17:00**

**SESSION-3 HALL-2**

**MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Mehmet YORULMAZ**

**Algeria/ Azerbaijan/ Brazil /Bulgaria/Canada/ China/Ethiopia/Germany/Georgia/Kosova/ Indonesia/India/Iran/Libya/ Lithuania /Moldova/ Morocco/Nigeria/Pakistan/South Africa/Saudi Arabia/ Palestine/Romania/ Russia/ Ukraine /Viet Nam**

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|---|---|---|
| Ebru KARAALP<br>Assoc. Prof. Dr. Mehmet YORULMAZ | Selçuk University | The Effect Of Health Quality Standards On Healthcare Performance In Healthcare Institutions |
| Assoc. Prof. Dr. Mehmet YORULMAZ | Selçuk University | Performance Management In Health Institutions: Path Model |
| Sevil TOK<br>Assoc. Prof. Dr. İlknur KAHRİMAN | Karadeniz Teknik University | Positive And Negative Effects Of Media On Children |
| Orgun GUNES | Atatürk Training and Research Hospital | A Case Of Vaginal Recurrence Following Laparoscopic Gastric Resection Combined With Transvaginal Specimen Extraction |
| Elif Nur YILDIZ<br>Bedia TARSUSLU<br>Gülgün DURAT | Sakarya University | Psychiatric Emergencies: Reasons For Application And Nursing Interventions |
| Şeyma GEDİKLİ<br>Bedia TARSUSLU<br>Gülgün DURAT | Sakarya University | Looking At The Relationship Between Exercise Addiction And Anxiety |
| Şeyma DİN<br>Asst. Prof. Dr. Nurperihan TOSUN | Cumhuriyet University | The Effect Of Workload And Burnout On Intent To Leave In The COVID-19 Period: A Private Hospital Case |
| Asst. Prof. Dr. Nurperihan TOSUN<br>Şeyma DİN | Cumhuriyet University | Organ And Tissue Transplantation Within Health Tourism |
| Esra GÜRBÜZ<br>Ali İrfan BARAN | University of health sciencesVan Training and Research Hospital/ Van Yüzüncü Yıl University | Comparison Of Rubella, Cytomegalovirus, Toxoplasma Gondii Seroprevalence, Still Birth And Preterm Birth Rates In Pregnant Patients Admitted To Our Hospital, IGG Avidity In IGG Positive Patients |
| Dr. Dinçer ALTINEL | University of Health Science | The Effectiveness Of The Double Setback Conchamastoidal Suture Technique As An Alternative To Conchal Resection In Prominent Ear Surgery (The Effect Of The Applied Technique And Different Suture Materials On The Surgical Outcome) |
| Assoc. Prof. Dr. Gaye TOPLU | ….. | Effect Of Laser In Genital Rejuvenation |
| Asst. Prof. M.D. Gözde BACIK YAMAN<br>Asst. Prof. M.D. Erkan KAYIKÇIOĞLU | Süleyman Demirel University | The Relationship Between Perceived Stress, Emotion Regulation, And Attachment Styles İn Cancer Patients |
| Mensure TURAN<br>Engin TURAN | SBÜ Gazi Yaşargil Training and Research Hospital / Şırnak Üniversitesi | Nursing Care According To The Life Model Of The Child With Covid-19 Related Multicistem Inflammatory Syndrome: A Case Report |
| Engin TURAN<br>Gülay MANAV<br>Gülbeyaz BARAN | Şırnak University/ Muğla Sıtkı Koçman University/Dicle University | Determination Of Delirium In Children Hospitalized In A Pediatric Intensive Care Unit |
| Taha CEYLANİ<br>Hikmet Taner TEKER | Muş Alparslan University/ Ankara Medipol University | Effects Of Age-Related Plasma Factors On Learning And Memory |
| Hikmet Taner TEKER<br>Taha CEYLANİ | Muş Alparslan University/ Ankara Medipol University | Tauroursodeoksikolik Asit Administration Effects Locomotor Activity |
| Dr. Özge ATAY | Dr. Behçet Uz Child Disease and Pediatric Surgery Training and Research Hospital, | Aeroallergen Sensitivity In Children With Asthma |

**25.12.2022**

**SUNDAY/ 15:00-17:00**

**SESSION-3 HALL-3**

**MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Nurgul KARADAS BAKİRHAN**

**Algeria/ Azerbaijan/ Brazil /Bulgaria/Canada/ China/Ethiopia/Germany/Georgia/Kosova/ Indonesia/India/Iran/Libya/ Lithuania /Moldova/ Morocco/Nigeria/Pakistan/South Africa/Saudi Arabia/ Palestine/Romania/ Russia/ Ukraine /Viet Nam**

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|---|---|---|
| Damra KALAYCI<br>Prof. Dr. Ercümend ERSANLI | Ondokuz Mayıs University | vestigation Of The Relationship Between ttachment Styles And Expectation Of Marriage In dult Individuals |
| Beyza TÜRKYILMAZ TURAN<br>Prof. Dr. Ercümend ERSANLI | Ondokuz Mayıs University | The Intermediate Role Of Attachment Styles Between Marriage Satisfaction And Psychological Well-Being In Married Individuals |
| Semiha DERTLİ<br>Seher ÇEVİK AKTURA | Firat Universty | The Relationship Between The Proactive Personality Features And The Professional Values Of Intern Nurses |
| Seher ÇEVİK AKTURA<br>Semiha DERTLİ | Firat Universty | A Complementary Review In Nurses: Professional Shock |
| Assoc. Prof. Dr. Nurgul KARADAS BAKİRHAN | University of Health Science | Anticancer Drug: Dacarbazine Detection By Electrochemical Impedance Spectroscopy |
| Assoc. Prof. Dr. Nurgul KARADAS BAKİRHAN | University of Health Science | Sensitive Voltammetric Approach On Dacarbazine Detection |
| Lect. Kevser GÜRSAN<br>Lect. Bahar ERDOĞAN | Yozgat Bozok University | Primer Dismenoreli Kadinlarda Ağri İle Mücadele Yöntemleri:Sicak Uygulama |
| Lect. Bahar ERDOĞAN<br>Lect. Kevser GÜRSAN | Yozgat Bozok University | Effectiveness Of Respiratory Exercise Applied To Patients With Copd On Respiratory Function Test |
| Amir SAGHAFIAN | Ondokuz Mayis University | Methods and Applications of Protein Engineering in the Field of Biology and Nanobiotechnology |
| Amir SAGHAFIAN | Ondokuz Mayis University | Molecular Evolution |
| Amir SAGHAFIAN | Ondokuz Mayis University | Biodegradation of Plastics By Microorganisms |
| Amir SAGHAFIAN | Ondokuz Mayis University | Biodegradation Of Oil Using Microorganisms |
| Asst. Prof. Dr. Sümeyye ALTIPARMAK<br>Şeyma KARABULUT BOZAL | İnönü University | Gebelikte Travma |
| Asst. Prof. Dr. Sümeyye ALTIPARMAK<br>Şeyma KARABULUT BOZAL | İnönü University | Perinatal Loss From Parents' Perspective |

**25.12.2022**

**SUNDAY/ 15:00-17:00**

**SESSION-3 HALL-4**

**MODERATOR: Dr. Murat KARATAŞ**

**Algeria/ Azerbaijan/ Brazil /Bulgaria/Canada/ China/Ethiopia/Germany/Georgia/Kosova/ Indonesia/India/Iran/Libya/ Lithuania /Moldova/ Morocco/Nigeria/Pakistan/South Africa/Saudi Arabia/ Palestine/Romania/ Russia/ Ukraine /Viet Nam**

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|---|---|---|
| Dr. Filiz YILMAZ<br>Selma AYDEMİR<br>Serap CİLAKER MICILI<br>Başak BAYKARA | Hitit University Erol Olçok Training and Research Hospital/<br>Dokuz Eylul University | The Effect Of Fasudil On The Uterine Scar Model Created In Rats |
| Dr. Arif ATAY | Atatürk Training and Research Hospital | Crystalized Phenol Therapy For Axillary Hydradenit Suppurativa |
| Dr. Zeynep İlknur DOĞAN AKARSU | SBÜ Antalya Training and Research Hospital | Current Treatment Approaches In Anorectal Cancers |
| Asst. Prof. Dr. Işıl KIROĞLU ARSLAN | Ardahan University | Assessment Of Individual Innovativeness: A Research In Creative Industries |
| Dr. Murat KARATAŞ | Karadeniz Technical University | Organizational Structure Satisfaction Relationship In Hospitals |
| Res. Asst. Pervin KÖKSEL<br>Asst. Prof. Dr. Ayşe TOPAL HANÇER | Sivas Cumhuriyet University | Determining The Digital Burnout Level Of Nursing Students Taking Online Courses During The COVID-19 Pandemic Process |
| İrem YÜCEBAŞ<br>Eslem ALTIN<br>Ayşe KOÇAK | Kütahya Sağlık Bilimleri University | Pd29 Decreses Inflammation In Mcf7 Breast Cancer Cells |
| Lect Dr. Eda YAKIT AK | Dicle University | Treatment And Nursing Approaches in Male Sexual Dysfunctions |
| Prof. Dr. Gülbahar IŞIK-ÖZKOL | Istanbul University | The Effect Of Smoking On Quality Of Life In Edentulous Patient |
| Muhammed Fırat EREL<br>Prof. Dr. Nursel AKÇAM | Gazi University | Internet Of Things Optimization In Enterpise Networks |
| Bahri BOZGEYİK | Kadirli State Hospital | The Top 100 Most-Cited Articles on Hallux Rigidus |

**25.12.2022**

**SUNDAY/ 15:00-17:00**

**SESSION-3 HALL-5**

**MODERATOR: Academician Igor A. LAGEREV**

**Algeria/ Azerbaijan/ Brazil /Bulgaria/Canada/ China/Ethiopia/Germany/Georgia/Kosova/ Indonesia/India/Iran/Libya/ Lithuania /Moldova/ Morocco/Nigeria/Pakistan/South Africa/Saudi Arabia/ Palestine/Romania/ Russia/ Ukraine /Viet Nam**

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|---|---|---|
| Reetu Kumari<br>Dr. Geeta Kumari<br>Prof. Krishna Murari Pandey | Prof. Krishna Murari Pandey | Employee Job Satisfaction In The Pharmaceutical Industry: A Comprehensive Analysis |
| R. Chahri1<br>S. Mouslih<br>M. Jakha1<br>B. Manaut1<br>S. Taj1 | Sultan Moulay Slimane University/ Morocco. | Top-quark pair production by electron-positron annihilation in a circularly polarized laser eld |
| Mohamed ESSALEH<br>Rachid BOUFERRA<br>Mohamed OUBANİ<br>Abdeltif BOUCHEHMA<br>Soufiane BELHOUİDEG | Cadi-Ayyad University/Sultan Moulay Slimane University, Morocco | Structural, Morphological And High Temperature Electrical Analysis Of Pure Bentonite Clay Material |
| Mohamed Essaleh<br>Rachid Bouferra<br>Mohamed Oubani<br>Abdeltif Bouchehma<br>Soufiane Belhouideg | Cadi-Ayyad University/Sultan Moulay Slimane University, Morocco | Geotechnical, mechanical and thermal characterization of pure bentonite material |
| ADDALI Sabah el houda AZBOUCHE Ahmed BENAROUS Samiha CHEGROUCHE Salah AMARA Bessam BOUMEHDI Boualem MELZI Zaida ARABI Azzedine MELIKCHI Radouane BOUNEMIA Louisa BENCHAABANE Mounia KHELIFI Rachid | University of Blida 1/ Nuclear Research Center of Draria, Algeria | The Determination Of Rees Concentration In Algerian Phosphates Using Instrumental Neutron Activation Analysis |
| Teguh Handoyo<br>Dirasti Novianti<br>Zulaikhah Fitri Nur Ngaisah | State Islamic Institute of Pekalongan, Indonesia | Steam As An Alternativefor Mathematics Learning In Mi/Sd The 21$^{St}$ Century |
| Shafinatun NISA<br>Hendri Hermawan ADİNUGRAHA | IAIN Pekalongan, | Monetary Policy Instruments |
| Prof. Dr. Alexander V. LAGEREV<br>Academician Igor A. LAGEREV | I.G. Petrovskii Bryansk State University, Russia | Methodological Principles Of Creating Hierarchical Information Models Of Digital Twins For Rope Transport Systems |
| Izza FAIZA<br>Hendri Hermawan ADİNUGRAHA | IAIN Pekalongan | Attachment Of Economic Activities And Non-Cash Transactions In The Era Of The Covid-19 Pandemic |
| Hadiqa Faiz ul Rasul<br>Izza Faiz ul Rasool<br>Fiza Faiz ul Rasool<br>Mr. Fareed Afzal | Government College University | Nanoparticles based Drug delivery in Liver fibrosis |

**25.12.2022**

**SUNDAY/ 15:00-17:00**

**SESSION-3 HALL-6**

**MODERATOR: Mostafa Ahmad JABLAWİ**

**Algeria/ Azerbaijan/ Brazil /Bulgaria/Canada/ China/Ethiopia/Germany/Georgia/Kosova/ Indonesia/India/Iran/Libya/ Lithuania /Moldova/ Morocco/Nigeria/Pakistan/South Africa/Saudi Arabia/ Palestine/Romania/ Russia/ Ukraine /Viet Nam**

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|---|---|---|
| Mohit SEHGAL<br>Aloukik ARORA<br>Abhishek GAUTAM<br>Rajan SHARMA<br>Assoc. Prof. Dr. Amit ARORA | Chandigarh University/Punjab Public School /Shaheed Bhagat Singh State University, India | Role of Meditation in Environmental Laws : National and International Prospective |
| Mr. NIKHIL STEVEN. D | Saveetha College of Occupational Therapy | Mental Health |
| Jafar Rahmati<br>Dr Ali Shahnavaz | Islamic Azad University, Zanjan Branch | A Meta-analysis on Educational Technology in English Language Teaching |
| Eqbal RADWAN | Islamic University of Gaza/ | Treatment of Heavy metal-contaminated Water using Nanomaterials |
| Eqbal Radwan<br>Walaa Radwan<br>Afnan Radwan | Islamic University of Gaza, Palestine | Identification of cell-related misconceptions among eighth-grade students |
| Naoual HANDEL<br>Aziza BOUTOUTA<br>Khalil BOUCHOUK | University of Mouhamed Cherif | Contribution To The Valorization Of Crystallized And Granulated Slag In Concrete Making |
| Mostafa Ahmad JABLAWİ | Gaziantep University | Estimating The Area Of Cropland And Each Crop Area Using Remote Sensing And Machine Learning (case study: North Syria) |
| Karisma Vira Noviana<br>Shinta Dewi RISMAWATI | Halal Center of IAIN Pekalongan | Halal Ecosystem: New Source Of Economic Growth In Indonesia |
| Ipsita Jha<br>Dr. L.R.K. Krishnan | VIT Business School, Chennai, India | Globalization and the consequences of the Pandemic on employment practices in India |
| Sahand Lotfi | Shiraz University | Recyclable Building Stock Inventory Model (RBS) and the Role of Adaptive Reuse in a more Efficient Circular Economy |

**25.12.2022**

**SUNDAY/ 17:00-19:00**

**SESSION-4 HALL-1**

**MODERATOR:Dr. Serkan GÜN**

**Algeria/ Azerbaijan/ Brazil /Bulgaria/Canada/ China/Ethiopia/Germany/Georgia/Kosova/ Indonesia/India/Iran/Libya/ Lithuania /Moldova/ Morocco/Nigeria/Pakistan/South Africa/Saudi Arabia/ Palestine/Romania/ Russia/ Ukraine /Viet Nam**

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|---|---|---|
| Raj Vishal A.S, Dr. G. Nixon Samuel Vijayakumar, Ms.V.Nirmala | R.M.K. Engineering College | Role Of Big Data In Technology |
| SS Sahana<br>Lalitha Ramachandran | R.M.K. Engineering College | Data breaching fathomed by Graph Theory |
| Y. Magimai Nayagi , R.Jaya, Dr. G. Nixon Samuel Vijayakumar, Ms.V.Nirmala , Ms.M.G.Meedphin Arasi | R.M.K. Engineering College, | Real Time Applications Of Deep Learning |
| Mrs. P. NANDA<br>Assist. Prof. Dr. G.P. ASHWİNKUMAR | Vijayanagara Sri Krishnadevaraya University, India | MHD bioconvective flow of hybrid nanofluid across a moving wedge in the presence of motile microorganisms |
| Arum Candra SARİ<br>Hendri Hermawan ADİNUGRAHA | IAIN Pekalongan, | Public Relations On The Net |
| ABDULKADIR Sani<br>Mohammad Ahmad Ibrahim<br>Usman Mohammad Gidado<br>SANI INUSA MILALA | Abubakar Tafawa Balewa University | Appraisal Of Adoption Of Sustainable Construction Material Waste Managemment By Construction Firm In Nassarawa State |
| M. Yamuna<br>M Sivasankari | SAS, VIT, Vellore, | Graph Decomposition into Trees using Independent Dominating Set |
| Assist. Prof. Dr. Abid HUSSANAN<br>Muhammad Salman KAUSAR<br>Zakir HUSSAİN<br>Maria HANİF | University of Education, Pakistan/ University Sultan Zainal Abidin Malaysia/ COMSATS University Islamabad, Pakistan | Heat Transfer Enhancement In Sodium Alginate Based Hybrid Nanofluid |
| Halimatus SA'DİYAH | IAIN Pekalongan | Relationship Of Religion, Culture And Economic Behavior In Trade Patterns In Bandar Market |
| Dr. Mohamed MILOUDI<br>Dr. Houcine MILOUDI<br>Dr. Mohamed MANKOUR<br>Dr. Abdelkader GOURBI<br>Prof. Dr. Abdelber BENDAOUD, Prof. Dr. Abdelkader RAMİ, Dr. Nassireddine BENHADDA | Relizane University/ UDL University/ ABB University | Characterization Of The Emi Problem Requires Understanding The Interference Source |
| Dela SETIANI<br>Hendri Hermawan ADİNUGRAHA | IAIN Pekalongan | Analysis Of Changes In Consumer Behavior, Especially Pekalongan Students During The Covid-19 Pandemic Period From The Industrial Revolution 4.0 |
| Dr. Miloudi Mohamed Dr. Miloudi Houcine, Prof. Dr. Bendaoud Abdelber, Prof. Dr. Rami Abdelkader, Dr. Benhadda Nassireddine | University of Sidi Bel Abbes | Contribution To The Study Of Conducted Electromagnetic Emissions In Static Converters Connected To An Electric Network |

**25.12.2022**

**SUNDAY/ 17:00-19:00**

**SESSION-4 HALL-2**

**MODERATOR: Widya Pintaka Bayu PUTRA**

**Algeria/ Azerbaijan/ Brazil /Bulgaria/Canada/ China/Ethiopia/Germany/Georgia/Kosova/ Indonesia/India/Iran/Libya/ Lithuania /Moldova/ Morocco/Nigeria/Pakistan/South Africa/Saudi Arabia/ Palestine/Romania/ Russia/ Ukraine /Viet Nam**

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|---|---|---|
| Maryam Esmaeil Nejad<br>Siros Izadpanah<br>Behzad Rahbar | Islamic Azad University/ Allameh Tabataba'i University | The Mediating Role of Critical Thinking in the Relationship between EFL Learners' Writing Performance and their Language Learning Strategies |
| Widya Pintaka Bayu PUTRA | Research Center of Applied Zoology,National Research and Innovation Agency, Indonesia | Haplotype Diversity In The Mitochondrial Coi Gene Of Grey Heron (*Ardea cinerea*): A Meta-Analysis Study |
| Aarti Yadav<br>Rajesh Dabur | Maharshi Dayanand University | Rapid Identification of 44 Steroids in Human Urine Samples using HPLC-ESI-QTOF-MS |
| Assist. Prof. Dr. K. R. PADMA<br>Reader, K. R. DON | Sri Padmavati Mahila Visvavidyalayam(Women's) University/Bharath University, India | Investigation of the Harmful Effects and Potential Medical Applications of Invasive Tithonia diversifolia |
| Assist. Prof. Dr. K. R. PADMA<br>Reader, K. R. DON<br>P.Josthna<br>R.Usha<br>B.Kishori | Sri Padmavati Mahila VisvaVidyalayam (Women's) University | Isolation of laccase producing fungal strain and its ability in stabilizing the red wine |
| Ameer Fawad ZAHOOR | Government College University | Epoxide Ring Opening Reaction As A Facile Synthetic Approach Towards Unnatural/Complex Amino Acids |
| Rifani RANİASATİ<br>Tri Astutik HARYATI<br>Aris PRIYANTO | IAIN PEKALONGAN/ Indonesia | Ibnu Bajajah's Philosophy Thinking |
| Hery Purwanto | Central Java Al-Qur'an Science University in Wonosobo, Indonesia | The Role of Indonesian Nahdlatul Ulama Citizens In The Development Of Islamic Social Finance Networks For Sustainable Economic Development |
| Dr. Nabila SHER<br>Hafsa ZAFAR<br>Rubina NAZLİ<br>Mashal ZAFAR | Khyber Medical University Peshawar | Effect Of Lipid Based Multiple Micronutrients Supplementation İn Underweight Primigravida Preeclamptic Women On The Maternal And Pregnancy Outcomes: Randomized Clinical Trail |
| Samira BOUMOUS<br>Zouhir BOUMOUS<br>Samia LATRÉCHE<br>Hamou NOURİ | Souk Ahras University, Algeria | Study Of The Aging Phenomenon Of Ceramic Capacitors |
| Zouhir BOUMOUS<br>Samira BOU<br>MOUS | Souk Ahras University, Algeria | Experimental Technique For The Detection Of Pyroelectric Currents In Ceramics |
| Elahe Taheri<br>Elahe Taheri<br>Mohammad Reza Oroji | Islamic Azad University | The Relationship between Intermediate EFL Learners' Reading Comprehension Performance and their Cognitive and Meta-Cognitive Strategies as well as Test Anxiety |
| Firman Happy<br>Hendri Hermawan ADİNUGRAHA | IAIN PEKALONGAN/ Indonesia | Online Business Of Asem Candy Msmes In Pekalongan Regency To Empower Village Communities In Overcoming Covid 2021 |

**25.12.2022**

**SUNDAY/ 17:00-19:00**

**SESSION-4 HALL-3**

**MODERATOR: Dr. Zeeshan ASGHAR**

**Algeria/ Azerbaijan/ Brazil /Bulgaria/Canada/ China/Ethiopia/Germany/Georgia/Kosova/ Indonesia/India/Iran/Libya/ Lithuania /Moldova/ Morocco/Nigeria/Pakistan/South Africa/Saudi Arabia/ Palestine/Romania/ Russia/ Ukraine /Viet Nam**

| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|---|---|---|
| Logesh R.<br>Dhana Jayan T.<br>Lalitha RAMACHANDRAN | RMK Engineering College | Matrices In Computer Application |
| Nikitha E.<br>Lalitha RAMACHANDRAN | RMK Engineering College | Discrete Mathematics In Computer Sciences |
| Sai Kalyan PRASAD<br>Pavan KUMAR<br>Lalitha RAMACHANDRAN | RMK Engineering College | Cloud Computing |
| Dr. Zeeshan ASGHAR | NUTECH, National University of Technology, Pakistan | Mathematical Model Of Self-Propulsion Of Magnetic Micro-Swimmers Through Wavy Passages |
| V. ABHILASH<br>Vijay N.<br>Lalitha RAMACHANDRAN | RMK Engineering College | Matrices In Cryptography |
| R. POOJA<br>Lalitha RAMACHANDRAN | RMK Engineering College, | Easier Manufacturing Using Discrete Mathematics |
| Rivanthika Shri R, Sowmya S, Dr.G Nixon Samuel Vijaykumar, Dr.A Jagadesan | RMK Engineering College | Religious Sciences-An Overview |
| Ashika K.<br>Assist. Prof. Dr. R. SUBHASHİNİ<br>Assist. Prof. Dr. S. RADHİKA | RMK Engineering College,India | Water Purification By Gold Nanoparticles – A Mini Review |
| K. S. AKASH KUMAR<br>S. DHARANİ KUMAR<br>R. DHANUSH KUMAR<br>S. ARUN<br>Assist. Prof. Dr. R. SUBHASHİNİ | RMK Engineering College,India | Nanosponge That Fight Climate Change-A Minireview |
| B. AİSHWARYA<br>B. HARİNİ<br>S. DHANESSHREE<br>Assist. Prof. Dr. R. SUBHASHİNİ | RMK Engineering College,India | Nanofluids In Solar Applications -A Mini Review |
| G. S. Anusri<br>C. R. Bhargavi<br>R. Aswini<br>Assist. Prof. Dr. R Subhashini | RMK Engineering College,India | Water Purification By Iron Nanoparticle -A Mini Review |
| E.Divya DHARSHİNİ<br>Gurijala Abhigna SUTHEERTHA<br>M. DEVADARSHİNİ<br>Assist. Prof. Dr. R SUBHASHİNİ | RMK Engineering College,India | Water Purification By Silver Nanoparticles – A Mini Review |

**25.12.2022**

**SUNDAY/ 17:00-19:00**

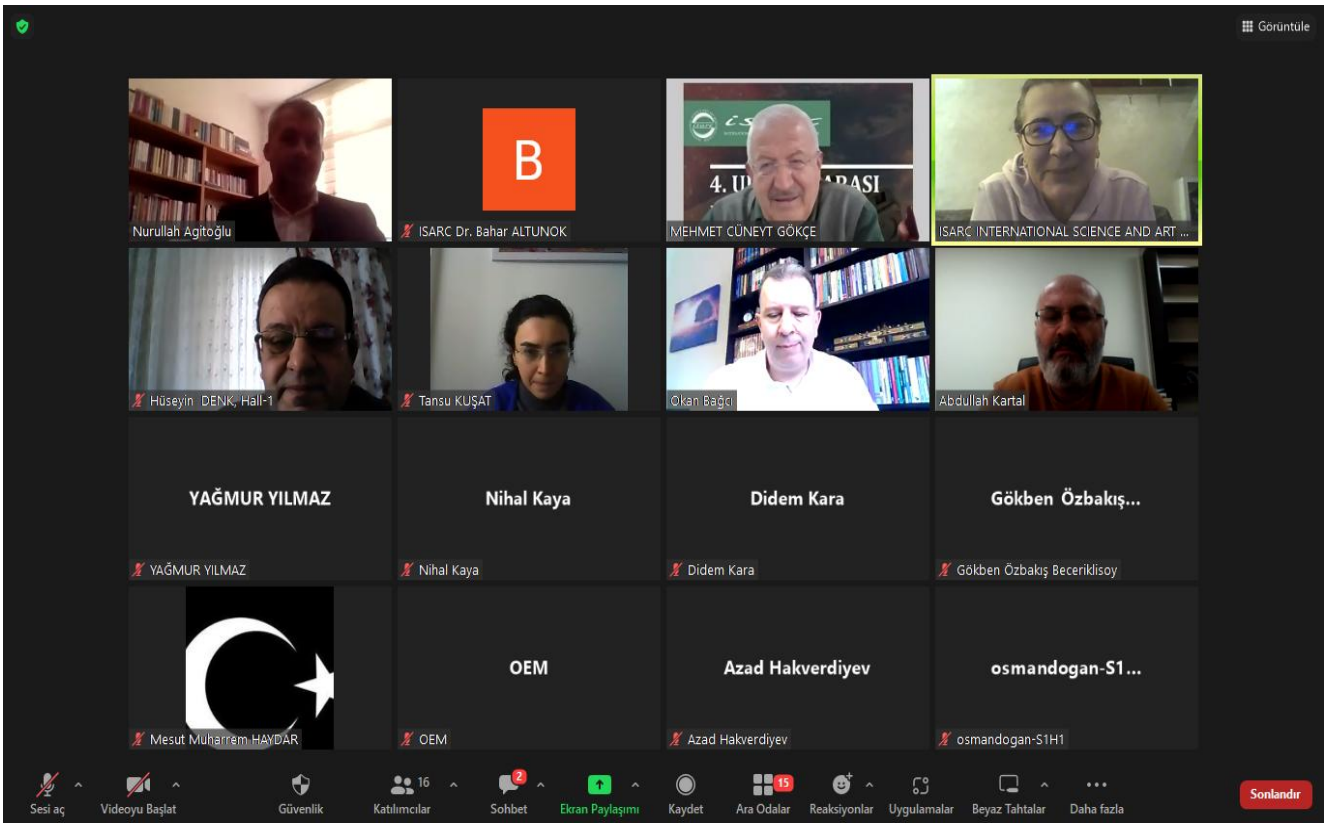
**SESSION-4 HALL-4**

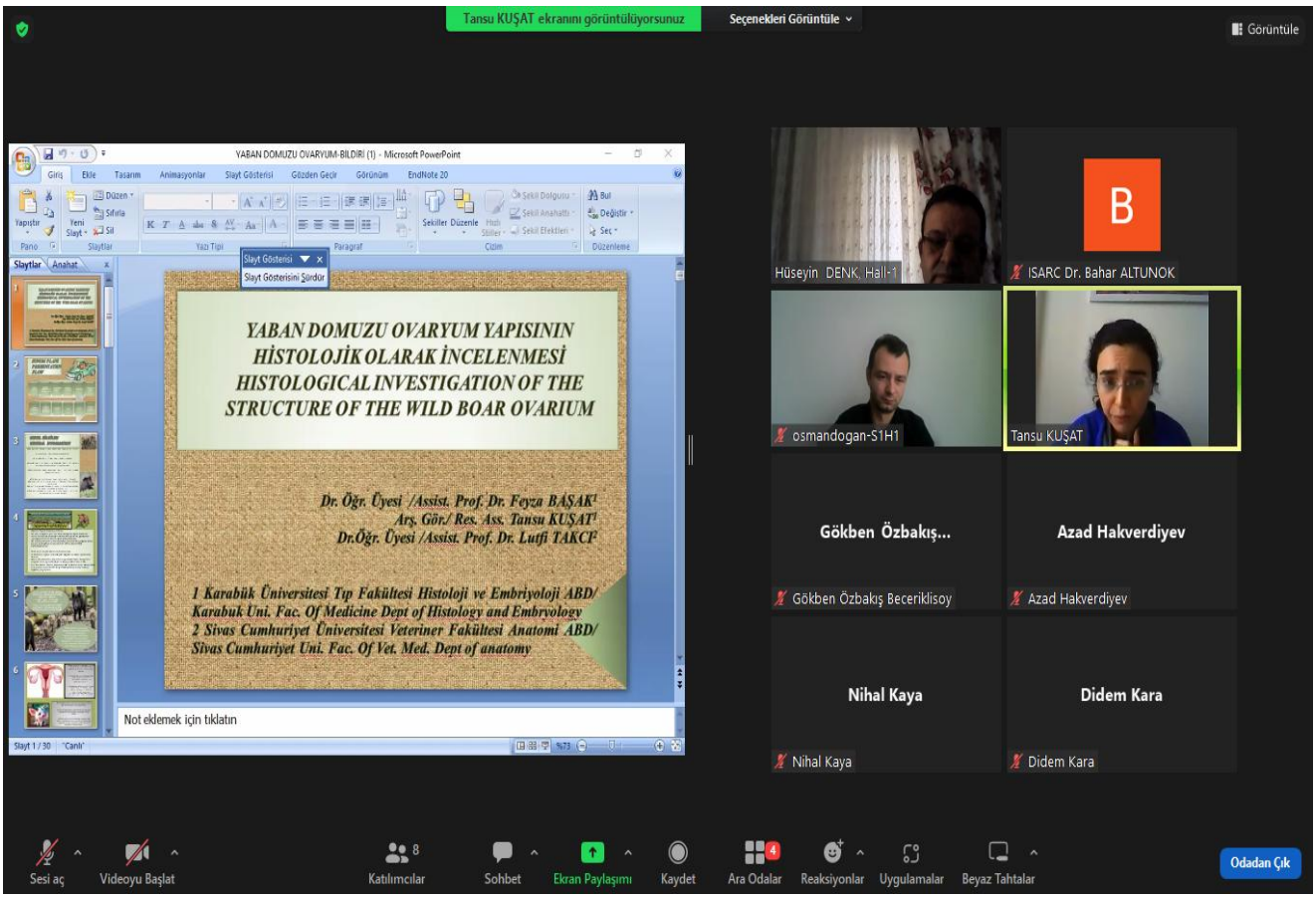
**MODERATOR: Assist. Prof. Sneha DHİLLON**

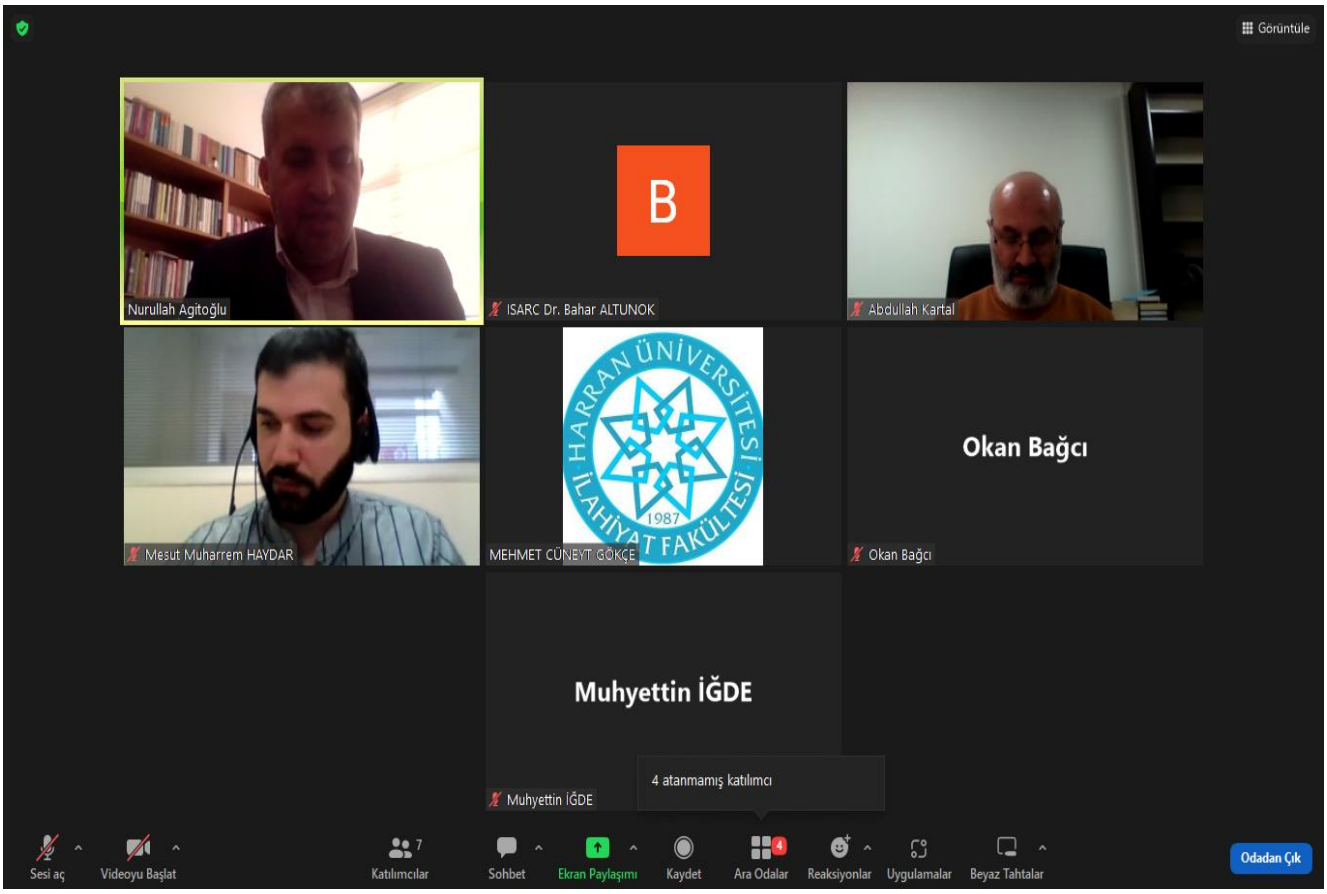
**Algeria/ Azerbaijan/ Brazil /Bulgaria/Canada/ China/Ethiopia/Germany/Georgia/Kosova/ Indonesia/India/Iran/Libya/ Lithuania /Moldova/ Morocco/Nigeria/Pakistan/South Africa/Saudi Arabia/ Palestine/Romania/ Russia/ Ukraine /Viet Nam**

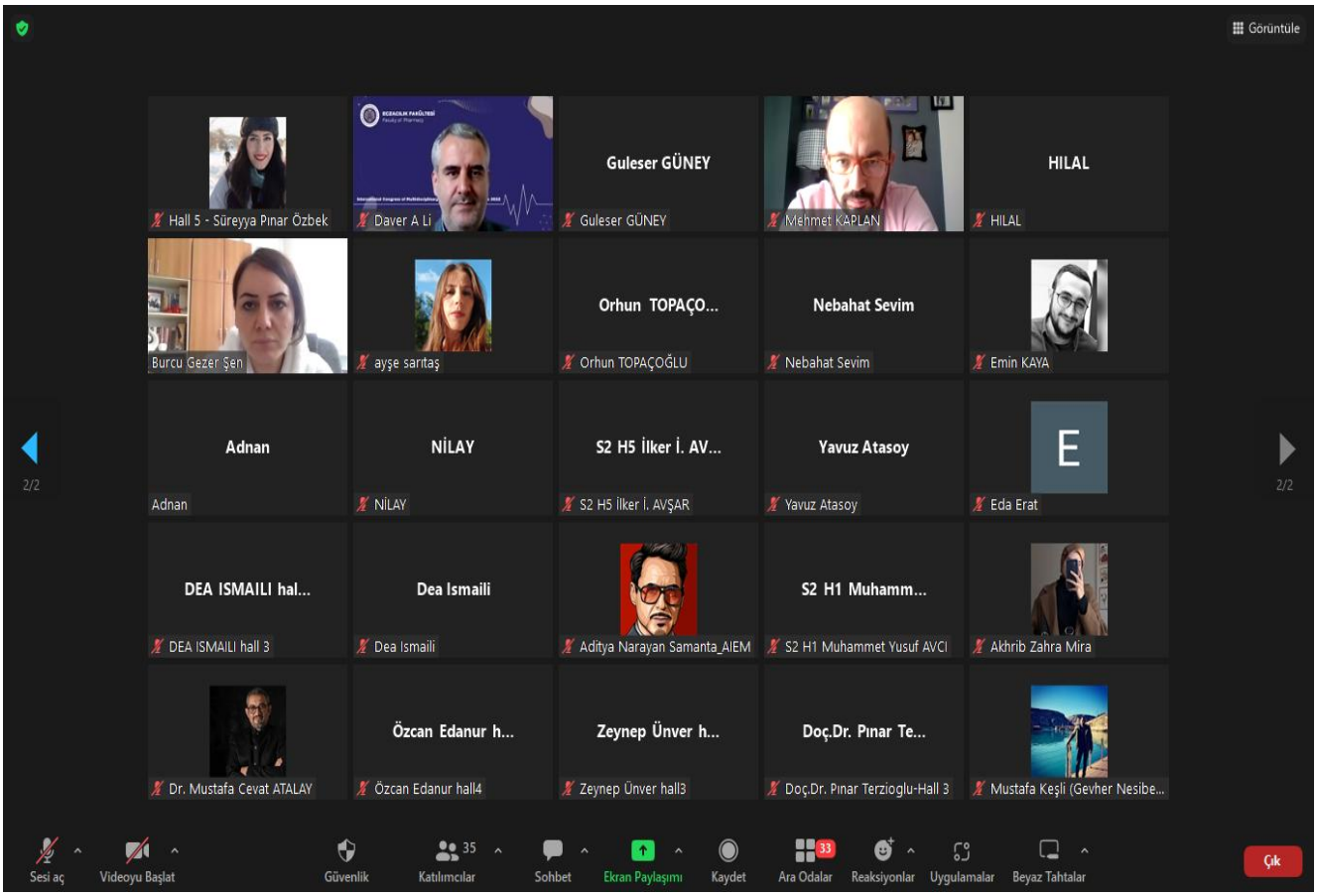
| AUTHORS | AFFILIATION | TOPIC TITLE |
|---|---|---|
| Luke C. NWOSU<br>Gerald M. UGAGU | University of Port Harcourt, Nigeria, Imo State Polytechnic, Nigeria | Can Lectins And Trypsin Inhibitor Suppress Biology Of The Maize Weevil Damaging Improved Maize Varieties? |
| Rahul N. R<br>Lalitha RAMACHANDRAN | RMK Engineering College,India | Cryptographic Techniques In Information Security |
| Luthfiati<br>Hendri Hermawan ADİNUGRAHA | IAIN Pekalongan | Monetary Policy In Islamic Economics |
| Vorya Shabrandi | International Relations University of Iran | Attitude To The Social Uprising Of The Iranian World Movement Women's And The Women's Revolutionof The Iranian People In Iran And World Within The Framework Of The Neil Smelser Theory To Form A Comprehensive And Transformative Social Movement |
| NİTHİYASHREE<br>Lalitha RAMACHANDRAN | RMK Engineering College,India | Advancements In The Military By Artificial Intelligence |
| Boulahbal Ines<br>Snani Leila<br>Hamdaoui Oualid | University Badji Mokhtar Annaba, Algeria | The Effect Of The Addition Of K2so4, H2o2 On The Sonochemical Degradation Of The Azo Dye, Acid Orange 7, In Water, And The Study Of The Sonophotolysis Combination |
| Belouadah Messaouda<br>Rahmouni Zine EL Abidine<br>Tebbal Nadia | University of M'sila, Algeria | Evaluation of the Durability of Fiber Ceramic Mortar in Aggressive Environments |
| Tebbal Nadia<br>Zine El Abidine Rahmouni<br>Mekki Maza<br>Messaouda Belouadah | University of M'sila, Algeria | A reference study for industrial waste treatment methods in the field of building materials |
| B. Rakshna Priya, M. Muthukumar, Dr. D. Sudha | R.M.K. Engineering College, | The Importance Of Artificial Intelligence In This Modern World |

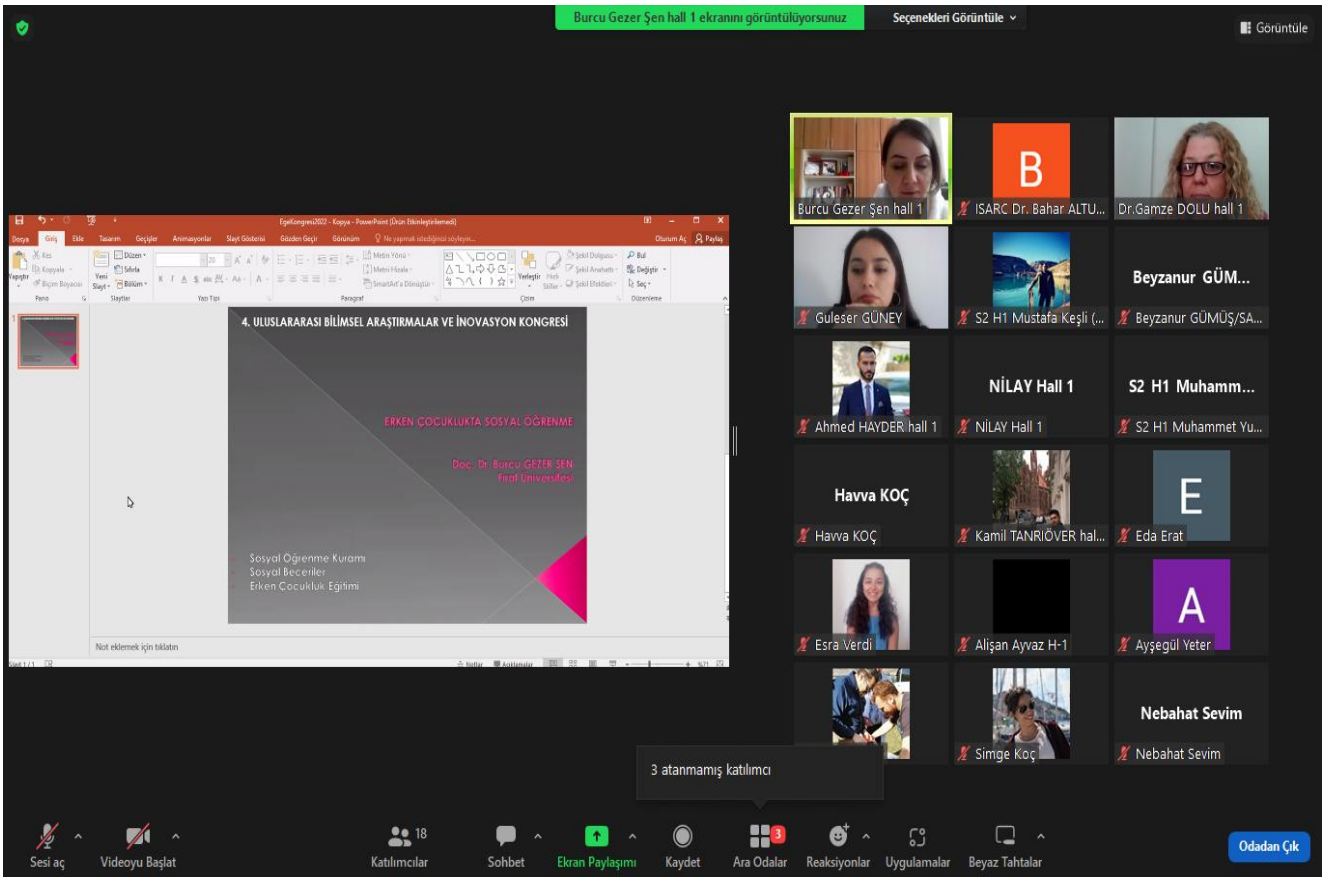
# PHOTO GALLERY

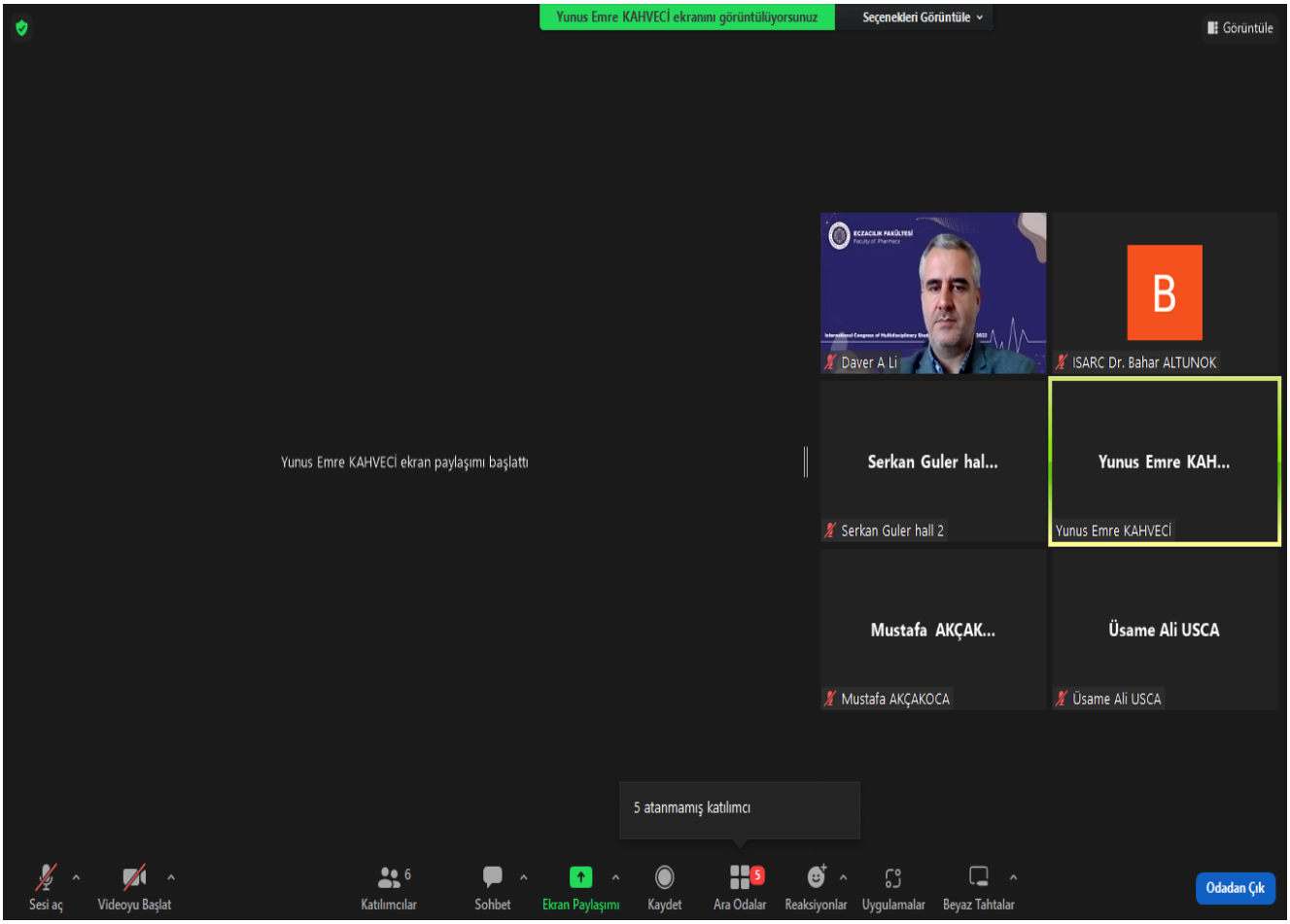


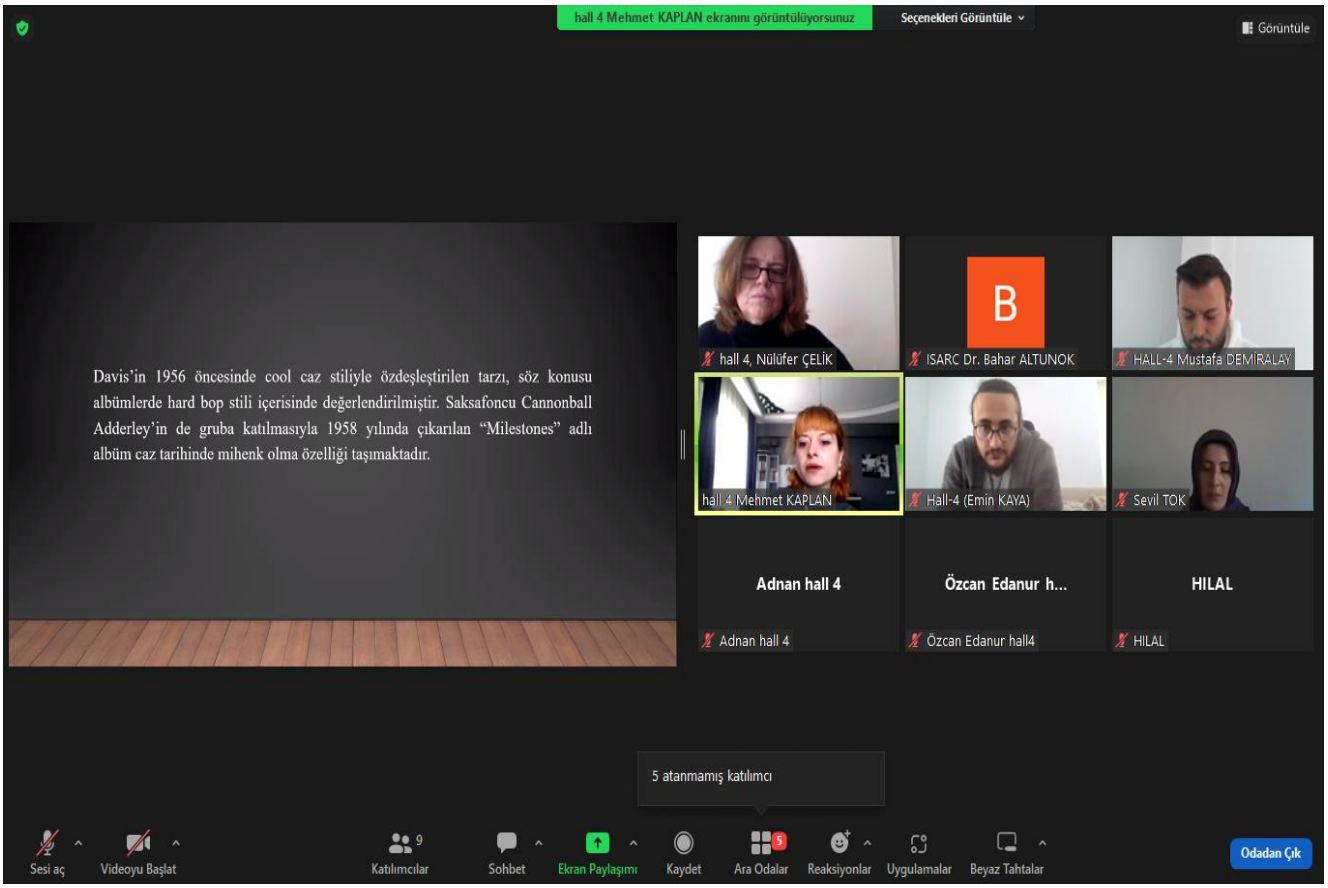



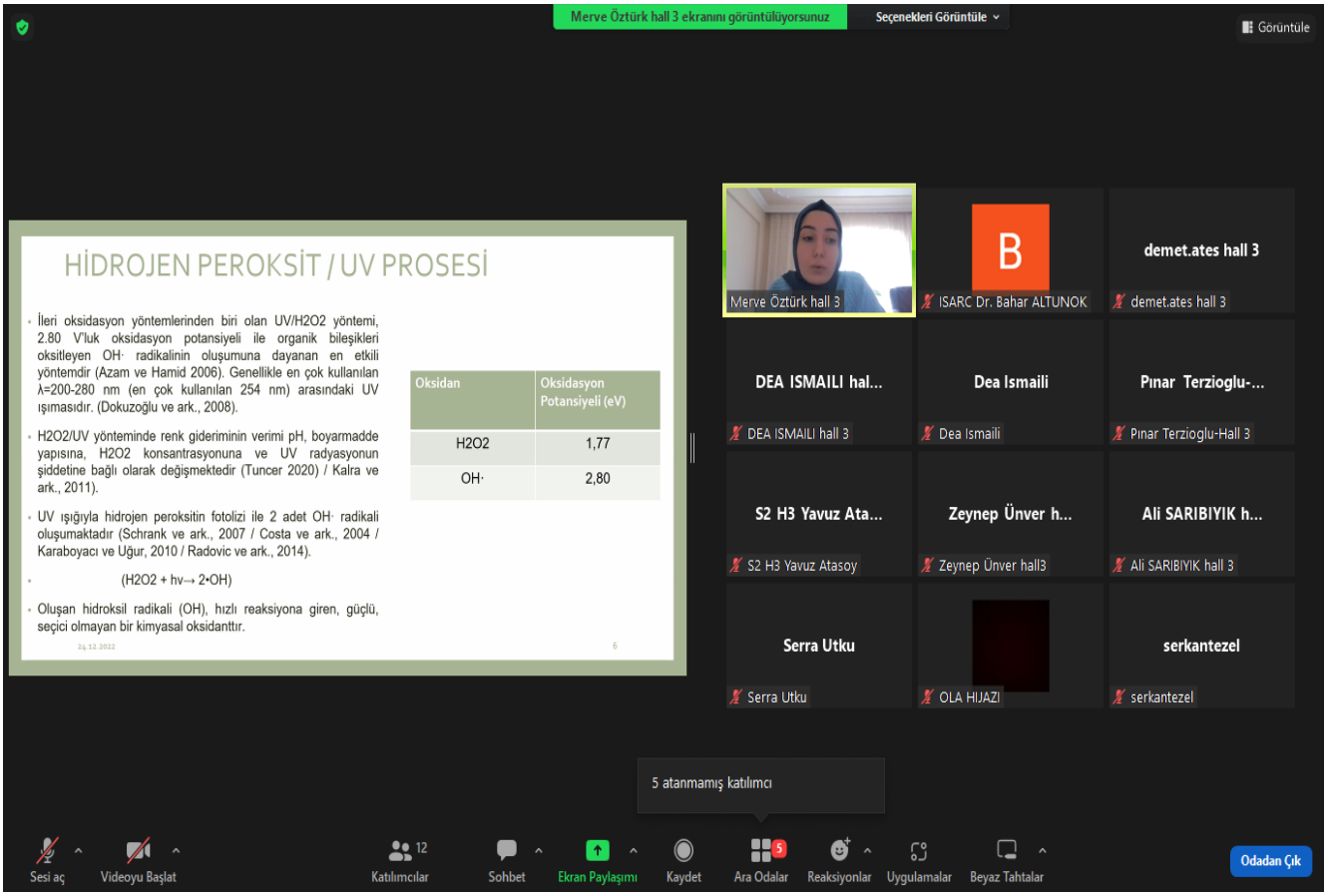

Görüntüle
Nurullah Agitoğlu
B
ISARC Dr. Bahar ALTUNOK
Abdullah Kartal
Mesut Muharrem HAYDAR
HARRAN ÜNİVERSİTESİ İLAHİYAT FAKÜLTESİ 1987
MEHMET CÜNEYT GÖKÇE
Okan Bağcı
Okan Bağcı
Muhyettin İĞDE
Muhyettin İĞDE
4 atanmamış katılımcı
Sesi aç
Videoyu Başlat
Katılımcılar
Sohbet
Ekran Paylaşımı
Kaydet
Ara Odalar
Reaksiyonlar
Uygulamalar
Beyaz Tahtalar
Odadan Çık

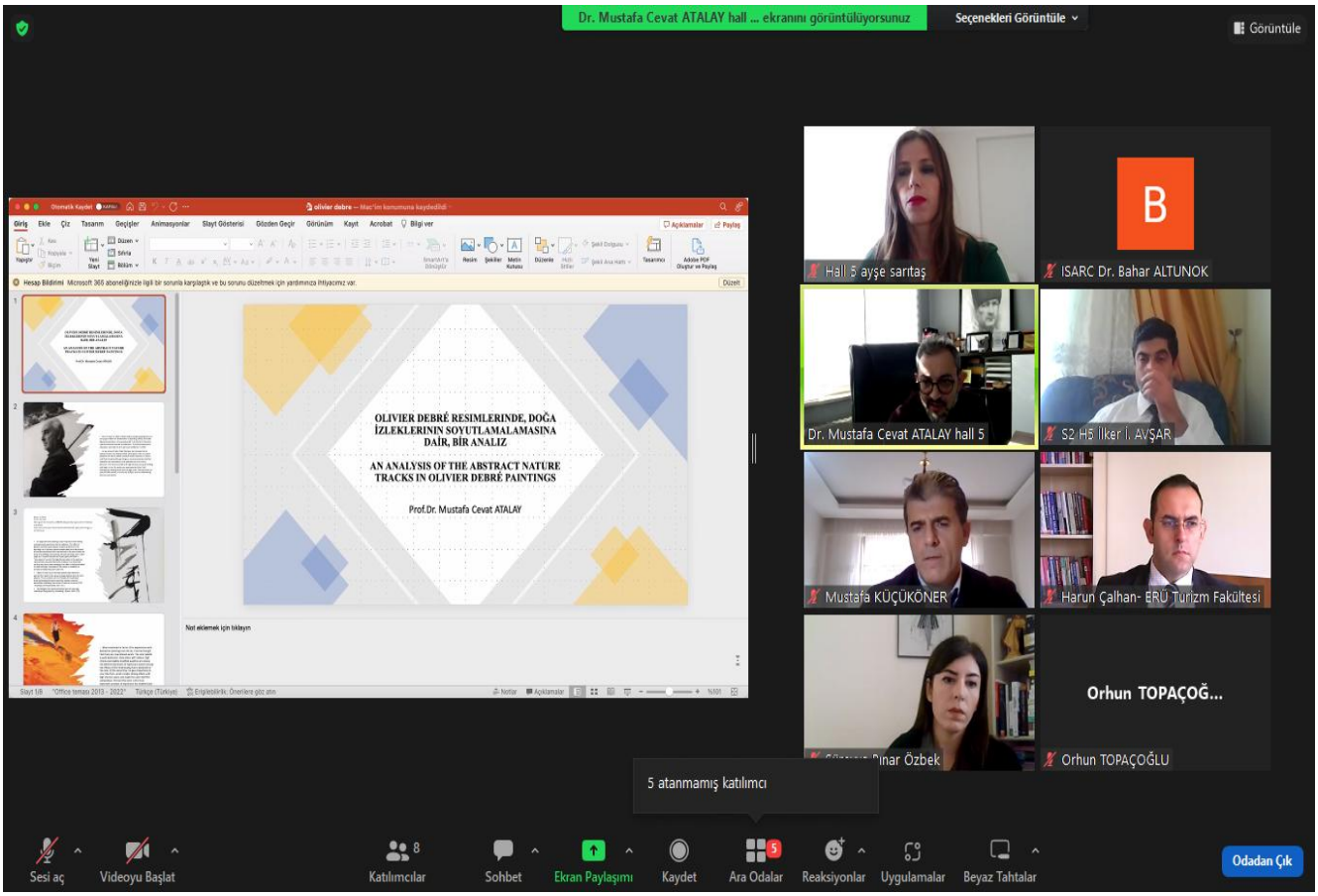

Görüntüle
Hall 5 - Süreyya Pınar Özbek
Daver A Li
Guleser GÜNEY
Guleser GÜNEY
Mehmet KAPLAN
HILAL
HILAL
Burcu Gezer Şen
ayşe saritaş
Orhun TOPAÇO...
Orhun TOPAÇOĞLU
Nebahat Sevim
Nebahat Sevim
Emin KAYA
Adnan
Adnan
NİLAY
NİLAY
S2 H5 İlker İ. AV...
S2 H5 İlker İ. AVŞAR
Yavuz Atasoy
Yavuz Atasoy
E
Eda Erat
2/2
2/2
DEA ISMAILI hal...
DEA ISMAILI hall 3
Dea Ismaili
Dea Ismaili
Aditya Narayan Samanta_AIEM
S2 H1 Muhamm...
S2 H1 Muhammet Yusuf AVCI
Akhrib Zahra Mira
Dr. Mustafa Cevat ATALAY
Özcan Edanur h...
Özcan Edanur hall4
Zeynep Ünver h...
Zeynep Ünver hall3
Doç.Dr. Pınar Te...
Doç.Dr. Pınar Terzioglu-Hall 3
Mustafa Keşli (Gevher Nesibe...
Sesi aç
Videoyu Başlat
Güvenlik
Katılımcılar
Sohbet
Ekran Paylaşımı
Kaydet
Ara Odalar
Reaksiyonlar
Uygulamalar
Beyaz Tahtalar
Çık

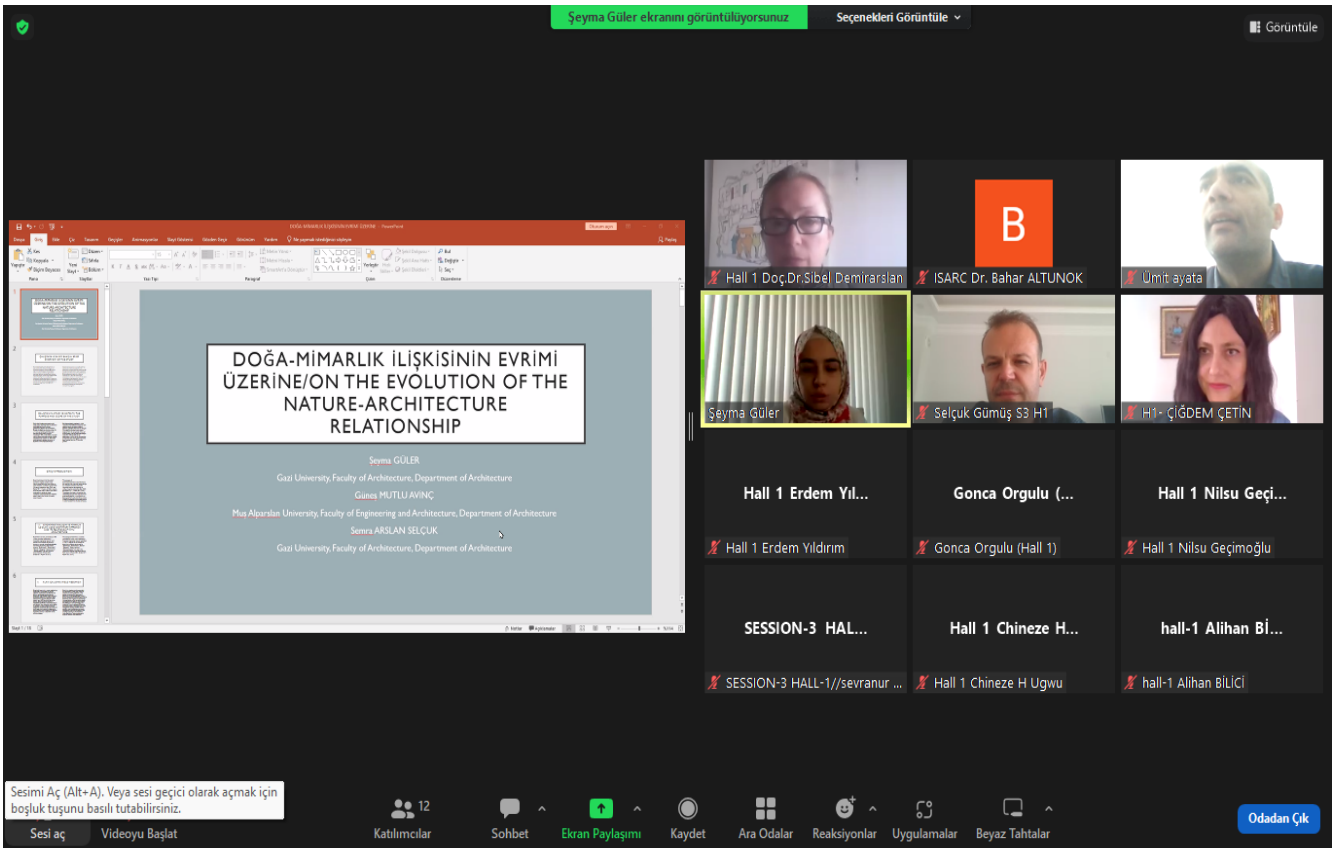

Burcu Gezer Şen hall 1 ekranını görüntülüyorsunuz
Seçenekleri Görüntüle
Görüntüle
4. ULUSLARARASI BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR VE İNOVASYON KONGRESİ
ERKEN ÇOCUKLUKTA SOSYAL ÖĞRENME
Doç. Dr. Burcu GEZER ŞEN
Fırat Üniversitesi
Sosyal Öğrenme Kuramı
Sosyal Beceriler
Erken Çocukluk Eğitimi
Not eklemek için tıklatın
Burcu Gezer Şen hall 1
ISARC Dr. Bahar ALTU...
Dr.Gamze DOLU hall 1
Guleser GÜNEY
S2 H1 Mustafa Keşli (...
Beyzanur GÜM...
Beyzanur GÜMÜŞ/SA...
Ahmed HAYDER hall 1
NİLAY Hall 1
S2 H1 Muhamm...
S2 H1 Muhammet Yu...
Havva KOÇ
Havva KOÇ
Kamil TANRIÖVER hal...
Eda Erat
Esra Verdi
Alişan Ayvaz H-1
Ayşegül Yeter
Simge Koç
Nebahat Sevim
Nebahat Sevim
3 atanmamış katılımcı
Sesi aç
Videoyu Başlat
18
Katılımcılar
Sohbet
Ekran Paylaşımı
Kaydet
3
Ara Odalar
Reaksiyonlar
Uygulamalar
Beyaz Tahtalar
Odadan Çık

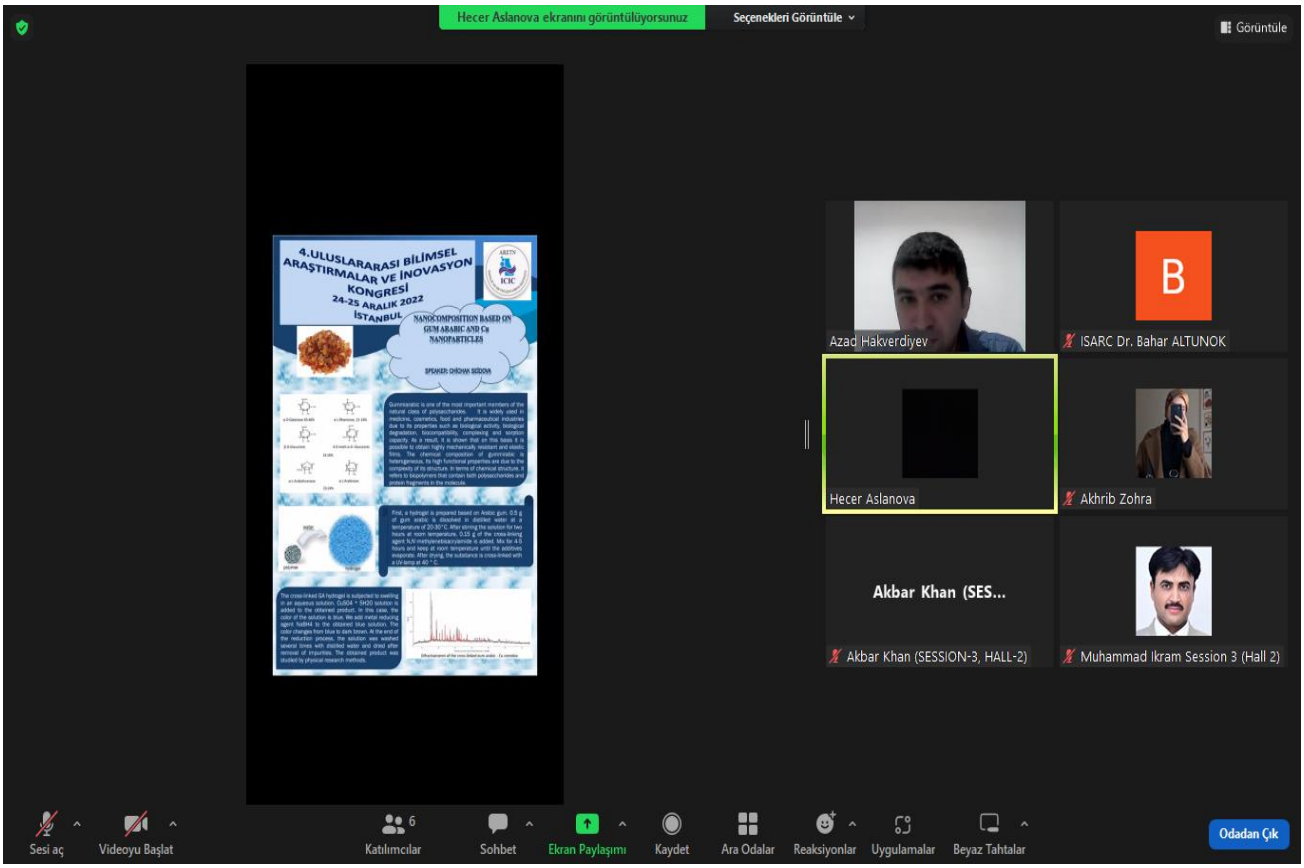

Yunus Emre KAHVECİ ekranını görüntülüyorsunuz
Seçenekleri Görüntüle
Görüntüle
Yunus Emre KAHVECİ ekran paylaşımı başlattı
Daver A Li
ISARC Dr. Bahar ALTUNOK
Serkan Guler hal...
Serkan Guler hall 2
Yunus Emre KAH...
Yunus Emre KAHVECİ
Mustafa AKÇAK...
Mustafa AKÇAKOCA
Üsame Ali USCA
Üsame Ali USCA
5 atanmamış katılımcı
Sesi aç
Videoyu Başlat
6
Katılımcılar
Sohbet
Ekran Paylaşımı
Kaydet
5
Ara Odalar
Reaksiyonlar
Uygulamalar
Beyaz Tahtalar
Odadan Çık

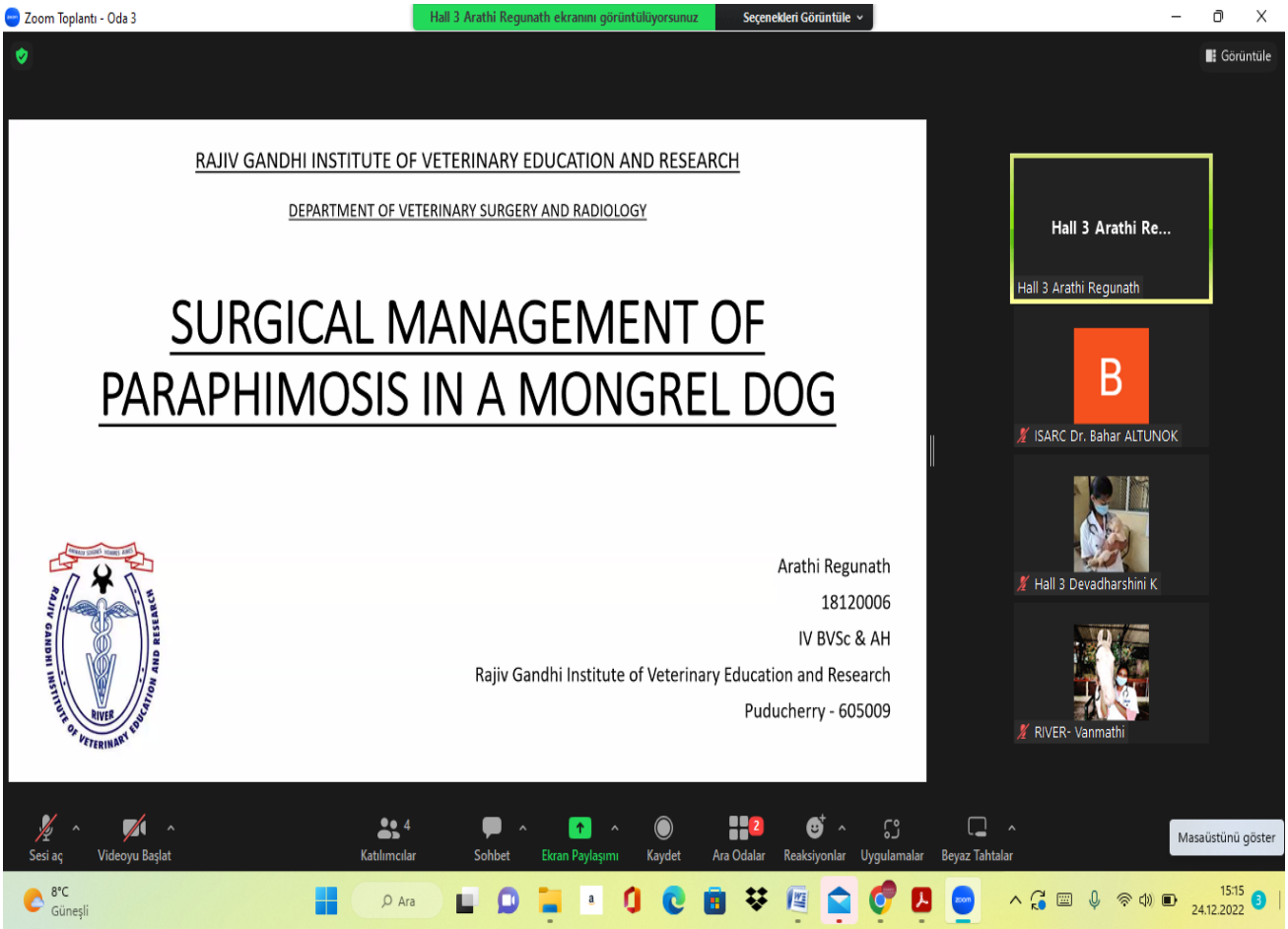

hall 4 Mehmet KAPLAN ekranını görüntülüyorsunuz
Seçenekleri Görüntüle
Görüntüle
Davis'in 1956 öncesinde cool caz stiliyle özdeşleştirilen tarzı, söz konusu albümlerde hard bop stili içerisinde değerlendirilmiştir. Saksafoncu Cannonball Adderley'in de gruba katılmasıyla 1958 yılında çıkarılan "Milestones" adlı albüm caz tarihinde mihenk olma özelliği taşımaktadır.
hall 4, Nülüfer ÇELİK
ISARC Dr. Bahar ALTUNOK
HALL-4 Mustafa DEMİRALAY
hall 4 Mehmet KAPLAN
Hall-4 (Emin KAYA)
Sevil TOK
Adnan hall 4
Özcan Edanur h...
Özcan Edanur hall4
HILAL
5 atanmamış katılımcı
Sesi aç
Videoyu Başlat
Katılımcılar
Sohbet
Ekran Paylaşımı
Kaydet
Ara Odalar
Reaksiyonlar
Uygulamalar
Beyaz Tahtalar
Odadan Çık

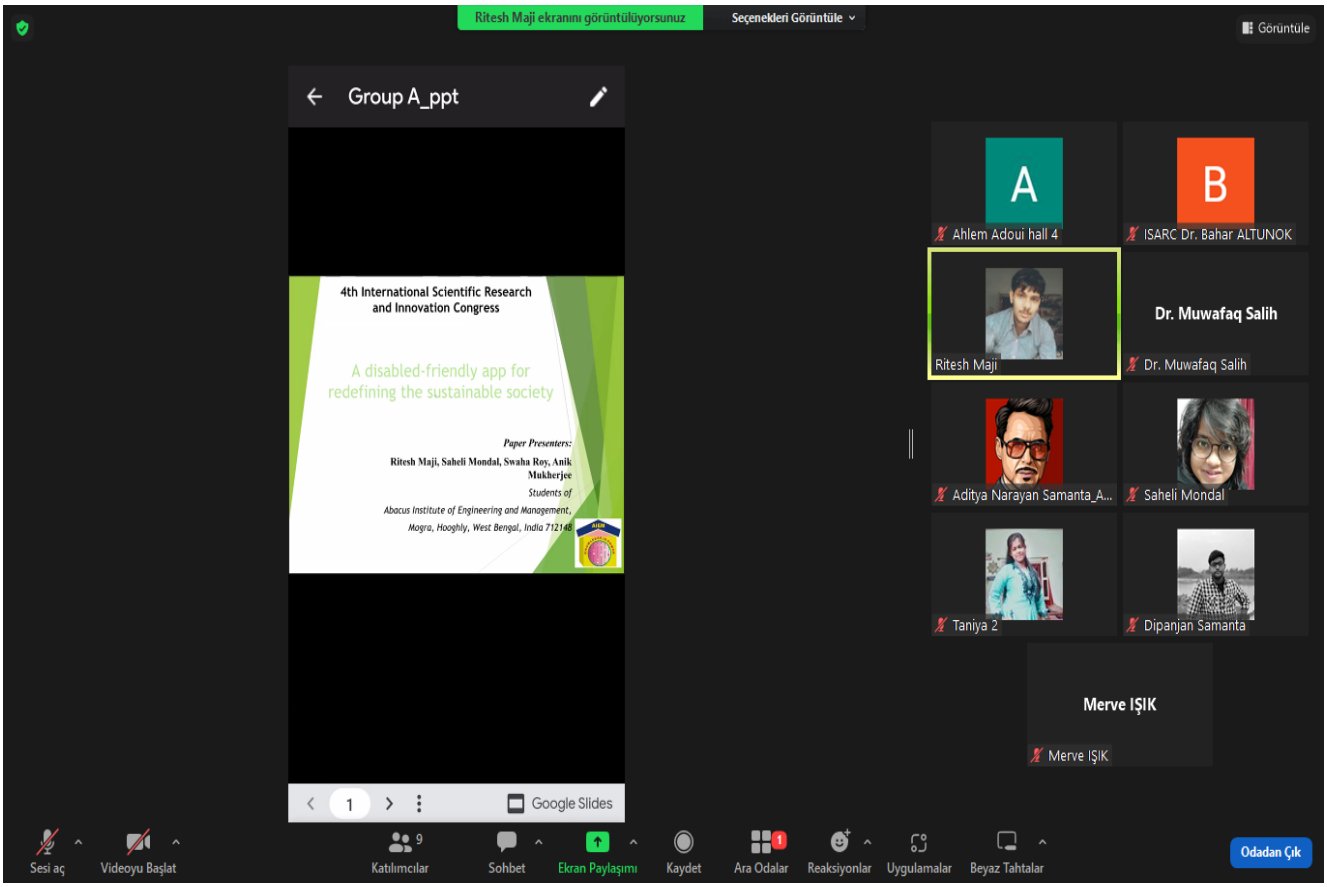

Merve Öztürk hall 3 ekranını görüntülüyorsunuz
Seçenekleri Görüntüle
Görüntüle
HİDROJEN PEROKSİT / UV PROSESİ
İleri oksidasyon yöntemlerinden biri olan UV/H2O2 yöntemi, 2.80 V'luk oksidasyon potansiyeli ile organik bileşikleri oksitleyen OH· radikalinin oluşumuna dayanan en etkili yöntemdir (Azam ve Hamid 2006). Genellikle en çok kullanılan λ=200-280 nm (en çok kullanılan 254 nm) arasındaki UV ışımasıdır. (Dokuzoğlu ve ark., 2008).
H2O2/UV yönteminde renk gideriminin verimi pH, boyarmadde yapısına, H2O2 konsantrasyonuna ve UV radyasyonun şiddetine bağlı olarak değişmektedir (Tuncer 2020) / Kalra ve ark., 2011).
UV ışığıyla hidrojen peroksitin fotolizi ile 2 adet OH· radikali oluşumaktadır (Schrank ve ark., 2007 / Costa ve ark., 2004 / Karaboyacı ve Uğur, 2010 / Radovic ve ark., 2014).
(H2O2 + hv→ 2•OH)
Oluşan hidroksil radikali (OH), hızlı reaksiyona giren, güçlü, seçici olmayan bir kimyasal oksidanttır.
Oksidan
Oksidasyon Potansiyeli (eV)
H2O2
1,77
OH·
2,80
24.12.2022
6
Merve Öztürk hall 3
ISARC Dr. Bahar ALTUNOK
demet.ates hall 3
DEA ISMAILI hal...
Dea Ismaili
Pınar Terzioglu-...
S2 H3 Yavuz Ata...
Zeynep Ünver h...
Ali SARIBIYIK h...
Serra Utku
OLA HIJAZI
serkantezel
5 atanmamış katılımcı
Sesi aç
Videoyu Başlat
Katılımcılar
Sohbet
Ekran Paylaşımı
Kaydet
Ara Odalar
Reaksiyonlar
Uygulamalar
Beyaz Tahtalar
Odadan Çık

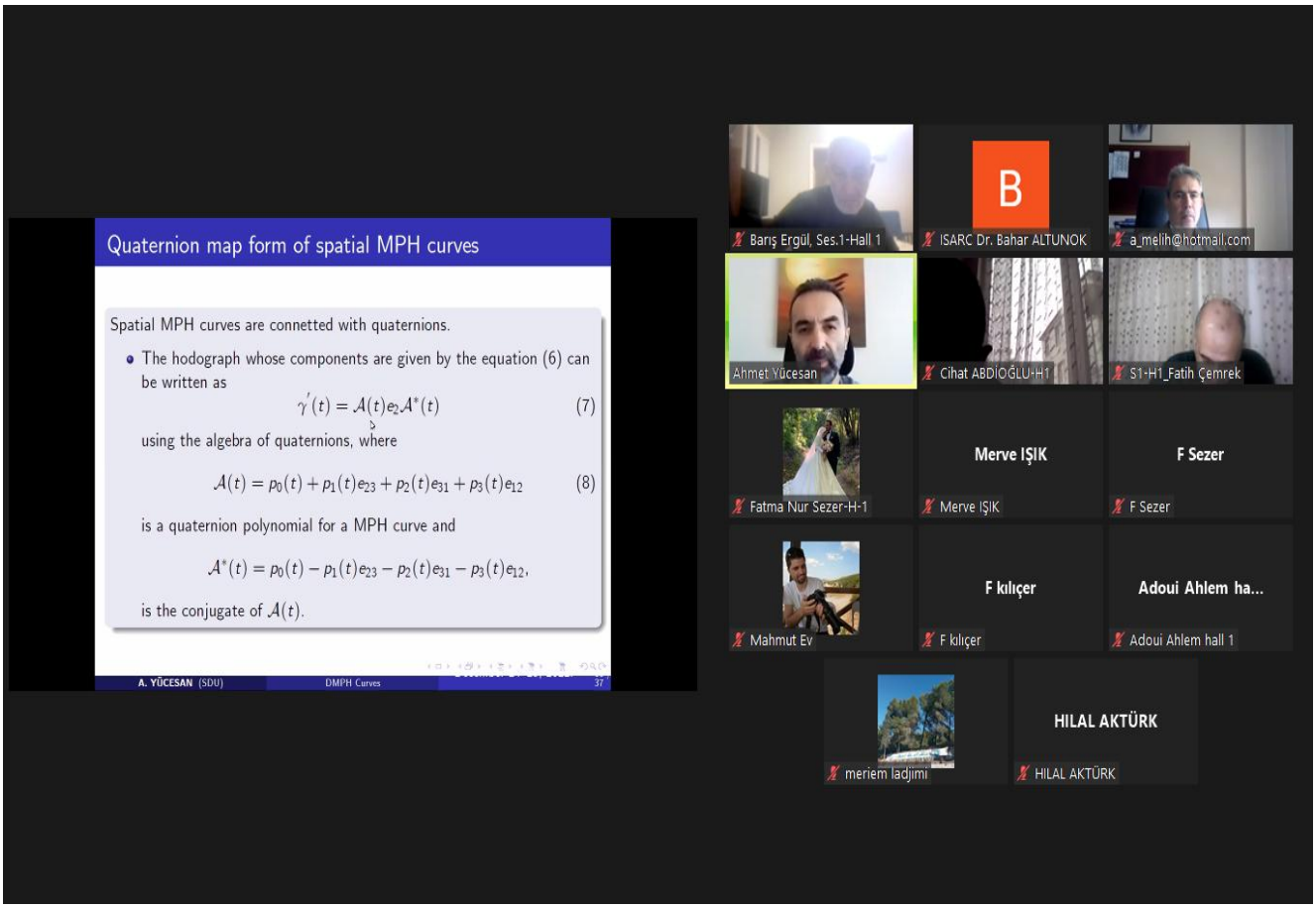

Dr. Mustafa Cevat ATALAY hall ... ekranını görüntülüyorsunuz
Seçenekleri Görüntüle
Görüntüle
OLIVIER DEBRÉ RESIMLERINDE, DOĞA İZLEKLERININ SOYUTLAMALAMASINA DAİR, BİR ANALIZ
AN ANALYSIS OF THE ABSTRACT NATURE TRACKS IN OLIVIER DEBRÉ PAINTINGS
Prof.Dr. Mustafa Cevat ATALAY
Hall 5 ayşe sarıtaş
ISARC Dr. Bahar ALTUNOK
Dr. Mustafa Cevat ATALAY hall 5
S2 H5 İlker İ. AVŞAR
Mustafa KÜÇÜKÖNER
Harun Çalhan- ERÜ Turizm Fakültesi
Orhun TOPAÇOĞ...
Orhun TOPAÇOĞLU
5 atanmamış katılımcı
Sesi aç
Videoyu Başlat
Katılımcılar
Sohbet
Ekran Paylaşımı
Kaydet
Ara Odalar
Reaksiyonlar
Uygulamalar
Beyaz Tahtalar
Odadan Çık

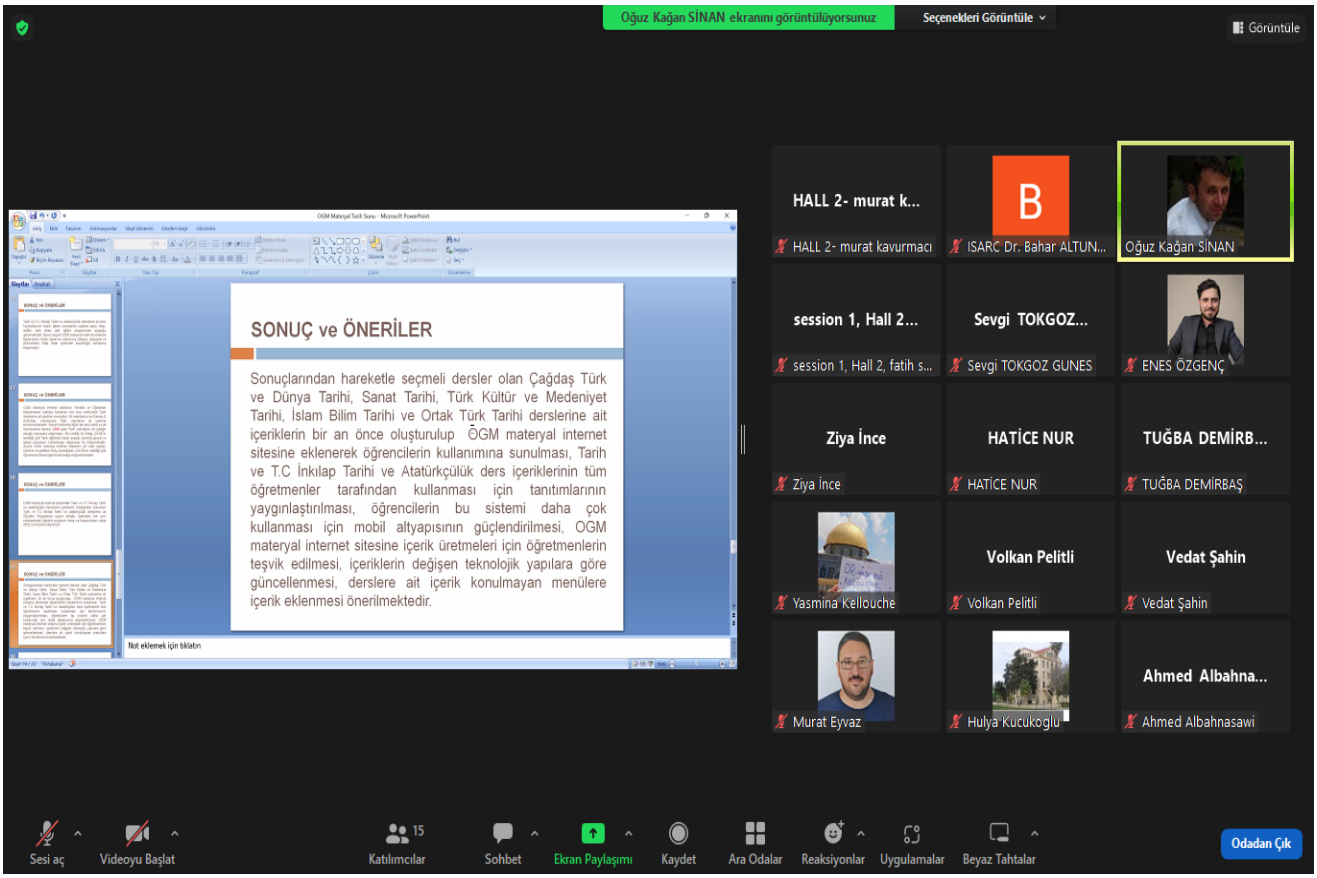

Şeyma Güler ekranını görüntülüyorsunuz
Seçenekleri Görüntüle
Görüntüle
DOĞA-MİMARLIK İLİŞKİSİNİN EVRİMİ ÜZERİNE/ON THE EVOLUTION OF THE NATURE-ARCHITECTURE RELATIONSHIP
Hall 1 Doç.Dr.Sibel Demirarslan
ISARC Dr. Bahar ALTUNOK
Ümit ayata
Şeyma Güler
Selçuk Gümüş S3 H1
H1- ÇİĞDEM ÇETİN
Hall 1 Erdem Yıl...
Hall 1 Erdem Yıldırım
Gonca Orgulu (...
Gonca Orgulu (Hall 1)
Hall 1 Nilsu Geçi...
Hall 1 Nilsu Geçimoğlu
SESSION-3 HAL...
SESSION-3 HALL-1//sevranur ...
Hall 1 Chineze H...
Hall 1 Chineze H Ugwu
hall-1 Alihan Bİ...
hall-1 Alihan BİLİCİ
Sesimi Aç (Alt+A). Veya sesi geçici olarak açmak için boşluk tuşunu basılı tutabilirsiniz.
Sesi aç
Videoyu Başlat
Katılımcılar
Sohbet
Ekran Paylaşımı
Kaydet
Ara Odalar
Reaksiyonlar
Uygulamalar
Beyaz Tahtalar
Odadan Çık

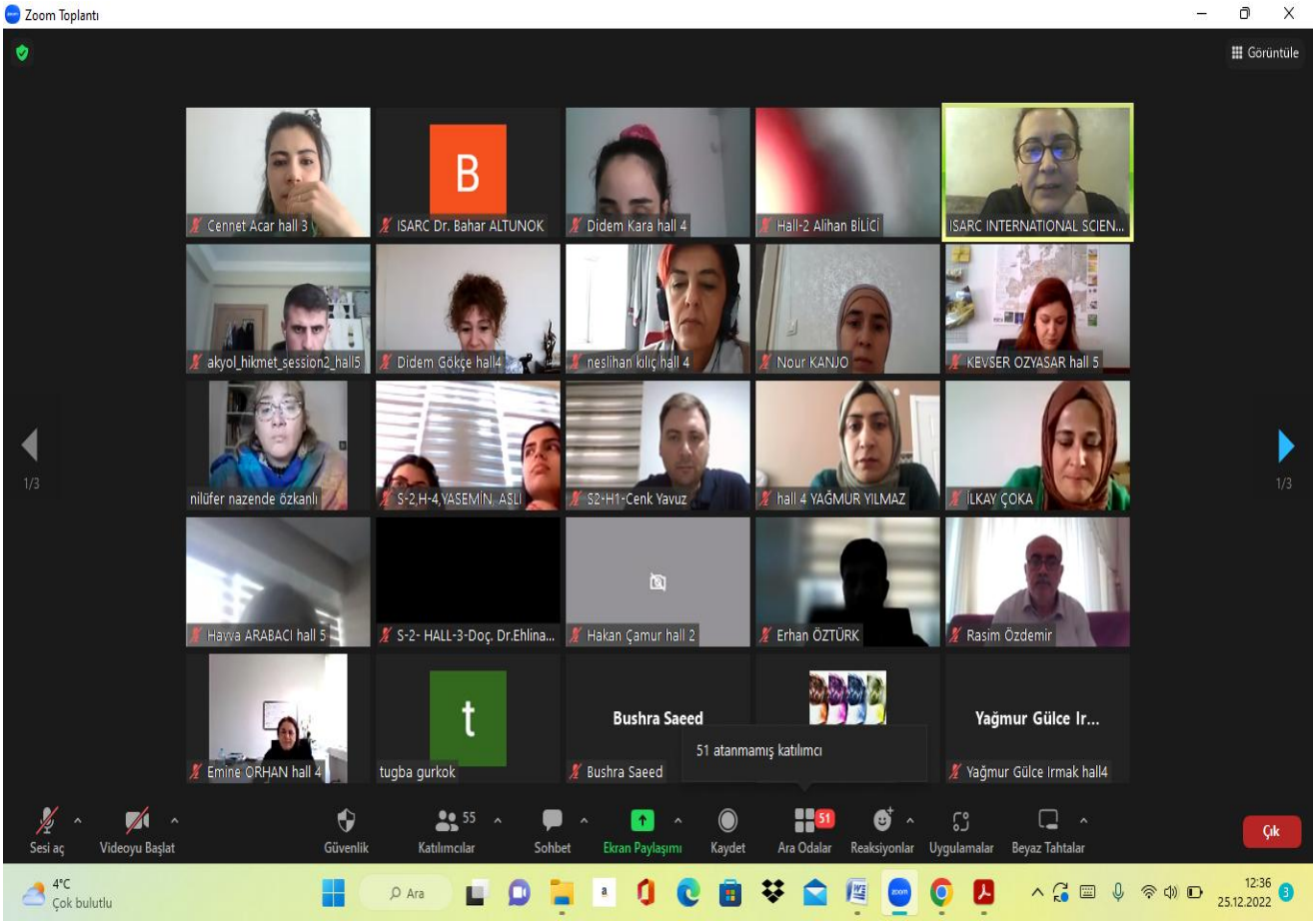

Hecer Aslanova ekranını görüntülüyorsunuz
Seçenekleri Görüntüle
Görüntüle
4.ULUSLARARASI BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR VE İNOVASYON KONGRESİ
24-25 ARALIK 2022
İSTANBUL
NANOCOMPOSITION BASED ON GUM ARABIC AND Cu NANOPARTICLES
Azad Hakverdiyev
ISARC Dr. Bahar ALTUNOK
Hecer Aslanova
Akhrib Zohra
Akbar Khan (SES...
Akbar Khan (SESSION-3, HALL-2)
Muhammad Ikram Session 3 (Hall 2)
Sesi aç
Videoyu Başlat
Katılımcılar
Sohbet
Ekran Paylaşımı
Kaydet
Ara Odalar
Reaksiyonlar
Uygulamalar
Beyaz Tahtalar
Odadan Çık

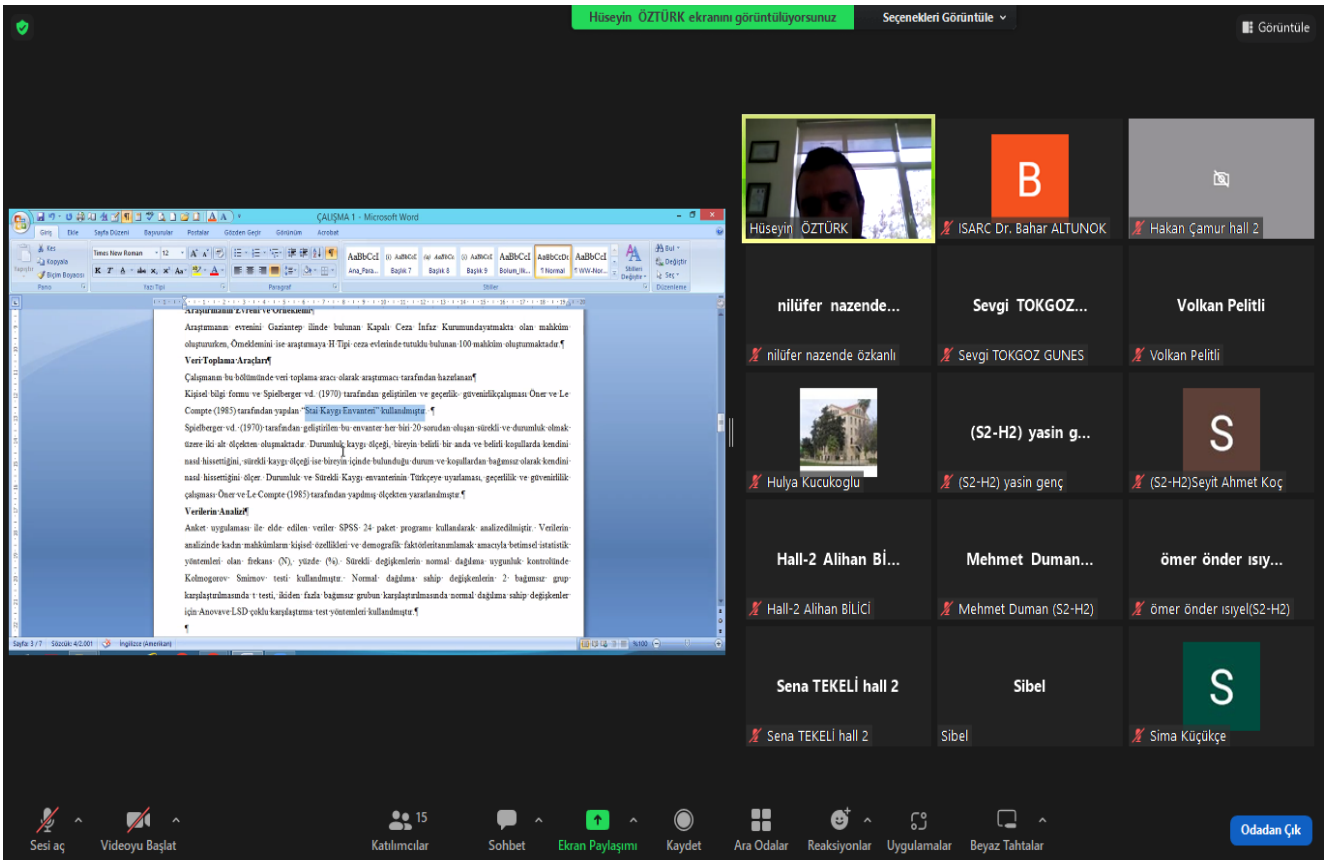

Zoom Toplantı - Oda 3
Hall 3 Arathi Regunath ekranını görüntülüyorsunuz
Seçenekleri Görüntüle
Görüntüle
RAJIV GANDHI INSTITUTE OF VETERINARY EDUCATION AND RESEARCH
DEPARTMENT OF VETERINARY SURGERY AND RADIOLOGY
SURGICAL MANAGEMENT OF PARAPHIMOSIS IN A MONGREL DOG
Arathi Regunath
18120006
IV BVSc & AH
Rajiv Gandhi Institute of Veterinary Education and Research
Puducherry - 605009
Hall 3 Arathi Re...
Hall 3 Arathi Regunath
ISARC Dr. Bahar ALTUNOK
Hall 3 Devadharshini K
RIVER- Vanmathi
Sesi aç
Videoyu Başlat
Katılımcılar
Sohbet
Ekran Paylaşımı
Kaydet
Ara Odalar
Reaksiyonlar
Uygulamalar
Beyaz Tahtalar
Masaüstünü göster
8°C
Güneşli
Ara
15:15
24.12.2022

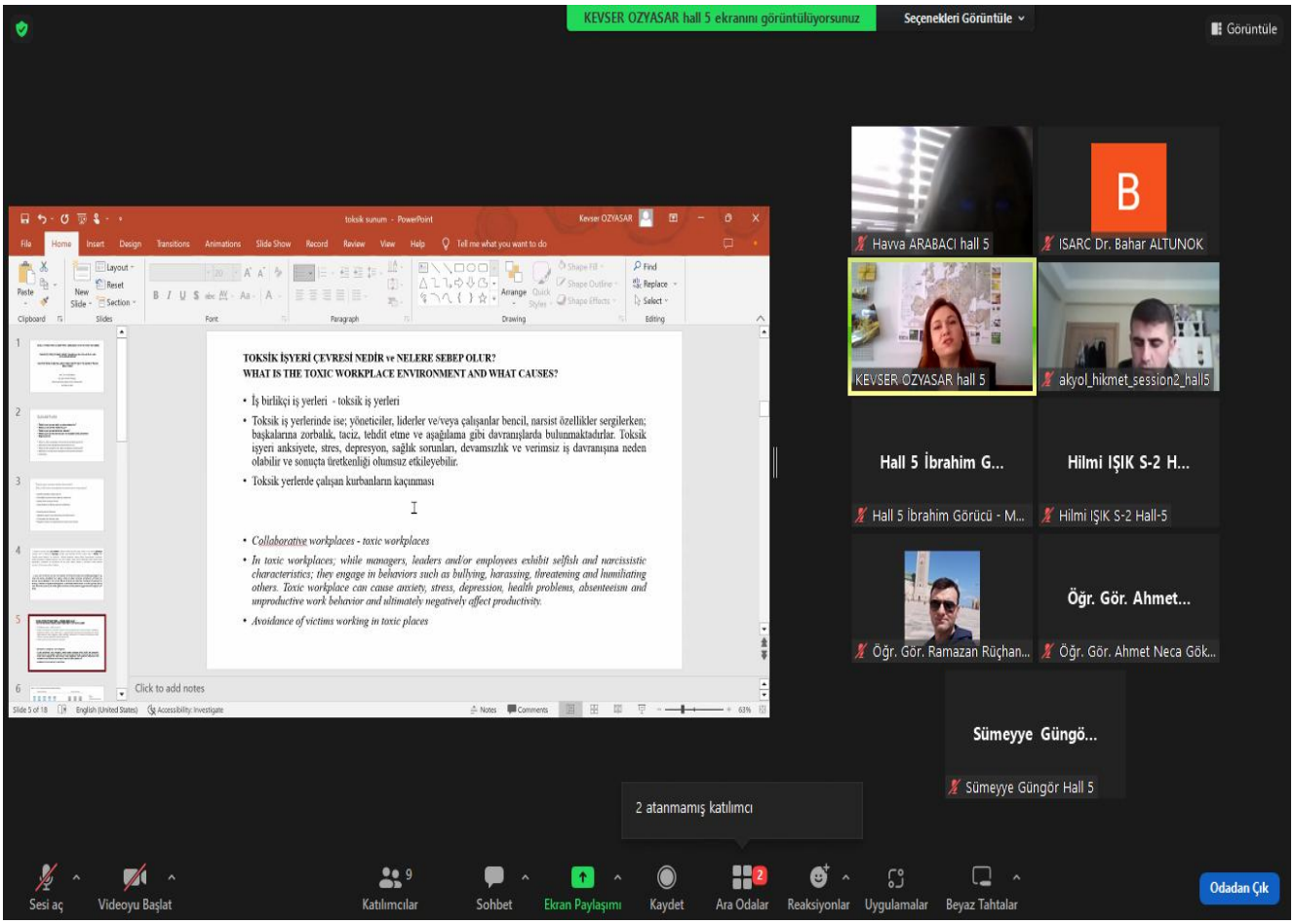

Ritesh Maji ekranını görüntülüyorsunuz
Seçenekleri Görüntüle
Görüntüle
Group A_ppt
4th International Scientific Research and Innovation Congress
A disabled-friendly app for redefining the sustainable society
Paper Presenters:
Ritesh Maji, Saheli Mondal, Swaha Roy, Anik Mukherjee
Students of
Abacus Institute of Engineering and Management,
Mogra, Hooghly, West Bengal, India 712148
1
Google Slides
Ahlem Adoui hall 4
ISARC Dr. Bahar ALTUNOK
Ritesh Maji
Dr. Muwafaq Salih
Dr. Muwafaq Salih
Aditya Narayan Samanta_A...
Saheli Mondal
Taniya 2
Dipanjan Samanta
Merve IŞIK
Merve IŞIK
Sesi aç
Videoyu Başlat
Katılımcılar
Sohbet
Ekran Paylaşımı
Kaydet
Ara Odalar
Reaksiyonlar
Uygulamalar
Beyaz Tahtalar
Odadan Çık

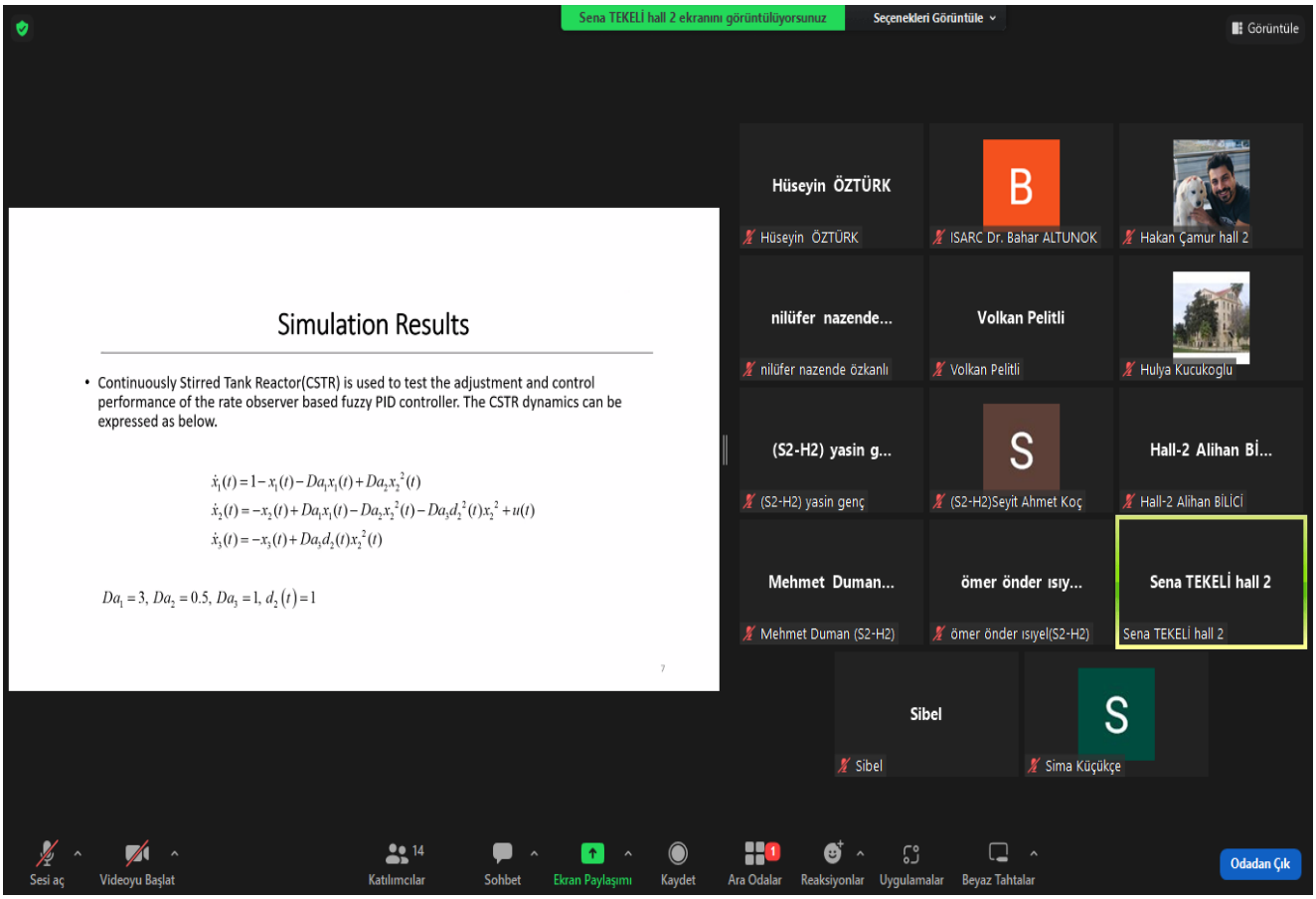

Quaternion map form of spatial MPH curves
Spatial MPH curves are connetted with quaternions.
The hodograph whose components are given by the equation (6) can be written as
$\gamma'(t) = \mathcal{A}(t)e_2\mathcal{A}^*(t)$ (7)
using the algebra of quaternions, where
$\mathcal{A}(t) = p_0(t) + p_1(t)e_{23} + p_2(t)e_{31} + p_3(t)e_{12}$ (8)
is a quaternion polynomial for a MPH curve and
$\mathcal{A}^*(t) = p_0(t) - p_1(t)e_{23} - p_2(t)e_{31} - p_3(t)e_{12}$,
is the conjugate of $\mathcal{A}(t)$.
A. YÜCESAN (SDU)
DMPH Curves
Barış Ergül, Ses.1-Hall 1
ISARC Dr. Bahar ALTUNOK
a_melih@hotmail.com
Ahmet Yücesan
Cihat ABDİOĞLU-H1
S1-H1_Fatih Çemrek
Fatma Nur Sezer-H-1
Merve IŞIK
Merve IŞIK
F Sezer
F Sezer
Mahmut Ev
F kılıçer
F kılıçer
Adoui Ahlem ha...
Adoui Ahlem hall 1
meriem ladjimi
HILAL AKTÜRK
HILAL AKTÜRK

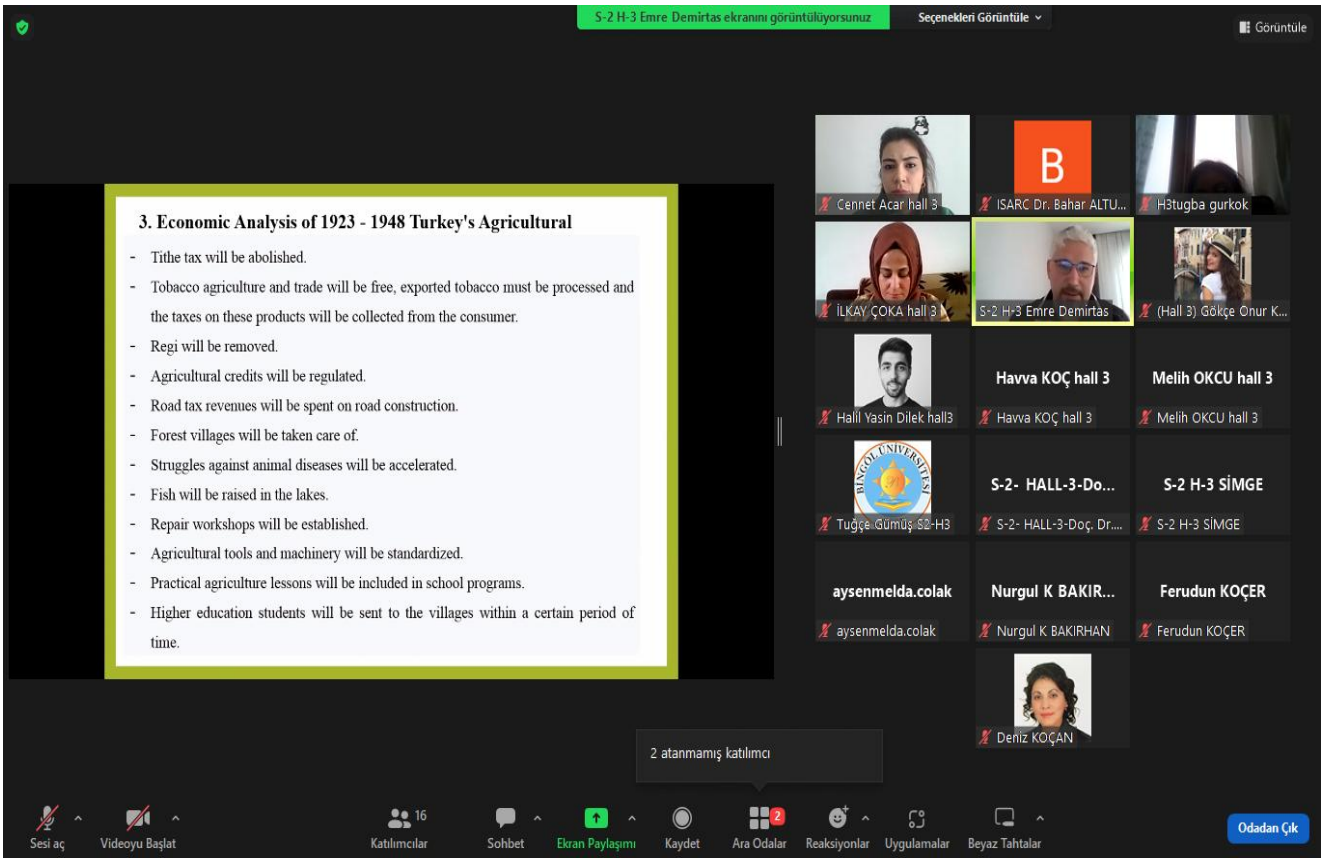

Oğuz Kağan SİNAN ekranını görüntülüyorsunuz
Seçenekleri Görüntüle
Görüntüle
SONUÇ ve ÖNERİLER
Sonuçlarından hareketle seçmeli dersler olan Çağdaş Türk ve Dünya Tarihi, Sanat Tarihi, Türk Kültür ve Medeniyet Tarihi, İslam Bilim Tarihi ve Ortak Türk Tarihi derslerine ait içeriklerin bir an önce oluşturulup ÖGM materyal internet sitesine eklenerek öğrencilerin kullanımına sunulması, Tarih ve T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük ders içeriklerinin tüm öğretmenler tarafından kullanması için tanıtımlarının yaygınlaştırılması, öğrencilerin bu sistemi daha çok kullanması için mobil altyapısının güçlendirilmesi, OGM materyal internet sitesine içerik üretmeleri için öğretmenlerin teşvik edilmesi, içeriklerin değişen teknolojik yapılara göre güncellenmesi, derslere ait içerik konulmayan menülere içerik eklenmesi önerilmektedir.
HALL 2- murat k...
HALL 2- murat kavurmacı
ISARC Dr. Bahar ALTUN...
Oğuz Kağan SİNAN
session 1, Hall 2...
session 1, Hall 2, fatih s...
Sevgi TOKGOZ...
Sevgi TOKGOZ GUNES
ENES ÖZGENÇ
Ziya İnce
HATİCE NUR
TUĞBA DEMİRB...
TUĞBA DEMİRBAŞ
Yasmina Kellouche
Volkan Pelitli
Vedat Şahin
Murat Eyvaz
Hulya Kucukoglu
Ahmed Albahna...
Ahmed Albahnasawi
Sesi aç
Videoyu Başlat
Katılımcılar
Sohbet
Ekran Paylaşımı
Kaydet
Ara Odalar
Reaksiyonlar
Uygulamalar
Beyaz Tahtalar
Odadan Çık

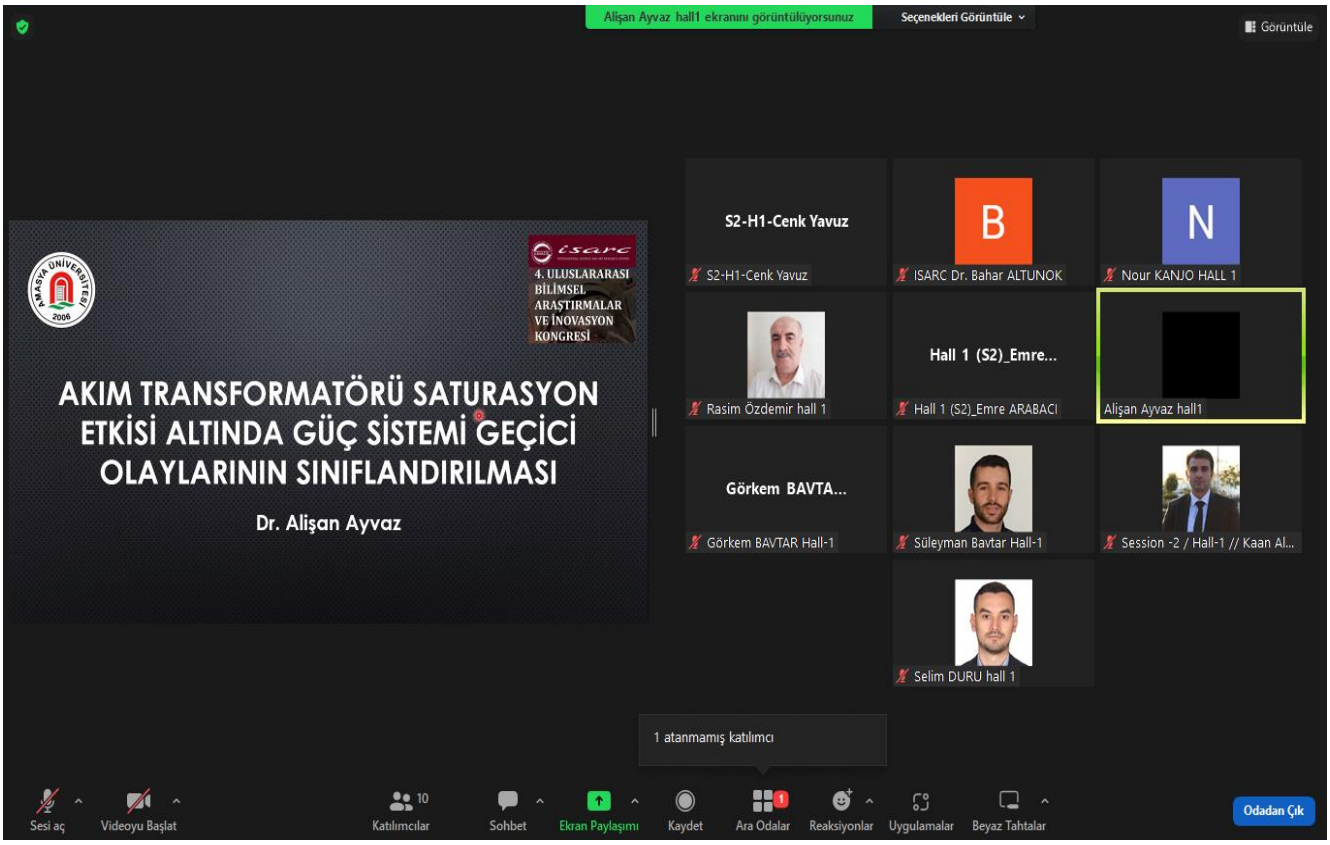

Zoom Toplantı
Görüntüle
Cennet Acar hall 3
ISARC Dr. Bahar ALTUNOK
Didem Kara hall 4
Hall-2 Alihan BİLİCİ
ISARC INTERNATIONAL SCIEN...
akyol_hikmet_session2_hall5
Didem Gökçe hall4
neslihan kılıç hall 4
Nour KANJO
KEVSER OZYASAR hall 5
nilüfer nazende özkanlı
S-2,H-4,YASEMİN. AŞLI
S2-H1-Cenk Yavuz
hall 4 YAĞMUR YILMAZ
İLKAY ÇOKA
Havva ARABACI hall 5
S-2- HALL-3-Doç. Dr.Ehlina...
Hakan Çamur hall 2
Erhan ÖZTÜRK
Rasim Özdemir
Emine ORHAN hall 4
tugba gurkok
Bushra Saeed
51 atanmamış katılımcı
Yağmur Gülce Ir...
Yağmur Gülce Irmak hall4
1/3
Sesi aç
Videoyu Başlat
Güvenlik
Katılımcılar
Sohbet
Ekran Paylaşımı
Kaydet
Ara Odalar
Reaksiyonlar
Uygulamalar
Beyaz Tahtalar
Çık
4°C
Çok bulutlu
Ara
12:36
25.12.2022

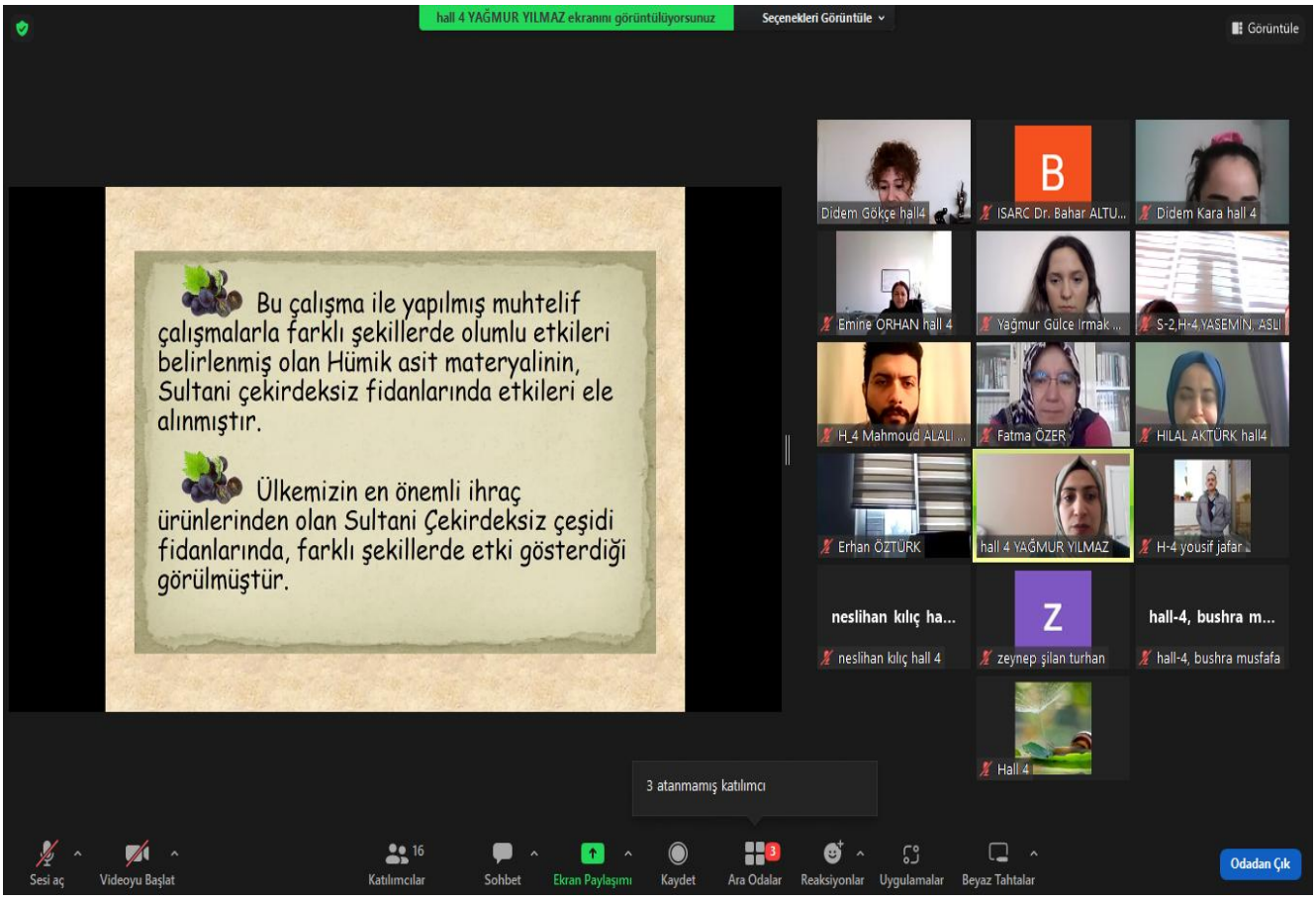

Hüseyin ÖZTÜRK ekranını görüntülüyorsunuz
Seçenekleri Görüntüle
Görüntüle
Hüseyin ÖZTÜRK
ISARC Dr. Bahar ALTUNOK
Hakan Çamur hall 2
nilüfer nazende...
nilüfer nazende özkanlı
Sevgi TOKGOZ...
Sevgi TOKGOZ GUNES
Volkan Pelitli
Volkan Pelitli
Hulya Kucukoglu
(S2-H2) yasin g...
(S2-H2) yasin genç
(S2-H2)Seyit Ahmet Koç
Hall-2 Alihan Bİ...
Hall-2 Alihan BİLİCİ
Mehmet Duman...
Mehmet Duman (S2-H2)
ömer önder ısıy...
ömer önder ısıyel(S2-H2)
Sena TEKELİ hall 2
Sena TEKELİ hall 2
Sibel
Sibel
Sima Küçükçe
Sesi aç
Videoyu Başlat
15
Katılımcılar
Sohbet
Ekran Paylaşımı
Kaydet
Ara Odalar
Reaksiyonlar
Uygulamalar
Beyaz Tahtalar
Odadan Çık

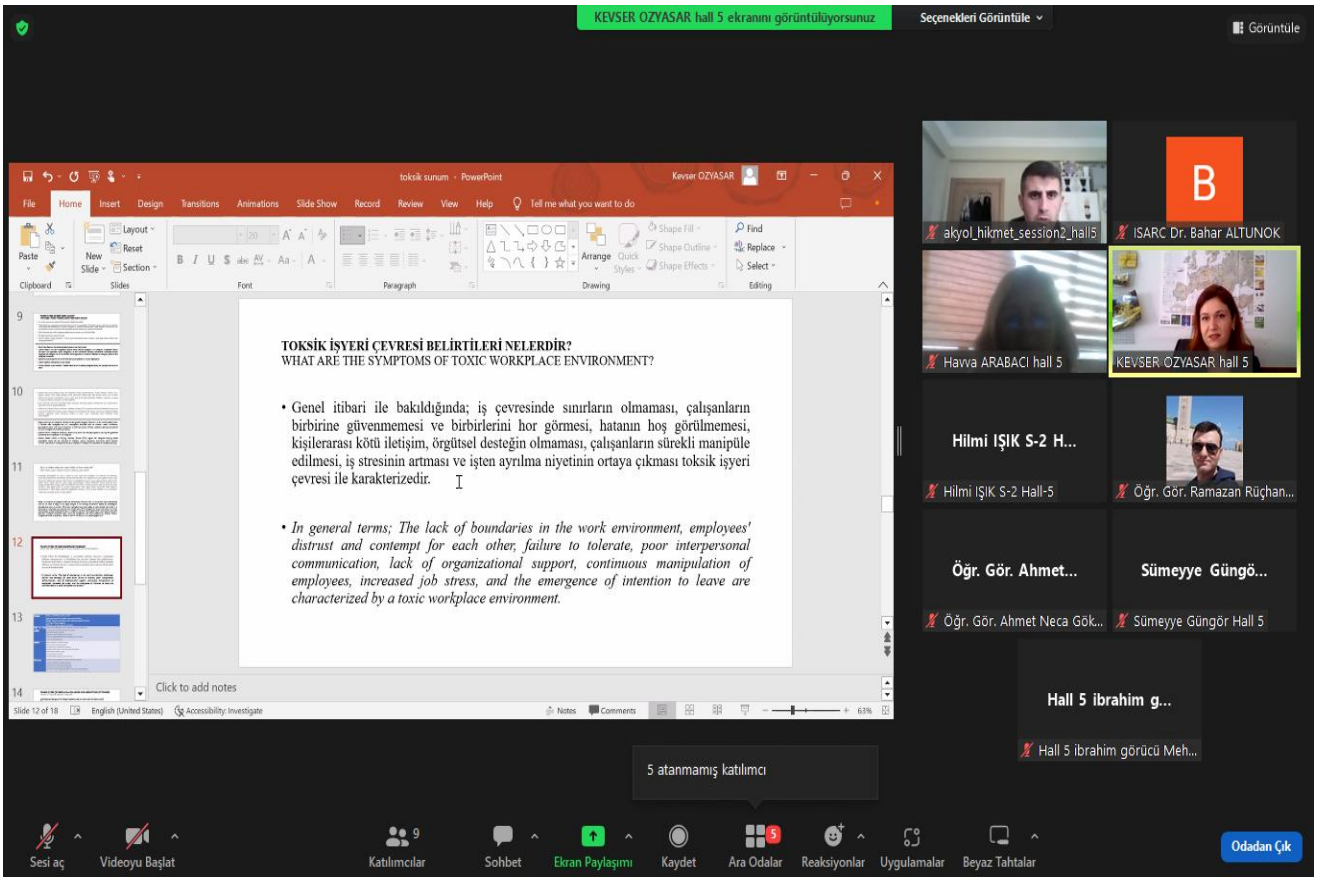

KEVSER OZYASAR hall 5 ekranını görüntülüyorsunuz
Seçenekleri Görüntüle
Görüntüle
TOKSİK İŞYERİ ÇEVRESİ NEDİR ve NELERE SEBEP OLUR?
WHAT IS THE TOXIC WORKPLACE ENVIRONMENT AND WHAT CAUSES?
İş birlikçi iş yerleri - toksik iş yerleri
Toksik iş yerlerinde ise; yöneticiler, liderler ve/veya çalışanlar bencil, narsist özellikler sergilerken; başkalarına zorbalık, taciz, tehdit etme ve aşağılama gibi davranışlarda bulunmaktadırlar. Toksik işyeri anksiyete, stres, depresyon, sağlık sorunları, devamsızlık ve verimsiz iş davranışına neden olabilir ve sonuçta üretkenliği olumsuz etkileyebilir.
Toksik yerlerde çalışan kurbanların kaçınması
Collaborative workplaces - toxic workplaces
In toxic workplaces; while managers, leaders and/or employees exhibit selfish and narcissistic characteristics; they engage in behaviors such as bullying, harassing, threatening and humiliating others. Toxic workplace can cause anxiety, stress, depression, health problems, absenteeism and unproductive work behavior and ultimately negatively affect productivity.
Avoidance of victims working in toxic places
Havva ARABACI hall 5
ISARC Dr. Bahar ALTUNOK
KEVSER ÖZYASAR hall 5
akyol_hikmet_session2_hall5
Hall 5 İbrahim G...
Hall 5 İbrahim Görücü - M...
Hilmi IŞIK S-2 H...
Hilmi IŞIK S-2 Hall-5
Öğr. Gör. Ramazan Rüçhan...
Öğr. Gör. Ahmet...
Öğr. Gör. Ahmet Neca Gök...
Sümeyye Güngö...
Sümeyye Güngör Hall 5
2 atanmamış katılımcı
Sesi aç
Videoyu Başlat
9
Katılımcılar
Sohbet
Ekran Paylaşımı
Kaydet
Ara Odalar
Reaksiyonlar
Uygulamalar
Beyaz Tahtalar
Odadan Çık

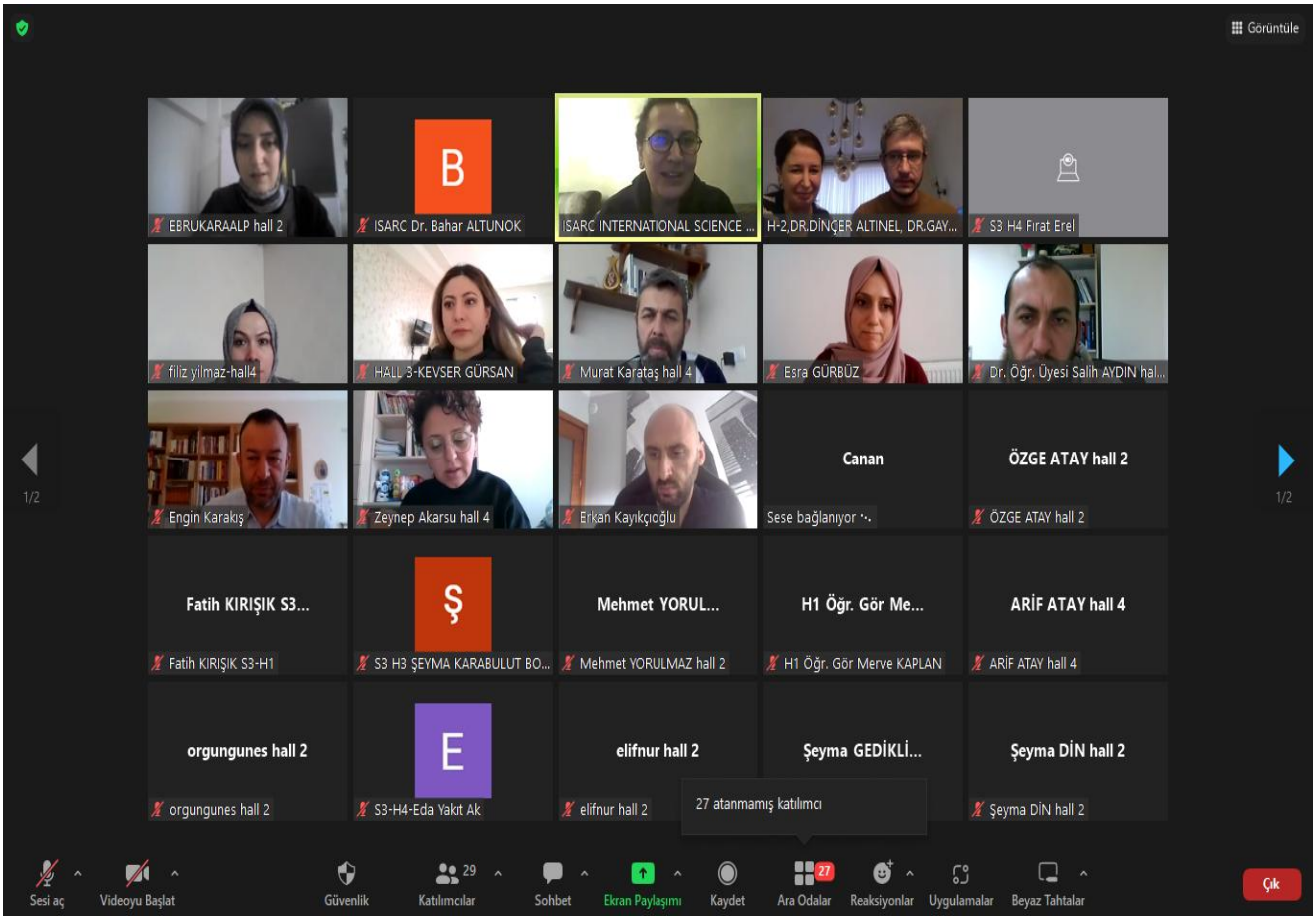

Sena TEKELİ hall 2 ekranını görüntülüyorsunuz
Seçenekleri Görüntüle
Görüntüle
Simulation Results
• Continuously Stirred Tank Reactor(CSTR) is used to test the adjustment and control performance of the rate observer based fuzzy PID controller. The CSTR dynamics can be expressed as below.
$\dot{x}_1(t) = 1 - x_1(t) - Da_1 x_1(t) + Da_2 x_2^2(t)$
$\dot{x}_2(t) = -x_2(t) + Da_1 x_1(t) - Da_2 x_2^2(t) - Da_3 d_2^2(t) x_2^2 + u(t)$
$\dot{x}_3(t) = -x_3(t) + Da_3 d_2(t) x_2^2(t)$
$Da_1 = 3,\ Da_2 = 0.5,\ Da_3 = 1,\ d_2(t) = 1$
Hüseyin ÖZTÜRK
Hüseyin ÖZTÜRK
ISARC Dr. Bahar ALTUNOK
Hakan Çamur hall 2
nilüfer nazende...
nilüfer nazende özkanlı
Volkan Pelitli
Volkan Pelitli
Hulya Kucukoglu
(S2-H2) yasin g...
(S2-H2) yasin genç
(S2-H2)Seyit Ahmet Koç
Hall-2 Alihan Bİ...
Hall-2 Alihan BİLİCİ
Mehmet Duman...
Mehmet Duman (S2-H2)
ömer önder ısıy...
ömer önder ısıyel(S2-H2)
Sena TEKELİ hall 2
Sena TEKELİ hall 2
Sibel
Sibel
Sima Küçükçe
Sesi aç
Videoyu Başlat
14
Katılımcılar
Sohbet
Ekran Paylaşımı
Kaydet
Ara Odalar
Reaksiyonlar
Uygulamalar
Beyaz Tahtalar
Odadan Çık


S-2 H-3 Emre Demirtas ekranını görüntülüyorsunuz
Seçenekleri Görüntüle
Görüntüle
3. Economic Analysis of 1923 - 1948 Turkey's Agricultural
- Tithe tax will be abolished.
- Tobacco agriculture and trade will be free, exported tobacco must be processed and the taxes on these products will be collected from the consumer.
- Regi will be removed.
- Agricultural credits will be regulated.
- Road tax revenues will be spent on road construction.
- Forest villages will be taken care of.
- Struggles against animal diseases will be accelerated.
- Fish will be raised in the lakes.
- Repair workshops will be established.
- Agricultural tools and machinery will be standardized.
- Practical agriculture lessons will be included in school programs.
- Higher education students will be sent to the villages within a certain period of time.
Cennet Acar hall 3
ISARC Dr. Bahar ALTU...
H3tugba gurkok
İLKAY ÇOKA hall 3
S-2 H-3 Emre Demirtas
(Hall 3) Gökçe Onur K...
Halil Yasin Dilek hall3
Havva KOÇ hall 3
Havva KOÇ hall 3
Melih OKCU hall 3
Melih OKCU hall 3
Tuğçe Gümüş S2-H3
S-2- HALL-3-Do...
S-2- HALL-3-Doç. Dr....
S-2 H-3 SİMGE
S-2 H-3 SİMGE
aysenmelda.colak
aysenmelda.colak
Nurgul K BAKIR...
Nurgul K BAKIRHAN
Ferudun KOÇER
Ferudun KOÇER
Deniz KOÇAN
2 atanmamış katılımcı
Sesi aç
Videoyu Başlat
16
Katılımcılar
Sohbet
Ekran Paylaşımı
Kaydet
Ara Odalar
Reaksiyonlar
Uygulamalar
Beyaz Tahtalar
Odadan Çık

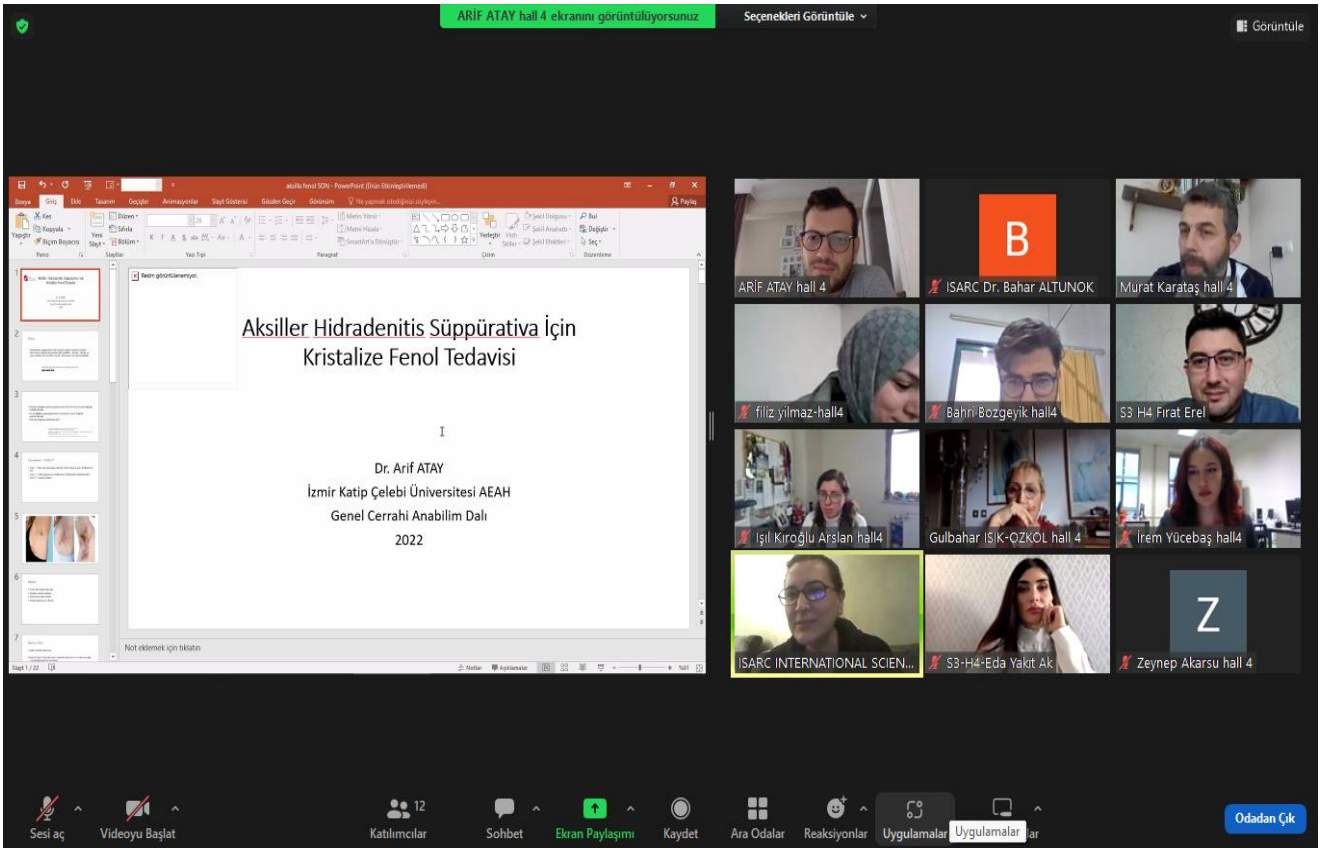

Alişan Ayvaz hall1 ekranını görüntülüyorsunuz
Seçenekleri Görüntüle
Görüntüle
4. ULUSLARARASI BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR VE İNOVASYON KONGRESİ
AKIM TRANSFORMATÖRÜ SATURASYON ETKİSİ ALTINDA GÜÇ SİSTEMİ GEÇİCİ OLAYLARININ SINIFLANDIRILMASI
Dr. Alişan Ayvaz
S2-H1-Cenk Yavuz
ISARC Dr. Bahar ALTUNOK
Nour KANJO HALL 1
Rasim Özdemir hall 1
Hall 1 (S2)_Emre...
Alişan Ayvaz hall1
Görkem BAVTA...
Süleyman Bavtar Hall-1
Session -2 / Hall-1 // Kaan Al...
Selim DURU hall 1
1 atanmamış katılımcı
Sesi aç
Videoyu Başlat
Katılımcılar
Sohbet
Ekran Paylaşımı
Kaydet
Ara Odalar
Reaksiyonlar
Uygulamalar
Beyaz Tahtalar
Odadan Çık

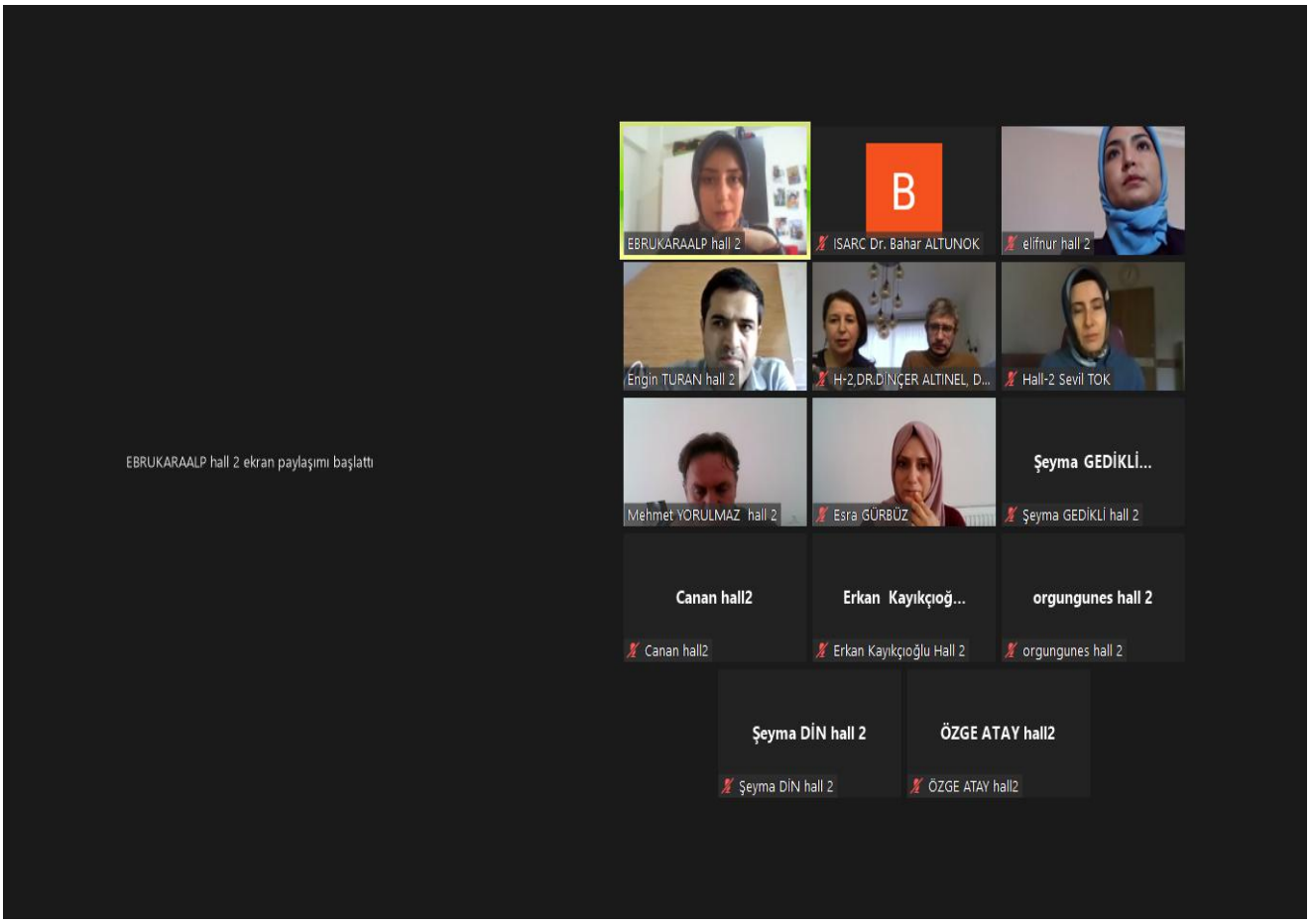

hall 4 YAĞMUR YILMAZ ekranını görüntülüyorsunuz
Seçenekleri Görüntüle
Görüntüle
Bu çalışma ile yapılmış muhtelif çalışmalarla farklı şekillerde olumlu etkileri belirlenmiş olan Hümik asit materyalinin, Sultani çekirdeksiz fidanlarında etkileri ele alınmıştır.
Ülkemizin en önemli ihraç ürünlerinden olan Sultani Çekirdeksiz çeşidi fidanlarında, farklı şekillerde etki gösterdiği görülmüştür.
Didem Gökçe hall4
ISARC Dr. Bahar ALTU...
Didem Kara hall 4
Emine ORHAN hall 4
Yağmur Gülce Irmak ...
S-2,H-4 YASEMİN, ASLI
H_4 Mahmoud ALALI ...
Fatma ÖZER
HILAL AKTÜRK hall4
Erhan ÖZTÜRK
hall 4 YAĞMUR YILMAZ
H-4 yousif jafar
neslihan kılıç ha...
neslihan kılıç hall 4
zeynep şilan turhan
hall-4, bushra m...
hall-4, bushra musfafa
Hall 4
3 atanmamış katılımcı
Sesi aç
Videoyu Başlat
Katılımcılar
Sohbet
Ekran Paylaşımı
Kaydet
Ara Odalar
Reaksiyonlar
Uygulamalar
Beyaz Tahtalar
Odadan Çık

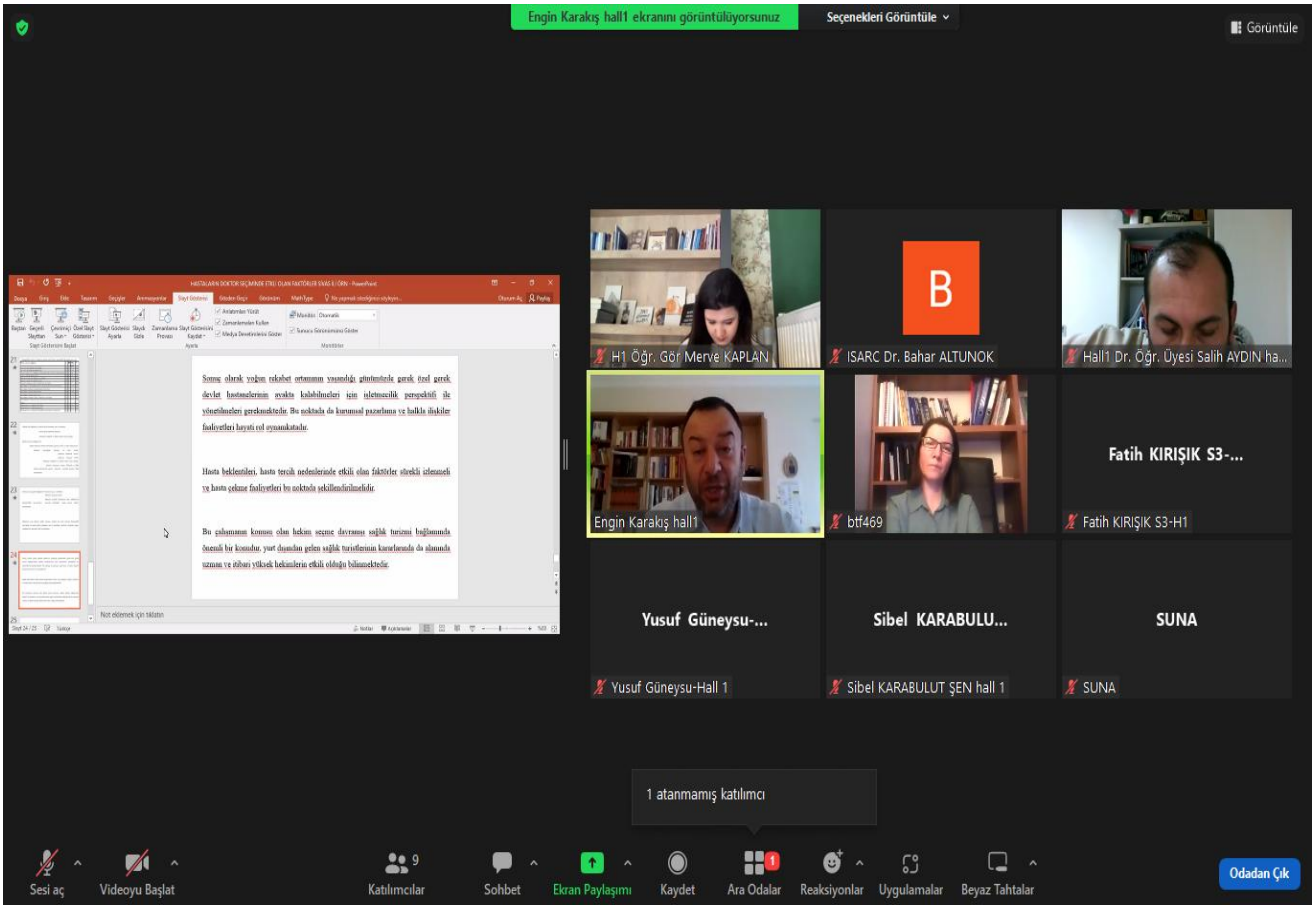

KEVSER OZYASAR hall 5 ekranını görüntülüyorsunuz
Seçenekleri Görüntüle
Görüntüle
toksik sunum - PowerPoint
Kevser OZYASAR
TOKSİK İŞYERİ ÇEVRESİ BELİRTİLERİ NELERDİR?
WHAT ARE THE SYMPTOMS OF TOXIC WORKPLACE ENVIRONMENT?
• Genel itibari ile bakıldığında; iş çevresinde sınırların olmaması, çalışanların birbirine güvenmemesi ve birbirlerini hor görmesi, hatanın hoş görülmemesi, kişilerarası kötü iletişim, örgütsel desteğin olmaması, çalışanların sürekli manipüle edilmesi, iş stresinin artması ve işten ayrılma niyetinin ortaya çıkması toksik işyeri çevresi ile karakterizedir.
• In general terms; The lack of boundaries in the work environment, employees' distrust and contempt for each other, failure to tolerate, poor interpersonal communication, lack of organizational support, continuous manipulation of employees, increased job stress, and the emergence of intention to leave are characterized by a toxic workplace environment.
Click to add notes
akyol_hikmet_session2_hall5
ISARC Dr. Bahar ALTUNOK
Havva ARABACI hall 5
KEVSER ÖZYASAR hall 5
Hilmi IŞIK S-2 H...
Hilmi IŞIK S-2 Hall-5
Öğr. Gör. Ramazan Rüçhan...
Öğr. Gör. Ahmet...
Öğr. Gör. Ahmet Neca Gök...
Sümeyye Güngö...
Sümeyye Güngör Hall 5
Hall 5 ibrahim g...
Hall 5 ibrahim görücü Meh...
5 atanmamış katılımcı
Sesi aç
Videoyu Başlat
Katılımcılar
Sohbet
Ekran Paylaşımı
Kaydet
Ara Odalar
Reaksiyonlar
Uygulamalar
Beyaz Tahtalar
Odadan Çık


Görüntüle
EBRUKARAALP hall 2
ISARC Dr. Bahar ALTUNOK
ISARC INTERNATIONAL SCIENCE ...
H-2,DR.DİNÇER ALTINEL, DR.GAY...
S3 H4 Fırat Erel
filiz yilmaz-hall4
HALL 3-KEVSER GÜRSAN
Murat Karataş hall 4
Esra GÜRBÜZ
Dr. Öğr. Üyesi Salih AYDIN hal...
Engin Karakış
Zeynep Akarsu hall 4
Erkan Kayıkçıoğlu
Canan
Sese bağlanıyor ···
ÖZGE ATAY hall 2
ÖZGE ATAY hall 2
Fatih KIRIŞIK S3...
Fatih KIRIŞIK S3-H1
S3 H3 ŞEYMA KARABULUT BO...
Mehmet YORUL...
Mehmet YORULMAZ hall 2
H1 Öğr. Gör Me...
H1 Öğr. Gör Merve KAPLAN
ARİF ATAY hall 4
ARİF ATAY hall 4
orgungunes hall 2
orgungunes hall 2
S3-H4-Eda Yakıt Ak
elifnur hall 2
elifnur hall 2
Şeyma GEDİKLİ...
Şeyma DİN hall 2
Şeyma DİN hall 2
1/2
1/2
27 atanmamış katılımcı
Sesi aç
Videoyu Başlat
Güvenlik
Katılımcılar
Sohbet
Ekran Paylaşımı
Kaydet
Ara Odalar
Reaksiyonlar
Uygulamalar
Beyaz Tahtalar
Çık


Beyza Türkyılmaz-hall 3 ekranını görüntülüyorsunuz
Seçenekleri Görüntüle
Görüntüle
TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER
Araştırmadan elde edilen bulguların bazıları alan yazınla benzerlik gösterirken bazı bulgular ise farklılıklar göstermektedir.
Araştırmanın sonucuna göre evlilik doyumunu ve bağlanma stilleri ile arasındaki ilişki incelenmiş ve anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bu sonuç literatürdeki diğer bazı araştırmalara tera düşmektedir. Alan yazın genel olarak incelediğinde güvenli bağlanan eşli bireylerin diğer bağlanma stillerine sahip eşli bireylere göre yakın ilişki kurabilen, evliliklerinde daha fazla doyum ve uyuma sahip olan bireyler oldukları görülmektedir
Beyza Türkyılmaz-hall 3
ISARC Dr. Bahar ALTUNOK
H3-saghafian
HALL 3-KEVSER GÜRSAN
S3 H3 ŞEYMA KARABULUT BOZAL
Nurgul K BAKIRHAN hall3
Semiha DERTLİ hall3
Ercümend ERSANLI
Sesi aç
Videoyu Başlat
Katılımcılar
Sohbet
Ekran Paylaşımı
Kaydet
Ara Odalar
Reaksiyonlar
Uygulamalar
Beyaz Tahtalar
Odadan Çık


ARİF ATAY hall 4 ekranını görüntülüyorsunuz
Seçenekleri Görüntüle
Görüntüle
Aksiller Hidradenitis Süppürativa İçin
Kristalize Fenol Tedavisi
Dr. Arif ATAY
İzmir Katip Çelebi Üniversitesi AEAH
Genel Cerrahi Anabilim Dalı
2022
ARİF ATAY hall 4
ISARC Dr. Bahar ALTUNOK
Murat Karataş hall 4
filiz yilmaz-hall4
Bahri Bozgeyik hall4
S3 H4 Fırat Erel
Işıl Kıroğlu Arslan hall4
Gulbahar ISIK-OZKOL hall 4
İrem Yücebaş hall4
ISARC INTERNATIONAL SCIEN...
S3-H4-Eda Yakit Ak
Zeynep Akarsu hall 4
Sesi aç
Videoyu Başlat
Katılımcılar
Sohbet
Ekran Paylaşımı
Kaydet
Ara Odalar
Reaksiyonlar
Uygulamalar
Uygulamalar
Odadan Çık


EBRUKARAALP hall 2 ekran paylaşımı başlattı
EBRUKARAALP hall 2
ISARC Dr. Bahar ALTUNOK
elifnur hall 2
Engin TURAN hall 2
H-2 DR.DİNÇER ALTINEL, D...
Hall-2 Sevil TOK
Mehmet YORULMAZ hall 2
Esra GÜRBÜZ
Şeyma GEDİKLİ...
Şeyma GEDİKLİ hall 2
Canan hall2
Canan hall2
Erkan Kayıkçıoğ...
Erkan Kayıkçıoğlu Hall 2
orgungunes hall 2
orgungunes hall 2
Şeyma DİN hall 2
Şeyma DİN hall 2
ÖZGE ATAY hall2
ÖZGE ATAY hall2


Engin Karakış hall1 ekranını görüntülüyorsunuz
Seçenekleri Görüntüle
Görüntüle
H1 Öğr. Gör Merve KAPLAN
ISARC Dr. Bahar ALTUNOK
Hall1 Dr. Öğr. Üyesi Salih AYDIN ha...
Engin Karakış hall1
btf469
Fatih KIRIŞIK S3-...
Fatih KIRIŞIK S3-H1
Yusuf Güneysu-...
Yusuf Güneysu-Hall 1
Sibel KARABULU...
Sibel KARABULUT ŞEN hall 1
SUNA
SUNA
1 atanmamış katılımcı
Sesi aç
Videoyu Başlat
Katılımcılar
Sohbet
Ekran Paylaşımı
Kaydet
Ara Odalar
Reaksiyonlar
Uygulamalar
Beyaz Tahtalar
Odadan Çık

# *İÇİNDEKİLER*

**ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN ENDÜSTRİ 4.0 HAKKINDAKİ TUTUM VE DÜŞÜNCELERİNİN ARAŞTIRILMASI: ESKİŞEHİR ÖRNEĞİ** ..... 755

**İŞ TATMİNİ İLE ÖRGÜTSEL BAĞLILIK ARASINDAKİ İLİŞKİ ve BİR UYGULAMA** ..... 767

**GİRİŞİMCİLİK NİYET VE EĞİLİMİNİN KARİYER KARARLILIĞI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: Z KUŞAĞI YÜKSEKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİ ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA** ..... 779

**BETON KALİTESİNİ ETKİLEYEN ETKENLERİN SAĞLAM İSTATİSTİKSEL ANALİZLER YARDIMIYLA BELİRLENMESİ** ..... 789

**OSTEOPOROZ TEŞHİSİNDE LOJİSTİK REGRESYON KULLANIMI** ..... 797

**SOLVABİLİTY OF A RİESZ FRACTİONAL DİFFERENTİAL EQUATİON** ..... 802

**NICHOLSON'S BLOWFLIES DIFFERENTIAL EQUATIONS WITH CAPUTO-KATUGAMPOLA FRACTIONAL DERIVATIVE** ..... 803

**COVID-19 PANDEMİSİ İÇİN YAPAY ZEKÂ** ..... 804

**DOUBLE MINKOWSKI PYTHAGOREAN HODOGRAPH CURVES** ..... 814

**КРАЕВЫХ ЗАДАЧ ДЛЯ ОПЕРАТОРНО – ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ВТОРОГО ПОРЯДКА В ГИЛЬБЕРТОВО ПРОСТРАНСТВЕ.** ..... 828

**ÖĞRETMEN ADAYLARININ UZAKTAN EĞİTİME YÖNELİK TUTUMLARININ BELİRLENMESİ** ..... 833

**MANGANEZ ALÜMİNYUM BRONZ (MAB-CU4) ALAŞIMININ KAVİTASYON EROZYONU DAVRANIŞINA ETKİ EDEN PARAMETRELERİN TAGUCHİ DENEY TASARIMI İLE İNCELENMESİ** ..... 845

**YAĞMUR SUYU TOPLAMA SİSTEMLERİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK** ..... 858

**AFET BAĞLAMINDA ALTYAPI SİSTEMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ** ..... 865

**ALTERNATİF ENERJİ KAYNAĞI OLARAK ATIK YAĞLARIN KALORİFİK DEĞERLERİNİN BELİRLENMESİ** ..... 874

**DÜNYA KAHVE ÜRETİMİNDE BÖLGESEL DAĞILIM ve ÇEŞİTLİLİK ÜZERİNDE ETKİLİ OLAN FAKTÖRLERİN İNCELENMESİ** ..... 880

**OGM-MATERYAL EĞİTİM UYGULAMASI: TARİH ÖĞRETİMİNDE YENİ BİR KAYNAK** ..... 889

**İNTERPOLASYON TEKNİKLERİ KULLANILARAK KOROZYON RİSKİNİN KONUMSAL DAĞILIMININ İNCELENMESİ** ..... 906

**TARIMSAL SULAMADA ARITILMIŞ KENTSEL ATIKSUYUN KULLANILMASININ RİSK DEĞERLENDİRMESİ** ..... 917

**ET ve ET ÜRÜNLERİ ENDÜSTRİSİNDE YAŞAM DÖNGÜSÜ DEĞERLENDİRİLMESİ** ..... 930

**PREDICTION OF THE SIMPLE COMPRESSIVE STRENGTH OF CLAY SOILS IMPROVED BY LIME AND GYPSUM USING THE ANN APPLICATION** ..... 932

**NANOPESTİSİTLERİN ÇEVRESEL RİSK VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ** ..... 933

**R502 SOĞUTUCU AKIŞKAN KULLANILAN BUHAR SIKIŞTIRMALI SOĞUTMA SİSTEMİNİN PERFORMANS ANALİZİ** ..... 948

**CAMSHAFT MODIFICATION FOR SIX-STROKE ENGINES** ..... 954

**AISI 5140 ISLAH ÇELİĞİNİN MİNİMUM MİKTARDA YAĞLAMA ORTAMI ALTINDA FREZELENMESİNİN TAKIM AŞINMASI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ** ..... 960

**AKIM TRANSFORMATÖRÜ SATÜRASYON ETKİSİ ALTINDA GÜÇ SİSTEMİ GEÇİCİ OLAYLARININ SINIFLANDIRILMASI** ..... 970

**TİCARİ ELEKTRİKLİ VE HİBRİT MOTORLU ARAÇLAR İÇİN GELİŞTİRİLEN YERLİ VE MİLLİ AKUSTİK ARAÇ İKAZ SİSTEMİ (AVAS) TASARIMI** ..... 978

**ELEKTRİKLİ VE HİBRİT MOTORLU ARAÇLAR İÇİN GELİŞTİRİLEN AKUSTİK ARAÇ İKAZ SİSTEMİ (AVAS) PATENTLERİNDE İNOVASYON KARŞILAŞTIRMASI** ..... 989

**ELEKTRİKLİ VE HİBRİT ARAÇLAR İÇİN OPTİK YAYA İKAZ SİSTEMİ TASARIMI** ..... 991

**TİCARİ ARAÇLAR İÇİN ECE REGÜLASYONLARINA UYGUN YERLİ VE MİLLİ LEDLİ 90 MM SİS FARI TASARIMI** ..... 993

**ELEKTRODEPOLAMAYLA FARKLI BANYO İÇERİKLERİNDEN ÜRETİLEN KOBALT-NİKEL ALAŞIM İNCE FİLMLERİN MANYETİK MOMENTLERİNİN GENETİK PROGRAMLAMA İLE TAHMİN EDİLMESİ** ..... 995

**MODEL FREE ADAPTIVE FUZZY PID CONTROLLER BASED ON RATE OBSERVER FOR NONLINEAR DYNAMICAL SYSTEMS** ..... 1008

**ESTIMATING THE BANDWIDTH OF THE METAMATERIAL ANTENNA WITH MACHINE LEARNING AND FEATURE IMPORTANCE METHODS** ..... 1017

**COMPARATIVE ANALYSIS OF CURRENT CONTROL METHODS IMPLEMENTED IN SINGLE-PHASE BOOST PFC CONVERTER IN CCM MODE** ..... 1028

**FUZZY LOGIC CONTROL BASED DUAL INPUT BOOST CONVERTER** ..... 1037

**YERE NÜFUZ EDEN RADAR GÖRÜNTÜLERİNDE BOZUCU ETKİLER** ..... 1047

**YÜKSEK SICAKLIKLARDA BÜYÜTÜLEN MnN/CoFe DEĞİŞ-TOKUŞ ETKİLEŞİMLİ SİSTEMLERİNİN MANYETİK VE YAPISAL ÖZELLİKLERİ** ..... 1049

**ATMEGA328 İŞLEMCİ VE ESP8266 KULLANARAK THINGSPEAK DATA MERKEZİNE MQ7 BİLGİLERİNİN İLETİLMESİ** ..... 1051

**OPTİMİZASYON ALGORİTMALARININ MİKROŞERİT ANTENLER ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN İNCELENMESİ** ..... 1059

**PHOTOCONDUCTIVITY OF SOLID SOLUTIons $[TlGaS_2]_{1-x}$ $[Gd_2S_3]_x$** ..... 1066

**KURP EKSENLİ TÜNELLERDE AYDINLATMA** ..... 1067

**FARKLI YETİŞTİRME ORTAMLARI VE FARKLI DOZLARDA UYGULANAN GİBERELLİK ASİDİN ($GA_3$) BAZI ÇİLEK ÇEŞİTLERİNDE KOL, FİDE VE MEYVE VERİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ** ..... 1069

**COVİD-19'UN TARIMSAL ÜRETİME VE GIDA ZİNCİRİNE ETKİSİ** ..... 1077

**TÜRKİYE'NİN 1923-1948 DÖNEMİ İLE 2000-2022 DÖNEMİ TARIMSAL ÜRETİM KONUSUNDA LOJİSTİK YATIRIMLRIN EKONOMİK KARŞILAŞTIRILMASI** ..... 1086

**ECONOMIC COMPARISON OF TURKEY'S LOGISTICS INVESTMENT IN AGRICULTURAL PRODUCTION IN 1923-1948 PERIOD AND 2000-2022 PERIOD** ..... 1087

**KAHVELİ KEFİRİN MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ** ..... 1106

**KONUTLARDA KAT BAHÇELERİNİN KENDİN YAP (DIY) PROJELERİ ÜZERİNDEN İNCELENMESİ** ..... 1108

**SCOPUS VERİ TABANLI ASTERACEAE FAMİLYASI ARAŞTIRMALARININ DÜNYA VE TÜRKİYE KARŞILAŞTIRMALI BİBLİYOMETRİK ANALİZİ** ..... 1120

**KAHRAMANMARAŞ BÖLGESİNDEKİ 5 FARKLI RAKIMDA YETİŞTİRİCİLİĞİ YAPILAN SİYAH HURMALARIN (MEYVE ETİ RENKLİ, BURUK OLMAYAN) POMOLOJİK VE KİMYASAL İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ** ..... 1129

**SAMSUN İLİNDEKİ TÜKETİCİLERİN COVİD-19 PANDEMİSİ NEDENİYLE GIDA GÜVENCESİ VE GIDA GÜVENLİĞİ ALGISINDAKİ DEĞİŞİKLİKLER** ..... 1131

**FARKLI FORMDA GÜBRE UYGULAMALARININ SİLAJLIK MISIR ÇEŞİTLERİNDE VERİM VE BAZI ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ** ..... 1146

**SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİNİN KANSER VE NÖRODEJENERATİF HASTALIKLAR ÜZERİNE ETKİSİ** ..... 1154

**DOMATES TÜKETİMİNİN İNSAN SAĞLIĞINA ETKİLERİ** ..... 1156

**ÇELTİK BİTKİSİNDE TUZLULUK STRESİ** ..... 1164

**SULTANİ ÇEKİRDEKSİZ ÇEŞİDİ FİDAN GELİŞİMİNDE HÜMİK ASİT UYGULAMALARININ ETKİLERİ** ..... 1175

**BAZI KESTANE ÇEŞİTLERİNDE (*Castanea sativa* Mill.) İPBS BELİRTEÇLERLE GENETİK İLİŞKİ ANALİZİ** ..... 1185

**iPBS RETROTRANSPOZON MARKIRLAR KULLANILARAK FRENKÜZÜMLERİNDE (*Ribes* ssp) MOLEKÜLER KARAKTERİZASYON ANALİZLERİNİN YAPILMASI** ..... 1187

***SPİRULİNA PLANTSİS* TEN FİKOSİYANİN PROTEİNİN EKSTRAKSİYONU VE SULU İKİLİ FAZ SİSTEMİ İLE PROTEİNİN DAĞILIMININ İNCELENMESİ** ..... 1189

**FARKLI SICAKLIKLARIN *SPİRULİNA PLATENSİS*'İN BÜYÜME PERFORMANSI ÜZERİNE ETKİSİ** ..... 1198

**KOMBU KAHVE İÇECEĞİNİN BİYOAKTİF BİLEŞENLERİ VE ANTİOKSİDAN KAPASİTESİNİN BELİRLENMESİ** ..... 1207

**İKİ FARKLI KÜLTÜR ORTAMININ *SPİRULİNA PLATENSİS*'İN BÜYÜMESİ ÜZERİNE ETKİSİ** ..... 1209

**MİYAZİS İNSİDANSI VE ETKENLERİ** ..... 1211

**KARBON NANOTÜP TABANLI MOLEKÜLÜN POTANSİYEL ANTİMİKROBİYAL AKTİVİTESİNİN KUANTUM KİMYASAL YÖNTEMLERLE İNCELENMESİ** ..... 1219

**BAZI FLORLU BENZALDEHİT TÜREVİ SCHİFF BAZI BİLEŞİKLERİNİN ANTİMİKROBİYAL AKTİVİTELERİNİN ARAŞTIRILMASI** ..... 1221

**MDA-MB-231 HÜCRE HATTINDA *ACHİLLEA ARMENORUM* 'UN SİTOTOKSİK ETKİSİNİN BELİRLENMESİ VE PARP, ASETİL-TUBULİN, SIRT2 VE PDH PROTEİN EKSPRESYONLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ** ..... 1223

**MEME KANSERİ HÜCRE HATTINDA *MORCHELLA ESCULENTA*'NIN SİTOTOKSİK ETKİSİNİN BELİRLENMESİ VE FOXM1/LDHA/PDH PROTEİN EKSPRESYONLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ** ..... 1225

**GİYİLEBİLİR TEKNOLOJİK ÜRÜNLERDE ENTROPİ AĞIRLIKLI GRİ İLİŞKİSEL ANALİZ İLE AKILLI SAAT SEÇİMİ** ..... 1227

**İŞLETMELERİN DİJİTAL DÖNÜŞÜM (D)EVRİMİNDE TEKNOLOJİ ve İNOVASYON** ..... 1236

**TOKSİK İŞ YERİ ÇEVRESİ NEDİR? TOKSİK DAVRANIŞLAR İLE NASIL MÜCADELE EDİLİR?** .. 1248

**COVİD-19 DÖNEMİNDE SAĞLIK HİZMETLERİNDE EŞİTSİZLİK: WEB OF SCİENCE VERİ TABANINA DAYALI BİBLİYOMETRİK ANALİZ** ..... 1262

**İŞ SÖZLEŞMESİNİN İŞVEREN TARAFINDAN HAKSIZ FESHEDİLMESİNİN HUKUKİ SONUÇLARI** ..... 1273

**TÜRKİYE'DE ÇALIŞMA ŞARTLARINDA ESASLI DEĞİŞİKLİK YAPILMASININ HUKUKİ SONUÇLARI** ..... 1280

**SİYASİ AKTÖRLERİN AFET DÖNEMLERİNDE MEDYADAKİ GÖRÜNÜRLÜĞÜNÜN SİYASAL HALKLA İLİŞKİLER PERSPEKTİFİNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ** ..... 1286

**TEKNOLOJİK İNOVASYONUN GELİR EŞİTSİZLİĞİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN AMPİRİK OLARAK İNCELENMESİ** ..... 1299

**THE ROLE OF INDUSTRY 4.0 IN EDUCATION AND ADVANTAGES FOR IMPROVEMENTS**..... 1305

**EXPLORING THE EFFICACY OF DIGITAL SIGNATURE: IMPLICATION FOR ONLINE TRADING SECURITY** ..... 1306

**TÜRKİYE'DE BAĞIMSIZ MUHASEBE DENETİMİ** ..... 1311

**COVID-19 PANDEMİSİNİN TÜRKİYE'DE TURİZM SEKTÖRÜ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**..... 1325

**HASTALARIN DOKTOR SEÇİMİ DAVRANIŞLARININ CRITIC YÖNTEMİ VE Kİ-KARE ANALİZİ İLE İNCELENMESİ: SİVAS İLİ ÖRNEĞİ** ..... 1333

**KİTLE FONLAMA İLE ALTERNATİF BİR KIRSAL TURİZM MODELİ ÖNERİSİ** ..... 1343

**FİNANSAL DAVRANIŞIN FİNANSAL REFAH ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ AKADEMİK PERSONELİNE YÖNELİK AMPİRİK BİR UYGULAMA** ..... 1345

**TÜRKİYE'DEKİ YABANCILARIN FİNANSAL DÜZEYLERİ VE TAŞINMAZ EDİNMELERİ HAKKINDA BİR DEĞERLENDİRME** ..... 1357

**CUMHURBAŞKANLIĞI HÜKÜMET SİSTEMİNDE TBMM'NİN GÜÇLENDİRİLMESİ İÇİN BAKANLARIN MİLLETVEKİLİ KÖKENLİ OLMASININ ANALİZİ** ..... 1366

**TÜRKİYE'DE YÜKSEKÖĞRETİMDE BİLİMSEL ÇALIŞMALARIN ARTIRILMASI İÇİN KAMU POLİTİKASI ÖNERİSİ** ..... 1372

**DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜN MUHASEBE UYGULAMALARINA ETKİSİ** ..... 1379

**FAILURE FACTORS OF MERGER AND ACQUISITION NEGOTIATIONS** ..... 1380

**ÖRGÜTSEL SOSYAL SERMAYENİN ÖRGÜTSEL BAĞLILIK ÜZERİNDEKİ ETKİSİNDE İNOVASYONUN ROLÜ: GAP BÖLGESİNDE FAALİYET GÖSTEREN YILDIZLI OTEL İŞLETMELERİNDE BİR UYGULAMA** ..... 1391

**SAĞLIK KURULUŞLARINDA PERFORMANS YÖNETİMİ: PATH MODELİ** ..... 1405

**SAĞLIK KURUMLARINDA SAĞLIKTA KALİTE STANDARTLARININ SAĞLIK ÇALIŞANLARI PERFORMANSINA ETKİSİ**..... 1413

**MEDYANIN ÇOCUKLAR ÜZERİNDEKİ OLUMLU VE OLUMSUZ ETKİLERİ** ..... 1415

**A CASE OF VAGINAL RECURRENCE FOLLOWING LAPAROSCOPIC GASTRIC RESECTION COMBINED WITH TRANSVAGINAL SPECIMEN EXTRACTION** ..... 1428

**GEBELERİN COVİD-19 AŞISI OLMA DURUMLARI VE AŞI KARŞITLIĞININ BELİRLENMESİ** .... 1430

**PSİKİYATRİK ACİLLER: BAŞVURU NEDENLERİ VE HEMŞİRELİK GİRİŞİMLERİ** ..... 1437

**EGZERSİZ BAĞIMLILIĞI VE ANKSİYETE ARASINDAKİ İLİŞKİYE BİR BAKIŞ** ..... 1448

**COVİD-19 DÖNEMİNDE İŞ YÜKÜ VE TÜKENMİŞLİĞİN İŞTEN AYRILMA NİYETİNE ETKİSİ: ÖZEL HASTANE ÖRNEĞİ** ..... 1464

**ORGAN AND TISSUE TRANSPLANTATION WITHIN HEALTH TOURISM** ..... 1473

**HASTANEMİZE BAŞVURAN GEBE HASTALARDA RUBELLA, CYTOMEGALOVIRUS, TOXOPLASMA GONDİİ SEROPREVALANSI, ÖLÜ DOĞUM VE ERKEN DOĞUM ORANLARI, IGG POZİTİF HASTALARDA IGG AVİDİTE KARŞILAŞTIRILMASI** ..... 1479

**KEPÇE KULAK CERRAHİSİNDE KONKAL REZEKSİYONA ALTERNATİF DOUBLE SETBACK KONKAMASTOİDAL SÜTÜR TEKNİĞİNİN EFFEKTİVİTESİ ( UYGULANAN TEKNİK VE FARKLI SÜTÜR MATERYALLERİNİN CERRAHİ SONUCA ETKİSİ)** ..... 1489

**GENİTAL GENÇLEŞTİRMEDE LAZERİN ETKİSİ** ..... 1491

**THE RELATİONSHİP BETWEEN PERCEİVED STRESS, EMOTİON REGULATİON, AND ATTACHMENT STYLES İN CANCER PATİENTS** ..... 1493

**COVİD-19 İLİŞKİLİ MULTİSİSTEM İNFLAMATUAR SENDROMLU ÇOCUĞUN YAŞAM MODELİNE GÖRE HEMŞİRELİK BAKIMI: OLGU SUNUMU** ..... 1494

**PEDİATRİ YOĞUN BAKIM ÜNİTESİNDE YATAN ÇOCUKLARDA DELİRYUMUN BELİRLENMESİ** ..... 1500

**EFFECTS OF AGE-RELATED PLASMA FACTORS ON LEARNİNG AND MEMORY** ..... 1502

**TAUROURSODEOKSİKOLİK ASİT ADMİNİSTRATİON EFFECTS LOCOMOTOR ACTİVİTY** ..... 1503

**ASTIMLI ÇOCUKLARDA AEROALERJEN DUYARLILIĞI** ..... 1504

**YETİŞKİN BİREYLERDE BAĞLANMA STİLLERİ İLE EVLİLİK BEKLENTİSİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ** ..... 1506

**EVLİ BİREYLERDE, EVLİLİK DOYUMU VE PSİKOLOJİK İYİ OLUŞ ARASINDA BAĞLANMA STİLLERİNİN ARACI ROLÜ** ..... 1518

**İNTÖRN HEMŞİRELERİN PROAKTİF KİŞİLİK ÖZELLİKLERİ İLE PROFESYONEL DEĞERLERİ ARASINDAKI İLİŞKİ** ..... 1532

**HEMŞİRELERDE TAMAMLAYICI BİR İNCELEME: MESLEĞE GEÇİŞ ŞOKU** ..... 1534

**SENSITIVE VOLTAMMETRIC APPROACH ON DACARBAZINE DETECTION** ..... 1536

**DETECTION OF ANTI-CANCER DRUG DACARBAZINE BY ELECTROCHEMICAL IMPEDANCE SPECTROSCOPY** ..... 1541

**KOAH'LI HASTALARA UYGULANAN SOLUNUM EGZERSİZLERİNİN SOLUNUM FONKSİYON TESTİ ÜZERİNDEKİ ETKİNLİĞİ** ..... 1547

**PRİMER DİSMENORELİ KADINLARDA AĞRI İLE MÜCADELE YÖNTEMLERİ: SICAK UYGULAMA** ..... 1554

**BİYOLOJİ VE NANOBİYOTEKNOLOJİ ALANINDA PROTEİN MÜHENDİSLİĞİNİN YÖNTEMLERİ VE UYGULAMALARI** ..... 1559

**PLASTIKLERİN MİCROORGANİZMALAR TARAFINDAN BİYOLOJİK OLARAK PARÇALANMASI** ..... 1564

**MOLEKÜLER EVRİM** ..... 1568

MIKROORGANİZMALAR KULLANARAK PETROLÜN BİYOLOJİK PARÇALANMASI ..... 1573

EBEVEYNLERİN PERSPEKTİFİNDEN PERİNATAL KAYIP ..... 1577

GEBELİKTE TRAVMA ..... 1584

SIÇANLARDA OLUŞTURULAN UTERİN SKAR MODELİNDE FASUDİLİN ETKİSİ ..... 1591

AKSİLLER HİDRADENİT SÜPÜRATİVA İÇİN KRİSTALİZE FENOL TEDAVİSİ ..... 1599

ANOREKTAL KANSERLERDE GÜNCEL TEDAVİ YAKLAŞIMLARI ..... 1601

ABSTRACT ..... 1601

BİREYSEL İNOVATİFLİĞİN DEĞERLENDİRİLMESİ: YARATICI ENDÜSTRİLERDE BİR ARAŞTIRMA ..... 1603

HASTANELERDE YAPI TATMİN İLİŞKİSİ ..... 1605

COVİD19 PANDEMİ SÜRECİNDE ONLİNE DERS ALAN HEMŞİRELİK ÖĞRENCİLERİNİN DİJİTAL TÜKENMİŞLİK DÜZEYİNİN BELİRLENMESİ ..... 1611

MCF-7 MEME KANSERİ HÜCRELERİNDE PEPTİD PD29 İNFLAMASYONU AZALTIR ..... 1621

ERKEK CİNSEL İŞLEV BOZUKLUKLARINDA TEDAVİ VE HEMŞİRELİK YAKLAŞIMLARI ..... 1626

THE EFFECT OF SMOKING ON QUALITY OF LIFE IN EDENTULOUS PATİENT ..... 1635

NESNELERİN İNTERNETİ İÇİN KURUMSAL AĞLARDA İYİLEŞTİRMELER ..... 1639

HALLUX RIGIDUS HAKKINDA EN ÇOK ATIF ALAN İLK 100 MAKALE ..... 1647

METHODOLOGICAL PRINCIPLES OF CREATING HIERARCHICAL INFORMATION MODELS OF DIGITAL TWINS FOR ROPE TRANSPORT SYSTEMS ..... 1648

NANOPARTICLES BASED DRUG DELIVERY IN LIVER FIBROSIS ..... 1649

THE DETERMINATION OF REES CONCENTRATION IN ALGERIAN PHOSPHATES USING INSTRUMENTAL NEUTRON ACTIVATION ANALYSIS ..... 1650

ATTACHMENT OF ECONOMIC ACTIVITIES AND NON-CASH TRANSACTIONS IN THE ERA OF THE COVID-19 PANDEMIC ..... 1651

GEOTECHNICAL, MECHANICAL AND THERMAL CHARACTERIZATION OF PURE BENTONITE MATERIAL ..... 1652

STRUCTURAL, MORPHOLOGICAL AND HIGH TEMPERATURE ELECTRICAL ANALYSIS OF PURE BENTONITE CLAY MATERIAL ..... 1653

EMPLOYEE JOB SATISFACTION IN THE PHARMACEUTICAL INDUSTRY: A COMPREHENSIVE ANALYSIS ..... 1655

TOP-QUARK PAİR PRODUCTİON BY ELECTRON-POSİTRON ANNİHİLATİON İN A CİRCULARLY POLARİZED LASER ELD ..... 1656

MONETARY POLICY INSTRUMENTS ..... 1657

STEAM AS AN ALTERNATIVEFOR MATHEMATICS LEARNING IN MI/SD THE 21ST CENTURY 1658

IDENTIFICATION OF CELL-RELATED MISCONCEPTIONS AMONG EIGHTH-GRADE STUDENTS ..... 1659

HALAL ECOSYSTEM: NEW SOURCE OF ECONOMIC GROWTH IN INDONESIA ..... 1660

TREATMENT OF HEAVY METAL-CONTAMINATED WATER USING NANOMATERIALS ..... 1661

**A META-ANALYSIS ON EDUCATIONAL TECHNOLOGY IN ENGLISH LANGUAGE TEACHING** 1662

**GLOBALIZATION AND THE CONSEQUENCES OF THE PANDEMIC ON EMPLOYMENT PRACTICES IN INDIA** ..... 1663

**ROLE OF MEDITATION IN IMPROVING THE HEALTH OF HUMAN BEINGS** ..... 1664

**ESTIMATING THE AREA OF CROPLAND AND EACH CROP AREA USING REMOTE SENSING AND MACHINE LEARNING (CASE STUDY: NORTH SYRIA)** ..... 1665

**MENTAL HEALTH** ..... 1666

**CONTRIBUTION TO THE VALORIZATION OF CRYSTALLIZED AND GRANULATED SLAG IN CONCRETE MAKING** ..... 1667

**RECYCLABLE BUILDING STOCK INVENTORY MODEL (RBS) AND THE ROLE OF ADAPTIVE REUSE IN A MORE EFFICIENT CIRCULAR ECONOMY** ..... 1668

**DETECTION AND LOCALIZATION OF FAULTS IN AN ECTROHYDROSTATIC ACTUATOR** ..... 1669

**CONTRIBUTION TO THE STUDY OF CONDUCTED ELECTROMAGNETIC EMISSIONS IN STATIC CONVERTERS CONNECTED TO AN ELECTRIC NETWORK** ..... 1670

**HEAT TRANSFER FLOW OF VISCOPLASTIC NANOFLUID CONTAINING DIFFERENT SHAPE OF NANOPARTICLES** ..... 1671

**APPRAISAL OF ADOPTION OF SUSTAINABLE CONSTRUCTION MATERIAL WASTE MANAGEMMENT BY CONSTRUCTION FIRM IN NASSARAWA STATE** ..... 1672

**PUBLIC RELATIONS ON THE NET** ..... 1673

**ANALYSIS OF CHANGES IN CONSUMER BEHAVIOR, ESPECIALLY PEKALONGAN STUDENTS DURING THE COVID-19 PANDEMIC PERIOD FROM THE INDUSTRIAL REVOLUTION 4.0** ..... 1674

**GRAPH DECOMPOSITION INTO TREES USING INDEPENDENT DOMINATING SET** ..... 1675

**RELATIONSHIP OF RELIGION, CULTURE AND ECONOMIC BEHAVIOR IN TRADE PATTERNS IN BANDAR MARKET** ..... 1676

**CHARACTERIZATION OF THE EMI PROBLEM REQUIRES UNDERSTANDING THE INTERFERENCE SOURCE** ..... 1677

**MHD BIOCONVECTIVE FLOW OF HYBRID NANOFLUID ACROSS A MOVING WEDGE IN THE PRESENCE OF MOTILE MICROORGANISMS** ..... 1678

**ROLE OF BIG DATA IN TECHNOLOGY** ..... 1679

**DATA BREACHING FATHOMED BY GRAPH THEORY** ..... 1680

**REAL TIME APPLICATIONS OF DEEP LEARNING** ..... 1681

**RAPID IDENTIFICATION OF 44 STEROIDS IN HUMAN URINE SAMPLES USING HPLC-ESI-QTOF-MS** ..... 1682

**THE ROLE OF INDONESIAN NAHDLATUL ULAMA CITIZENS IN THE DEVELOPMENT OF ISLAMIC SOCIAL FINANCE NETWORKS FOR SUSTAINABLE ECONOMIC DEVELOPMENT** 1683

**EPOXIDE RING OPENING REACTION AS A FACILE SYNTHETIC APPROACH TOWARDS UNNATURAL/COMPLEX AMINO ACIDS** ..... 1684

**THE RELATIONSHIP BETWEEN INTERMEDIATE EFL LEARNERS' READING COMPREHENSION PERFORMANCE AND THEIR COGNITIVE AND META-COGNITIVE STRATEGIES AS WELL AS TEST ANXIETY** ..... 1685

**ONLINE BUSINESS OF ASEM CANDY MSMES IN PEKALONGAN REGENCY TO EMPOWER VILLAGE COMMUNITIES IN OVERCOMING COVID 2021** ..... 1701

**INVESTIGATION OF THE HARMFUL EFFECTS AND POTENTIAL MEDICAL APPLICATIONS OF INVASIVE *TITHONIA DIVERSIFOLIA*** ..... 1702

**IBNU BAJAJAH'S PHILOSOPHY THINKING** ..... 1704

**EFFECT OF LIPID BASED MULTIPLE MICRONUTRIENTS SUPPLEMENTATION IN UNDERWEIGHT PRIMIGRAVIDA PREECLAMPTIC WOMEN ON THE MATERNAL AND PREGNANCY OUTCOMES: RANDOMIZED CLINICAL TRAIL** ..... 1705

**THE MEDIATING ROLE OF CRITICAL THINKING IN THE RELATIONSHIP BETWEEN EFL LEARNERS' WRITING PERFORMANCE AND THEIR LANGUAGE LEARNING STRATEGIES** ..... 1706

**STUDY OF THE AGING PHENOMENON OF CERAMIC CAPACITORS** ..... 1725

**EXPERIMENTAL TECHNIQUE FOR THE DETECTION OF PYROELECTRIC CURRENTS IN CERAMICS** ..... 1726

**HAPLOTYPE DIVERSITY OF PARTIAL 16s-rRNA GENE IN AFGHAN TORRENT (*AMOLOPS AFGHANUS*) AND GREEN CASCADE (*ODORRANA LIVIDA*)** ..... 1727

**WATER PURIFICATION BY IRON NANOPARTICLE -A MINI REVIEW** ..... 1730

**WATER PURIFICATION BY SILVER NANOPARTICLES – A MINI REVIEW** ..... 1731

**NANOFLUIDS IN SOLAR APPLICATIONS -A MINI REVIEW** ..... 1732

**MATRICES IN COMPUTER APPLICATION** ..... 1733

**DISCRETE MATHEMATICS IN COMPUTER SCIENCES** ..... 1734

**EASIER MANUFACTURING USING DISCRETE MATHEMATICS** ..... 1736

**CLOUD COMPUTING** ..... 1737

**MATRICES IN CRYPTOGRAPHY** ..... 1738

**MATHEMATICAL MODELLING OF UNDULATING MOTION OF SPERMATOZOA IN THE BOUNDED REGION** ..... 1739

**EVALUATION OF THE DURABILITY OF FIBER CERAMIC MORTAR IN AGGRESSIVE ENVIRONMENTS** ..... 1740

**THE EFFECT OF THE ADDITION OF K2SO4, H2O2 ON THE SONOCHEMICAL DEGRADATION OF THE AZO DYE, ACID ORANGE 7, IN WATER, AND THE STUDY OF THE SONOPHOTOLYSIS COMBINATION** ..... 1741

**THE IMPORTANCE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THIS MODERN WORLD** ..... 1742

**CAN LECTINS AND TRYPSIN INHIBITOR SUPPRESS BIOLOGY OF THE MAIZE WEEVIL DAMAGING IMPROVED MAIZE VARIETIES?** ..... 1743

**MONETARY POLICY IN ISLAMIC ECONOMICS** ..... 1744

**ADVANCEMENTS IN THE MILITARY BY ARTIFICIAL INTELLIGENCE** ..... 1745

**CRYPTOGRAPHIC TECHNIQUES IN INFORMATION SECURITY** ..... 1746

**A REFERENCE STUDY FOR INDUSTRIAL WASTE TREATMENT METHODS IN THE FIELD OF BUILDING MATERIALS** ..... 1747

**ATTITUDE TO THE SOCIAL UPRISING OF THE " IRANIAN WORLD MOVEMENT WOMEN'S "**

**AND THE "WOMEN'S REVOLUTION" OF THE IRANIAN PEOPLE IN IRAN AND WORLD WITHIN THE FRAMEWORK OF THE NEIL SMELSER THEORY TO FORM A COMPREHENSIVE AND TRANSFORMATIVE SOCIAL MOVEMENT** ..... 1748

**ALMANCA ÖĞRETMEN ADAYLARININ ALMANCADAKİ BAĞLAÇLARI DOĞRU KULLANMA YETKİNLİKLERİNE İLİŞKİN BİR ARAŞTIRMA** .....1751

# ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN ENDÜSTRİ 4.0 HAKKINDAKİ TUTUM VE DÜŞÜNCELERİNİN ARAŞTIRILMASI: ESKİŞEHİR ÖRNEĞİ

**Fatih ÇEMREK**
Eskişehir Osmangazi University, Faculty of Science, Department of Statistics, Meselik Campus
**ORCID: 0000-0002-6528-7159**
**Özer ÖZAYDIN**
Eskişehir Osmangazi University, Faculty of Science, Department of Statistics, Meselik Campus
ORCID: 0000-0002-6657-1162

## ÖZET

Toplumların ekonomik üretim modelleri tarihinde son durak dördüncü sanayi devrimi olarak tanımlanmaktadır. Endüstri 4.0; dijital dönüşüm dinamiklerinden yola Endüstri 4.0'la çıkarak geleceğin akıllı üretim ekonomisini doğuruyor. Geleceğin dünyasında küresel rekabette önde olmak isteyen işletmeler, üretim dağıtım süreçlerinde çalışacak akıllı robotlar, AR-GE, satış pazarlama ve yönetim süreçlerinde kullanılacak yapay zekâ sistemleri ile bunların dış dünyayla bilgi alışverişlerini sağlayacak internet nesneleri ve tüm bu akıllı sistemlerin hep birlikte uyumla çalışmasını sağlayacak becerilere sahip tasarımcı, yazılımcı ve uygulayıcı uzmanlardan oluşan bir ekip ile başarmak zorundadır.

Sanayi 4.0 olarak adlandırılan yeni süreç, üretim ve tüketim ilişkilerini bütünüyle değiştirecek bir yapı içermektedir. Bir yanda tüketicinin değişen ihtiyacına anlık olarak uyum sağlayan üretim sistemleri, diğer yanda ise birbiriyle sürekli iletişim ve koordinasyon halinde olan otomasyon sistemleri içine girilmekte olan yeni dönemin karakteristik yapısını betimlemektedir.

Bu çalışmada Eskişehir'de öğrenim gören öğrencilerin Endüstri 4.0 konusundaki tutum ve düşünceleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaç için tutum ve düşünceleri belirlemek üzere 5'li Likert tipi sorulardan oluşan bir anket formu hazırlanmış ve bu anket Eskişehir'de üniversite öğrenimi gören öğrencilere uygulanmıştır. Tutum ve düşünce soruları için elde edilen cevaplara Faktör Analizi uygulanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Endüstri 4.0, Üniversite Öğrencisi, Faktör Analizi

# RESEARCHING THE ATTITUDES AND THOUGHTS OF UNIVERSITY STUDENTS ABOUT INDUSTRY 4.0: THE CASE OF ESKISEHIR

## ABSTRACT

The last stop in the history of societies' economic production models is defined as the fourth industrial revolution. Industry 4.0 gives birth to the smart production economy of the future, starting from the digital transformation dynamics with Industry 4.0. Organization of businesses that want to be ahead in global competition in the world of the future, smart robots to work in production distribution processes, artificial intelligence systems to be used in R&D, sales, marketing and management processes, internet objects that will enable them to exchange information with the outside world, and skills that will enable all these smart systems to work together in

harmony. It has to succeed with a team of designers, software developers and practitioner experts. The new process, called Industry 4.0, includes a structure that will completely change the relations of production and consumption. It describes the characteristic structure of the new era, which is being entered into production systems that are instantly adapting to the changing needs of the consumer on the one hand, and automation systems, which are in constant communication and coordination with each other, on the other. In this study, it was tried to determine the attitudes and thoughts of the students studying in Eskişehir about Industry 4.0. For this purpose, a questionnaire (consisting of 5-point Likert-type questions) was prepared to determine attitudes and thoughts, and this questionnaire was applied to students studying at university in Eskişehir. Factor Analysis was applied to the answers obtained for the attitude and opinion questions.

**Keywords**: Industry 4.0, University Student, Factor Analysis

## GİRİŞ ve LİTERATÜR TARAMASI

Son dönemlerde günlük yaşantımızın her anında kullandığımız teknoloji, hayatımızın ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Teknolojinin hızla gelişmesiyle üç boyutlu yazıcılar, robotlar, yapay zeka alanında yaşanan gelişmelerle birlikte Endüstri 4.0 kavramı ortaya çıkmıştır.

Bilimsel buluşlar ile üretim yöntemini ve miktarını etkileyen ilk sanayi devrimi, 18. Yüzyılın sonlarında başlamış ve 1850'li yıllara kadar devam etmiştir. 1850'lerden itibaren elektriğin üretimde kullanılmasıyla ikinci sanayi devrimi başlamıştır. 1950'lerde elektrikli hesap makinası icat edilmesiyle üçüncü sanayi devrimi dönemi başlamıştır. 21. Yüzyıla gelindiğinde internetin ve dijitalleşmenin yaygınlaşması ile nesnelerin üretim süreçlerine yön verdiği Dördüncü Sanayi Devrimi (Endüstri 4.0) dönemi başlamıştır.

Sanayi devrimlerinin sonuçlarına bakıldığında; birinci ve ikinci sanayi devrimi sonunda nüfus artış hızı ve talep artışı ile birlikte doğal kaynakların hızla tükenme noktasına geldiği görülmektedir. Üçüncü sanayi devrimi sonucunda üretimde makine gücü yaygın olarak kullanılmasıyla birlikte ürün çeşitliliği, sayısı ve verimlilik artışı sağlanmıştır. Böylece üretimde birim maliyetler azalmış, birim satış fiyatlarında düşüşler meydana gelmiştir.

Endüstri 4.0'ın başarı ile uygulanması halinde, verimliliğin artacağı ve buna bağlı olarak kazanç/gelirin artacağı ve dünyada rekabetin kolaylaşacağı söylenebilir. Bunu sağlayacak bir modelin aşağıda belirtilen özelliklere sahip olması gerekmektedir:

- **Birlikte Çalışabilirlik:** Siber-fiziksel sistemler aracılığı ile insanlar ve akıllı fabrikaların birbirlerine bağlanmalarını ve iletişim kurmalarını sağlayan bir sisteme sahip olması gerekmektedir.
- **Sanallaştırma:** Sensör verileri, simülasyon modelleriyle birleştirerek akıllı fabrikanın sanal bir kopyası oluşturulur.
- **Gerçek Zamanlı Analiz:** Veriler toplanmalı, toplanan veriyi analiz ederek hemen sonuca hazır hale getirilmelidir.

- **Modülerlik:** Akıllı fabrikaların bireysel modüllerini değişen ihtiyaçlara göre değiştirerek gerektiğinde genişletilebilmelidir.

Endüstri 4.0'ın etkileri konusu değerlendirildiğinde; Yazılım ve Telekomünikasyon teknolojisi sektörü en fazla etkilenecektir. Büyük veri analizi yapılabilecek ağların oluşturulması ve dijital hale getirilmesi için ihtiyaç duyulan yazılımı geliştirecek ve bunları sağlayacak firmalar/şirketler daha fazla büyüme gösterektir.

Endüstri 4.0'ın toplumsal etkileri incelendiğinde, çalışma hayatına esneklik kazandıracak, çalışma süresini değiştirecek, çalışanların sağlık, demografik özellikleri ile özel hayatları etkilenecektir. Ayrıca, gelişmiş ülkeler, üretimi düşük ücretli ülkelere taşıması eğiliminden vazgeçerek, daha fazla yerli üretim yeri açmayı planlayacakır.

Böylece üretim, tüketim pazarlarına daha yakınlaşacağından dolayı lojistik maliyetler azalacak ve sürdürülebilirliği de beraberinde getirecektir. İş hayatında çalışma süresi daha esnek olacaktır. Çalışanarın özel hayat-iş hayatı daha dengeli hale gelecek ve gelir artışına yönelik çalışmalar yapılabilecektir. İşletmelerin her türlü karar süreçleri daha hızlanacaktır.

Endüstir 4.0'ın olumsuz sonuçları ise, işe ya da teknolojiye yabancılaşma, üretkenlik/verimlilik kaybı, her türlü yaratıcılığın azalması, idari çalışanlar ile teknik çalışanlar arasında anlaş(a)mamanın artması ve çalışan sayısının azalması gibi durumlar sıralanabilir. Geleneksel işe alma sürecinde teknik anlamda yetenek ve becerilerin ön plana çıkması ile karşılaşılacakır.

Endüstri 4.0 konusunda literatür incelendiğinde yapılan bazı çalışmalara izleyen paragraflarda yer verilmiştir.

Bulut ve Akçacı (2017), dördüncü sanayi devrimi temel kavramlarını açıklamaya çalışmışlardır. Ayrıca Türkiye ekonomisine ilişkin AR-GE ve iletişim göstergeleri Endüstri 4.0 bakımından incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, Türkiye'de internet kullanım oranlarının artış göstermesi nedeniyle bilişim teknolojilerinin daha çok kullanılması sağlandığı ve bu durumun da Endüstri 4.0'ı yakalama açısından önemli olduğu belirtilmiştir. Bir başka sonuç ise, Türkiye'de yüksek teknoloji alanında yapılan ihracat açısından bakıldığında, Türkiye'nin AR-GE harcamalarının teknoloji ihracatını arttırdığı belirlenmiştir.

Soylu (2018), Endüstri 4.0 konusunu kavramsal olarak incelemiş ve girişimcilik konusu üzerindeki etkilerini değerlendirmiştir. Çalışmada, Endüstri 4.0, girişimcilere yeni fırsatlar sunmaktadır. Yeni oluşan girişimcilik kavramı ile satın almanın yerini kiralamanın alacağı, fikri mülkiyet, veri analizleri, kişisel ürünler üretimin dayanan yeni iş alanlarının cazip hale geleceği ifade edilmiştir.

Taş (2018), teknolojik gelişmelerin işsizlik ve istihdam gibi bazı sorunlara da neden olduğunu belirlediği çalışmada, iyi bir planlama ve uygun programlarla bu olumsuz etkinin olumlu hale getirileceğini belirtmiştir. Her yeni teknolojik ve dijital gelişmenin aslında fırsat sağladığı ve bu durumun topluma anlatılmasını ve toplumun bu yeni duruma hazırlıklı olmasının sağlanmasının önemli olduğunu vurgulamıştır.

Toker (2018), Endüstri 4.0'ın sürdürülebilirlik üzerindeki etkisi konusundaki tartışmaları değerlendirmiştir. Çalışmada, Endüstri 4.0'ın üretim süreçlerinde daha az fosil yakıta ihtiyaç duyacağı böylelikle biyo-enerji ve sürdürülebilir enerji kaynaklarının daha önemli hale geleceği ve devletlerin bu alanlarda yatırım yapan işletmeleri daha fazla teşvik edeceği ifade edilmiştir. Endüstri 4.0'ın ekonomi konusundaki etkileri incelendiğinde, dünya ekonomisinin hızlı bir büyüme sağlayacağı, işletmelerin ve ülkelerin dijitalleşen ürün ve hizmetler ile dünya ekonomisiyle hızlı ve daha kolay bütünleşme sağlayacağı da belirtilmektedir.

Yıldız (2018), Endüstri 4.0 kavramı ve bunun temel prensiplerini açıkladığı ve akıllı fabrikalar hakkında bilgi verdiği çalışmada, Çin Halk Cumhuriyeti'nin Endüstri 4.0'ı izlediği ve "Akıllı Fabrika 1.0" projesi ile üretim süreçlerini dijitalleştirmeye çalıştığı belirtilmiştir.

Amerika'nın internet teknolojileri ve inovasyon sayesinde Endüstri 4.0 için sağlam temellerinin olduğundan bahsedilmiştir. Finlandiya'nın Endüstri 4.0 konusunda adımlar attığı, karşılaşılan sorunların çözümünde teknolojinin kullanılmasını arttırdığı, Avrupa ve ABD'de yaşanan gelişmeleri takip ettiği ve birlikte ortak çalışma imkanları oluşturmaya çalıştığı da ifade edilmiştir.

Kamber ve Sönmeztürk Bolatan (2019), Türkiye'de üretim endüstrisinin teknolojik durumu ile Endüstri 4.0 konusunda bakış açısını inceledikleri çalışmada, Endüstri 4.0 farkındalık anketi kullanılmış ve katılımcıların Endüstri 4.0'a bakış açısı belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, katılımcıların Endüstri 4.0'a geçiş konusunun gerekli olduğu, buna karşın yeni teknolojilere geçişte işletmenin bilgi, bilişim, teknolojik altyapılarının yeterli olmayacağını düşündükleri tespit edilmiştir.

Doğan ve Baloğlu (2020), üniversite öğrencilerinin Endüstri 4.0 konusunda kavramsal farkındalık düzeylerini belirlemişlerdir. Uygulamada kullanılan ölçek mühendislik ve iktisadi ve idari bilimler fakültesinde öğrenim görenler arasından rassal olarak seçilen 300 öğrenciye uygulanmıştır.

Şenol vd. (2020), Borsa İstanbul'da yer alan 45 işletmenin insan kaynakları uygulamaları 2011-2018 dönemi için vurgulanma sıklıklarını incelemişlerdir. Endüstri 4.0 üretim sürecinin öne çıkardığı dijital dönüşüm ve yapay zekâ uygulamalarının son birkaç yılda daha yüksek oranda uygulandığı belirlenmiştir.

Yıldırım (2020), Endüstri 4.0 kavramının farklı disiplinler üzerindeki etkisi ve farklı disiplinlerle olan ilişkisini açıklamıştır. Söz konusu çalışmada, pazarlama, yalın üretim, insan kaynakları, işletme yönetimi, finans/yatırım gibi alanlarda izlenecek stratejileri bakımından, yeni dijital dönüşüm ve bunun meydana getirdiği etkiler ortaya konulmuştur.

Gedik (2021), Endüstri 4.0'ın temel teknolojileri olarak ifade edilen nesnelerin interneti, bulut, siber-fiziksel sistemler, arttırılmış gerçeklik, 3D baskı, büyük veri, otonom robotların temel üretim ve tedarik zincirine etkilerini anlatmıştır.

Özışık Yapıcı ve Yıldırım (2021), Endüstri 4.0 ile turizmde akıllı turizm, dijital turizm kavramlarını incelemiş, bu kavramların hangi teknolojileri içerdiği ve bu kavramlar arasındaki farklılıkları araştırmıştır. Çalışma sonucunda, söz konusu kavramların benzer ve farklı yönleri belirlenmiştir.

Şahin ve Yılmaz (2021), Endüstri 4.0 uygulamaları tarafından sunulan imkanlardan en iyi şekilde fayda sağlayabilmek üzere; meydana gelebilecek problemler ve bunlara yönelik çözümlerin belirlenmesi, gerekli önlemlerin alınmasının sağlanmasının küresel stratejilerin oluşturulması gerekliliğini vurgulamışlardır.

Çağlayan ve Uygur (2022), Endüstri 4.0'ın bileşenleri ile e-spor etkileşimini araştırmışlardır. Çalışmada, sporcu eğitiminde ve yapılan antrenmanlarda kullanılan teknolojiler oldukça faydalı hale geldiğinden söz edilmiştir. Ayrıca, spor alanında kullanılan nano teknoloji, bilgisayar, kulaklık, giyilebilir teknolojiler, akıllı saha ve tesisler gibi birçok öğenin Endüstri 4.0'ın sonucnuda ortaya çıktığı vurgulanmıştır. Bir başka önemli sonuç olarak ise, E-sporda kullanılan oyun makina ve konsolu gibi ürünlere yönelik üretim teknolojileriinin değişmesi, oyun üretim teknolojileri, yapay zeka desteği ile oynanan oyunlar ve insanların diğer insanlarla iletişimi ve en sonunda da oyun oynama imkanı veren internetin gelişmesi ile e-spor hızlı büyüme gerçekleştirdiği ifade edilmiiştir.

Eşiyok ve Demircioğlu (2022), ülkelerin 2019 yılına ait Endüstri 4.0 ve dijital dönüşüme ilişkin göstergelerini çok kriterli karar verme teknikleri ile analiz etmişler ve ülke performanslarını belirleyip karşılaştırmışlardır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara bakıldığında, ABD, Japonya, Güney Kore ve Almanya gibi ülkelerin Endüstri 4.0 ve dijitalleşme göstergelerine göre üst sıralarda; Danimarka, İsveç, Fransa, İsviçre, Finlandiya, İngiltere'nin ortalama düzeyde olduğu belirlenmiştir. Slovenya, İspanya, Slovakya, Türkiye ve Meksika ise bu göstergeler bakımından son sıralarda yer aldığı belirtilmiştir.

Seçmen (2022), COVID-19 pandemi döneminde; sağlık, eğitim ve tedarik zincirinde yaşanan problemlerin giderilmesi amacıyla hayata geçirilen Endüstri 4.0 teknolojileri ve bu teknolojilerin doğurduğu uygulamaları incelemiştir. Çaılşmadan elde edilen sonuçlar incelenerek, eğitim ve sağlık başta olmak üzere tedarik zincirinde kullanılabilecek yardımcı teknolojiler ile problemlerin çözümüne yönelik değerlenirmeler yapılmıştır.

Çalışmanın ilk bölümünde Endüstri 4.0 konusu detaylı anlatılmıştır. İkinci bölümde kullanılan istatistiksel teknik anlatılmıştır. Üçüncü bölümde ise üniversite öğrencilerinin Endüstri 4.0 konusundaki bilgi, tutum ve düşüncelerinin araştırıldığı uygulama bulguları verilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulardan hareketle sonuç ve önerilere dördüncü bölümde yer verilmiştir.

## 2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

### 2.1. Endüstri 4.0 Nedir?

Endüstri 4.0 nesnelerin, verilerin ve hizmetlerin internetine giden yolda gerçekleştirilecek dördüncü sanayi devrimini temsil etmektedir.

### 2.2. Endüstri 4.0'da Başarının Koşulu

- Endüstri 4.0 konusunda başarılı ve lider olabilmek için araştırma faaliyetlerinin ve eğitim/teknoloji alanında girişimleri desteklenmeli,
- Sistemin en iyi hale getirilmesine yönünde yeni yöntemler geliştirilmeli,
- Teknolojiyi kullanan yeni iş modelleri ortaya konulmalı,
- Pazarda lider olanlarla, bunların tedarikçileri birleştirilmelidir (MÜSİAD 2017).

**2.3.Dünyada Endüstri 4.0 Çalışmaları**

Alman hükümeti tarafından 2006 sanayileşme ve bilgi teknolojileri ilişkisi üzerine çalışmalar başlatılmıştır. İlk olarak 2011'de Almanya'da düzenlenen Hannover Fuarı'nda kullanılan sanayi 4.0 tanımlaması 2012 yılında Alman Hükümeti tarafından hükümet programına alınmıştır. Alman hükümeti Nisan 2013'te Alman imalat sanayinin geleceğinin güvence altına alınması: Sanayi 4.0 Çalışma Grubu'nun nihai raporunun uygulanması için öneriler raporunu yayınlamıştır. Başlangıçta dördüncü endüstri devrimi veya sanayi 4.0'ı mümkün kılan şartlar Almanya'ya özgü olarak gelişmiştir.

Almanya rekabetçi ve yenilikçi imalat sektörü ile ülkenin endüstriyel üretim araştırma geliştirme alanındaki teknolojik liderliğini sürdürebilmek için uzun vadeli strateji olarak sanayi 4.0'ı geliştirmiştir. Almanya'da sanayileşme alanında yaşanan bu gelişmeleri izleyen Avrupa Birliği tarafından 2012 yılında sürdürülebilir bir Avrupa için, Avrupa'nın göreceli olarak bozulan ekonomisini geleceğe yönelik olarak yeniden ayağa kaldıracak, bir dizi çalışma başlatılmıştır. Daha sonra yeni sanayiye yönelik gerekli yetişmiş insan gücünü sağlayacak eğitimleri düzenlemek için çalışmalar başlatılmıştır.

**2.4. Endüstri 4.0 Swot (Strenghts, Weaknesses, Opportunities, Threats) Analizi**

**Endüstri 4.0'ın Güçlü yönleri:**

- Artan verimlilik, (kaynak) verimlilik, (küresel) rekabetçilik, gelir
- Yüksek vasıflı ve iyi ücretli işlerde büyüme
- Müşteri memnuniyetinde artış - yeni pazarlar: artırılmış ürün özelleştirme ve ürün çeşitliliği
- Üretim esnekliği ve kontrolü

**Endüstri 4.0'ın Zayıf Yönleri:**

- Teknoloji ve ağların esnekliğine yüksek bağımlılık: küçük aksamalar büyük etkilere neden olabilir
- Standartlar, tutarlı çerçeve, uygun beceriler, yatırım ve AR-GE ile emek arzı gibi çeşitli başarı faktörlerinde bağımlılık
- Geliştirme ve uygulama maliyetleri
- Potansiyel kontrol kaybı
- Yarı vasıflı işsizlik
- Vasıflı işgücü ithal etme ihtiyacının ortaya çıkması

**Fırsatlar:**

- İmalatta küresel bir lider olarak Avrupa'nın rolünün güçlendirici etkisi
- Ürün ve hizmetler için yeni pazarlar geliştirme olanağı
- Negatif demografik özelliklerle mücadele edebilme imkanı
- Yeni tedarik zincirleri ile bağlantı ve KOBİ'ler için genişleme olanağı

**Tehditler:**

- Siber saldırı tehditlerinin artması
- İşsizliğin artması

**3.** Küresel değer zincirlerinin kırılganlık ve dalgalanmalara karşı dayanıksız bir yapı oluşması (Cerit, Ünlü Ören, 2022).**YÖNTEM ve VERİLER**

### 3.1. Araştırmanın Önemi

Bu çalışmanın amacı, günümüzde en çok duyulan kavramlardan birisi olan Endüstri 4.0 konusunda, gelecekte bu teknolojileri kullanacak ve daha da geliştirecek olan üniversite öğrencilerinin bilgi düzeyini belirlemektir.

### 2.2.Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini, 2019-2020 öğretim yılında Eskişehir Osmangazi ve Anadolu Üniversitesi Mühendislik Fakültesinde eğitim gören öğrencilerin tamamı oluşturmaktadır. Araştırmada yığının özelliklerini yansıtacak şekilde örneklemin belirlenebilmesi amacıyla kolayda örnekleme tekniği kullanılmıştır. Evreni oluşturan öğrenciler arasından rassal olarak 500 öğrencinin tamamı araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır.

### 2.3.Veri Toplama Aracı

Araştırmada veri toplama aracı olarak anket tekniği kullanılmıştır. Anket iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde çalışmaya katılan öğrencilerin kişisel, sosyoekonomik ve demografik özelliklerini belirleyen sorular bulunmaktadır. İkinci bölümde Endüstri 4.0 konusunda bilgi ve tutum içeren 29 soru yer almaktadır. Sorulara verilecek yanıtlar için 5'li likert tipi ölçek düzenlenmiştir (1=Tamamen Katılmıyorum, 2=Katılmıyorum, 3=Kararsızım, 4=Katılıyorum, 5=Tamamen Katılıyorum).

### 2.4. Faktör Analizi

Faktör analizi birbiriyle ilişkili çok sayıda değişkende faktör adı verilen birbirinden bağımsız varsayımsal yeni değişkenler belirlenmesine imkan veren çok değişkenli istatistiksel çözümleme tekniğidir. Bu tekniğin sağladığı yararlardan birisi faktörleri oluşturan değişkenler grubunun işaret ettiği anlamları belirleme imkânı vermesidir. Tekniğin temel amacı çok sayıdaki değişkenleri faktör adı verilen gruplarda toplamak ve hangi değişkenlerin hangi faktörde yer alacağını belirlemektir.

Faktör analizi, birbirleriyle orta düzeyde ya da oldukça ilişkili değişkenleri birleştirerek az sayıda ancak bağımsız değişken kümeleri elde etmede deneysel bir temel sağlayan tekniktir. Böylece pek çok değişkenin birkaç küme ya da boyuta indirgenmesi mümkün olmaktadır. Bu boyut ya da kümelerden her birine faktör adı verilmektedir.

Faktör analizi, aynı yapıyı ya da niteliği ölçen değişkenleri bir araya toplayarak ölçmeyi az sayıda faktör ile açıklamayı amaçlayan bir istatistiksel tekniktir.

Faktör analizi uygulamada izlenen adımlar, incelenen değişkenlerin faktör analizine uygun olup olmadığının incelenmesi, faktörlerin belirlenmesi ve faktör skorlarının hesaplanmasıdır (Özdamar, 2002; Tatlıdil, 2002; Kalaycı, 2005; Albayrak, 2006; Hair vd. 2009; Patır, 2009; Alpar, 2011).

## 3. UYGULAMA ve BULGULAR

### 3.1. Demografik Bilgiler

Çalışmaya katılan işgörenlerin demografik bilgileri Çizelge 1'de verişmiştir.

**Tablo 1.** Katılımcıların Demografik Bilgileri

| Sorular | Cevaplar | Frekans | Yüzde |
|---|---|---|---|
| **Cinsiyet** | Kadın | 198 | 39.6 |
| | Erkek | 302 | 60.4 |
| | **Toplam** | **500** | **100** |
| **Yaş** | 18-21 yaş | 172 | 34.4 |
| | 21-24 yaş | 242 | 48.4 |
| | 25 ve daha fazla | 86 | 17.2 |
| | **Toplam** | **500** | **100** |
| **Üniversite** | ESOGÜ | 250 | 50.0 |
| | ANADOLU | 250 | 50.0 |
| | **Toplam** | **500** | **100** |
| **Bölüm** | Bilgisayar Müh. | 98 | 19.6 |
| | Elektrik-Elektronik Müh. | 109 | 21.8 |
| | Endüstri Müh. | 95 | 19.0 |
| | Makine Müh. | 96 | 19.2 |
| | Metalürji-Malzeme Müh. | 102 | 20.4 |
| | **Toplam** | **500** | **100** |
| **Sınıf** | 1 | 78 | 15.6 |
| | 2 | 109 | 21.8 |
| | 3 | 115 | 23.0 |
| | 4 | 126 | 25.2 |
| | 5 ve daha fazla | 72 | 14.4 |
| | **Toplam** | **500** | **100** |

Tablo 1'e göre;

- Öğrenciler cinsiyet değişkeni bakımından incelendiğinde, 198'i (%39.6) kadınlardan; 302'si ise (% 60.4) erkeklerden oluşmaktadır.
- Öğrenciler yaş değişkenine göre incelendiğinde 172'sinin (%34.4) 18-21 yaş; 242'sinin (%48.4) 21-24 yaş ve 86'sının (%17.2) 25 yaş ve daha fazla olduğu görülmüştür.
- Öğrencilerin eğitim gördükleri üniversiteye göre dağılımları incelendiğinde, ESOGÜ ve Anadolu Üniversitesi öğrencilerinin eşit sayıda (250) olduğu görülmektedir.
- Öğrenciler eğitim gördükleri bölüm bakımından incelendiğinde; 98'inin (%19.6) Bilgisayar Mühedisliğinde; 109'unun (%21.8) Elektrik-Elektronik Mühedisliğinde; 95'inin (%19.0) Endüstri Mühendisliğinde; 96'sının (%19.2) Makine Mühedisliğinde ve 102'sinin (%20.4) Metalurji ve Malzeme Mühedisliğinde öğrenim görenlerden oluştuğu görülmektedir.

- Öğrenciler eğitim gördükleri sınıf bakımından incelendiğinde; 78'inin (%15.6) 1. Sınıf; 109'unun (%21.8) 2. Sınıf; 115'inin (%23.0) 3. Sınıf; 126'sının (%25.2) 4. Sınıf ve 72'sinin (%14.4) 5. Sınıf ve daha büyük sınıf öğrencisi olduğu görülmektedir.

### 3.2. Faktör Analizi Sonuçları

2019-2020 öğretim yılında Eskişehir Osmangazi ve Anadolu Üniversitesi Mühendislik Fakültesinde eğitim gören öğrencilerin Endüstri 4.0 konusu hakkındaki bilgi düzeyini belirlemek için 29 maddelik anket uygulanmış ve elde edilen verilere faktör analizi uygulanmıştır.

Faktör analizinde örneklem büyüklüğünün yeterliliğini test etmek için ise Kaiser-Meyer- Olkin (KMO) testi yapılmalıdır. KMO ölçütü 0.90-1.00 arasında ise "mükemmel", 0.80-0.89 arasında ise "çok iyi", 0.70-0.79 arasında ise "iyi", 0.60-0.69 arasında ise "orta", 0.50-0.59 arasında ise "zayıf" ve 0.50'nin altında ise "kabul edilemez" dir.

Çalışmadan elde edilen KMO değeri 0.805 olup, örneklemin yeterliliğinin çok iyi olduğu söylenilebilir. Verilerin Faktör analizine uygun olup olmadığını belirlemek için Bartelett Küresellik Testi yapılmıştır. Bartlett testinde, korelasyon matrisi birim matristir şeklinde ifade edilen sıfır hipotezinin reddedilmesi gerekir. Bartlett Küresellik testi sonucunda hesaplanan ki-kare istatistiği değeri 1359,695'tir ($p<0.01$) Buradan sıfır hipotezi reddedilmiştir ve verilerin faktör analizine uygun olduğu ifade edilebilir.

Faktör analizi sonucunda özdeğeri 1'den büyük olan 13 faktör ortaya çıkmıştır. Bu 13 faktörün varyans açıklama oranı %60.5'tir.

**Tablo 2.** Faktör Analizi Sonuçları (Bileşen Matrisi)

| Soru/İfade | Bileşen | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Endüstri 4.0 ile ilgili programlar izlemeye çalışırım. | 0,839 | | | | | | | | | | | | |
| Endüstri 4.0 ile ilgili haberleri takip etmeye çalışırım. | 0,819 | | | | | | | | | | | | |
| Bulut sistemini güvenilir buluyorum. | | 0,560 | | | | | | | | | | | |
| Gelişen teknolojiyle kendimi daha güvende hissediyorum. | | 0,448 | | | | | | | | | | | |
| Siber fiziksel sistemler gerçek ve sanal dünya arasındaki sınırı kaldırmaya yönelik olduğunu düşünüyorum. | | 0,440 | | | | | | | | | | | |
| Endüstri 4.0 ile enerjiden kazanç sağlanacağını düşünüyorum. | | | 0,438 | | | | | | | | | | |
| Büyük şirketlerin bizimle ilgili bilgileri biriktiriyor olması beni korkutuyor. | | | 0,393 | | | | | | | | | | |
| Teknolojiyi yakından takip ederim. | | | 0,391 | | | | | | | | | | |
| Bölüm derslerimizde Endüstri 4.0 ile ilgili konular işleniyor. | | | | 0,633 | | | | | | | | | |
| Teknolojinin ulaşacağı seviye beni ürkütüyor. | | | | 0,514 | | | | | | | | | |
| İş hayatımda Endüstri 4.0 teknolojisini kullanan bir alanda çalışmak isterim. | | | | | 0,396 | | | | | | | | |
| Endüstri 4.0 ile üretimde maliyet azalacağını düşünüyorum. | | | | | 0,483 | | | | | | | | |
| İnsanların Endüstri 4.0 teknolojisine kolay uyum sağlayabileceğini düşünüyorum. | | | | | | -0,463 | | | | | | | |
| Nesnelerin interneti ile elektronik aletlerin kullanımının artacağını düşünüyorum. | | | | | | 0,429 | | | | | | | |
| Çevremdeki insanların Endüstri 4.0 hakkında bilgisi olduğunu düşünüyorum. | | | | | | 0,351 | | | | | | | |
| Türkiye'nin Endüstri 4.0'a geçmeye hazır olduğunu düşünüyorum. | | | | | | | -0,407 | | | | | | |
| Yapay zeka iş haytında insanın yerini alabilir. | | | | | | | 0,384 | | | | | | |
| İnsanlığın gelişimi bakımından ağır, tehlikeli, zehirli işlerde insan yerine robot çalışması daha uygundur. | | | | | | | | -0,394 | | | | | |
| Büyük verilerin depolanması ve işlenmesinin en önemli sorunu bireysel mahremiyetin korunmaması olduğunu düşünüyorum. | | | | | | | | 0,458 | | | | | |
| Endüstri 4.0 ile kaybolacak meslekler beni endişendiriyor. | | | | | | | | | -0,429 | | | | |
| Şuan kullandığımız teknoloji ihtiyaçlarımızı ve beklentilerimizi karşılıyor. | | | | | | | | | 0,425 | | | | |
| Endüstri 4.0 ile üretimdeki hataların ortadan kalkacağını düşünüyorum. | | | | | | | | | | 0,453 | | | |
| Yapay zekayla çalışan karanlık fabrikaların iş istihdamını olumsuz etkileyeceğini düşünüyorum. | | | | | | | | | | 0,372 | | | |
| Büyük veriyi iyi yorumlayabilen şirketlerin stratejilerini buna göre belirleyerek yatırım yapmalarını güvenili buluyorum. | | | | | | | | | | | 0,441 | | |
| Okuduğum bölümün Endüstri 4.0 ile öneminin artacağını düşünüyorum. | | | | | | | | | | | | 0,560 | |
| Endüstri 4.0 ile zamandan tasarruf edileceğini düşünüyorum. | | | | | | | | | | | | ,455 | |
| Nesnelerin interneti (IoT) hayatımızı kolaylaştıracaktır. | | | | | | | | | | | | | 0,517 |
| Endüstri 4.0'ın ekonomik kalkınmayı hızlandıracağını düşünüyorum. | | | | | | | | | | | | | 0,488 |
| Endüstri 4.0 ile üretimde daha yüksek verimliliğe ulaşılacağını düşünüyorum. | | | | | | | | | | | | | 0,345 |
| Extraction Method: Principal Component Analysis.<br>Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization. | | | | | | | | | | | | | |
| a. Rotation converged in 8 iterations. | | | | | | | | | | | | | |

## 4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmanın amacı Eskişehir Osmangazi ve Anadolu Üniversitesi Mühendislik Fakültesinde eğitim gören öğrencilerin Endüstri 4.0 hakkındaki bilgi düzeyini belirlemektir. Araştırmaya 2019-2020 öğretim yılında Eskişehir Osmangazi ve Anadolu Üniversitesi Mühendislik Fakültesinde eğitim gören öğrenciler arasından rassal olarak seçilen 500 kişi katılmış ve bu katıımılara birebir anketler uygulanmıştır. Çalışmada Endüstri 4.0 konusu hakkındaki bilgi düzeyini belirlemek için 29 maddelik bir ölçek kullanılmıştır ve değişkenler 13 faktör altında toplanarak gruplandırılmıştır.

Çalışma kapsamındaki öğrencilerin Endüstri 4.0 konusu hakkında orta düzeyde bilgi sahibi oldukları belirlenmiştir. Konu ile ilgili literatürde yapılan araştırmalara bakıldığında, bu araştırmanın analiz sonuçları örtüşmektedir.

Geleceğin profesyonel meslek sahibi olacak öğrencilerin Endüstri 4.0, bununla ilgili teknolojik gelişmeler hakkında daha çok bilgi sahibi olmaları gerekmektedir. Bunu gerçekleştirebilmek için kendilerini bu konuda iyi yetiştirmeleri, bu konuda ilgi duydukları alanlarda video izlemeleri, uzman kişilerden destek almaları, gerekli teknolojileri takip ederek kullanmaları, buna ilişkin gerekli olan bilgisayar program ya da yazılımlar hakkında daha çok eğitim almaları gerekmektedir.

Öğrenciler böylece daha kolay iş bulabilecekler, sevdikleri işi daha kolay ve mutlu bir şekilde yapacaklardır. Öğrenciler böylelikle daha iyi iş hayatına sahip olabileceklerdir.

## KAYNAKÇA

Albayrak, A.S. (2006). *Uygulamalı çok değişkenli istatistiksel teknikler.* Asil Yayın Dağıtım, Ankara.

Alpar, R. (2011). *Uygulamalı çok değişkenli istatistiksel yöntemler.* Detay Yayıncılık, Ankara, 2011.

Bulut, E. & Akçacı, T. (2017). Endüstri 4.0 ve inovasyon göstergeleri kapsaminda Türkiye analizi, *ASSAM Uluslararası Hakemli Dergi*,7, 50-72

Cerit, S. & Ünlü Önem H.G. (2022). Türkiye ekonomisinin endüstri 4.0 kapsaminda değerlendirilmesi ve SWOT analizi. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Dergisi,* 23(50), 37-59.

Çağlayan, M.N. & Uygur, A. (2022). Endüstri 4.0 ve bileşenlerinin e-spor üzerindeki ekileri. *Journal of Tourism Intelligence and Smartness*, 5(2), 101-111.

Doğan, O. & Baloğlu, N. (2020). Endüstri 4.0 kavramsal farkindalik ölçeği. *Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi,* 22(38), 58-81.

Eşiyok, S. & Demircioğlu, M. (2022). OECD ülkelerinin endüstri 4.0 düzeylerinin CRITIC ve Codas yöntemleri ile değerlendirilmesi, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(43), 377-398.

Gedik, Y. (2021). Endüstri 4.0 teknolojilerinin ve endüstri 4.0'in üretim ve tedarik zinciri kapsamindaki etkileri: Teorik bir çerçeve. *Journal of Emerging Economies and Policy*, 6(1), 248-264.

Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L. & Black, W. C. (2009). *Multivariate data analysis (7th Edition).* Prentice Hall, New Jersey, USA.

Kalaycı, Ş. (2005). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri.* Asil Yayın Dağıtım Ltd.Şti., İstanbul.

Kamber, E. & Sönmeztürk Bolatan, G.İ. (2019). Endüstri 4.0 Türkiye farkindalığı. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(30), 836-847.

MÜSİAD (2017). Endüstri 4.0 ve Geleceğin Lojistiği. *Müsiad 2017 Lojistik Sektör Raporu*, İstanbul.

Özdamar, K. (2002). *Paket programları ve istatistiksel analiz.* Kağan Kitap Evi, Eskişehir.

Özışık Yapıcı, O., Yıldırım, G. (2021). Endüstri 4.0'ın turizm alanindaki kavramlari üzerine bir araştirma. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, 11, 394-412.

Patır. S. (2009). Faktör analizi ile öğretim üyesi değerleme çalışması. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(4), 69-86.

Seçmen, S. (2022). Covid-19 pandemi döneminde endüstri 4.0 teknolojileri ve uygulamaları. *R&S -Research Studies Anatolia Journal,* 5(2). 246-261

Soylu, A. (2018). Endüstri 4.0 ve girişimcilikte yeni yaklaşımlar. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bililmler Enstitüsü Dergisi*, 32, .43-57.

Şahin, D. & Yılmaz, S. (2021). Endüstri 4.0 uygulamalarinin sağlik kurumlarinda insan kaynaklari yönetimine etkilerinin değerlendirilmesi. *Uluslararası Sağlık Yönetimi ve Stratejileri Araştırmaları Dergisi*, 7(1),142-155.

Şenol, S., Sarıoğlu, K., Başkaya, S. & Acar, A.B. (2020). Borsa İstanbul'da faaliyet gösteren işletmelerin insan kaynaklari uygulamalarinin Endüstri 4.0 bağlaminda yillar itibari ile değişiminin içerik analizi yöntemi ile İncelenmesi. *Çalışma İlişkileri Dergisi*, 11(2), 77-104.

Taş., H. Y. (2018). Dördüncü sanayi devrimi'nin (Endüstri 4.0) çalişma hayatina ve istihdama muhtemel etkileri. *OPUS– Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 9(16), 1817-1836.

Tatlıdil, H. (2002). *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz.* Hacettepe Üniversitesi İstatistik Bölümü, Ankara.

Toker, K. (2018). Endüstri 4.0. ve sürdürülebilirliğe etkileri, *İstanbul Management Journal*, 29(84), 51–64.

Yıldırım, Y. (2020). Farklı disiplinlerde Endüstri 4.0. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi,* 15(21), 756-789.

Yıldız, A. (2018). Endüstri 4.0 ve akıllı fabrikalar. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22(2), 546~556.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# İŞ TATMİNİ İLE ÖRGÜTSEL BAĞLILIK ARASINDAKİ İLİŞKİ VE BİR UYGULAMA

**Fatih ÇEMREK**
Eskişehir Osmangazi University, Faculty of Science, Department of Statistics, Meselik Campus
**ORCID: 0000-0002-6528-7159**
**Özer ÖZAYDIN**
Eskişehir Osmangazi University, Faculty of Science, Department of Statistics, Meselik Campus
ORCID: 0000-0002-6657-1162

## ÖZET

Günümüzde işletmeler yoğun rekabet yaşanan ortamda ayakta kalabilmek ve varlıklarını sürdürebilmek için mücadele etmektedir. Rekabet ortamında en önemli unsurlardan birisi de insan kaynağıdır. Rekabette en büyük üstünlüğü insan kaynağı sağlamaktadır. Bunun nedeni, diğer maddi kaynaklar bir şekilde temin edilebilir olmasıdır. Ancak, işe uygun işgörenin bulunması ve eğitilmesi zaman alacaktır.

İş tatmini, organizasyon içinde işgörenlerin işlerinden duydukları hoşnutluk ya da hoşnutsuzluk olarak tanımlanabilir. Bir başka tanıma göre iş tatmini, işin özellikleriyle işgörenin arzularının birbiriyle örtüşmesi sonucu ortaya çıkan duygu olarak ifade edilmektedir.

Örgütsel bağlılık ise işgörenin, örgütün amaç ve değerlerine taraflı ve etkili bağlılığı olarak tanımlanabilir. Başka bir tanıma göre de, işgörenin çalıştığı örgütün iyiliği için rolünü, örgütün amaç ve değerlerini uygun olarak yerine getirmesidir. Bağlılık duygusuna sahip olan işgören, örgütün önceden tespit edilen amaçlarına ve örgütün sahip olduğu değerlere inanmaktadır ve buna bağlı olarak örgütsel yapı içerisinde emirlere uymakta ve talimatlara uygun davranışta bulunmaktadır. Örgütün kendisinden duyduğu beklentilere ise mutlaka cevap vermek durumundadır. Literatür araştırmalarında örgütsel bağlılıkla iş performansı, örgütsel uyum, verimlilik, kalite ve iş tatmini arasında anlamlı ilişki olduğu anlaşılmıştır. Bunun nedeni örgütsel bağlılığın çalışanın örgütte kalma hissi ve ilgisiyle doğru orantılı olmasıdır.

Bu çalışma ile işletmedeki işgörenlerin iş tatminleri ve örgütsel bağlılıkları arasında bir ilişkinin olup olmadığını belirlenmesi amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** İşgören, İş Tatmini, Örgütsel Bağlılık, Faktör Analizi

# THE RELATIONSHIP BETWEEN JOB SATISFACTION AND ORGANIZATIONAL COMMITMENT AND AN APPLICATION

## ABSTRACT

Today, businesses struggle to survive and survive in an intensely competitive environment. One of the most important elements in the competitive environment is human resources. Human resources provide the greatest advantage in competition. This is because other material resources are somehow available. However, it will take time to find and train the right employee for the job. Job satisfaction can be defined as the satisfaction or dissatisfaction of the employees with their jobs in the organization. According to another definition, job

satisfaction is expressed as the emotion that emerges as a result of the overlapping of the job characteristics and the desires of the employee. Organizational commitment, on the other hand, can be defined as the biased and effective commitment of the employee to the goals and values of the organization. According to another definition, it is the fulfillment of the role of the employee for the good of the organization, in accordance with the goals and values of the organization. The employee, who has a sense of commitment, believes in the predetermined goals of the organization and the values of the organization, and accordingly obeys the orders within the organizational structure and acts in accordance with the instructions. The organization has to respond to the expectations of itself. In the literature, it has been understood that there is a significant relationship between organizational commitment and job performance, organizational harmony, productivity, quality and job satisfaction. The reason for this is that organizational commitment is directly proportional to the employee's feeling and interest in staying in the organization. With this study, it is aimed to determine whether there is a relationship between the job satisfaction and organizational commitment of the employees in the enterprise.

**Keywords**: Employee, Job Satisfaction, Organizational Commitment, Factor Analysis

## GİRİŞ ve LİTERATÜR TARAMASI

Günümüzde çalışanlar, iş hayatında günlük yaşama sürelerinin oldukça önemli bir kısmını çalıştıkları işyerlerinde geçirmektedir. Çalışanın, çalıştığı işten ve kurumdan memnun olması ve işini verimli olarak yapabilmesi için çalışma ortamı ve kendi ruh hali önemli bir husustur. Bundan dolayı çalışanın/işgörenin yaptığı işten tatmin olması (iş tatminin sağlanması) gerekmektedir. İş tatmini sağlanmayan çalışanın yaşam memnuniyeti azalacak ve bu durum özel yaşantısına yansıyacaktır. Bu durum da çalışanın yaptığı işi ya da çalıştığı isyerini değiştirmesine neden olacaktır.

Oysa bir işletmenin/kurumun başarılı olması o işletmede/kurumda çalışanların iş tatminlerinin sağlanmasına ve yüksek tutulmasına bağlıdır. Çalışanın işinden tatmin olması, çalışma hayatı ve işverenler açısından titizlike dikkat edilmesi gereken bir konudur.

İnsanlar belirli bir yaştan itibaren günlük yaşantılarının büyük bir bölümünü işte geçirmektedirler. Bundan dolayı çalışan, ekonomik durumunu değil, psikolojik durumunu da yakından etkileyen işinin beklentisini karşılaması durumunda daha mutlu olabilmektedir.

İş tatmini, bireyin çalıştığı işin şartları ve iş sonucunda ortaya çıkan durumlar hakkında neden sonuç analizi yapması olarak da düşünülebilir. Bireyin iş tatmininin yüksek olması ile psikolojik olarak daha güçlü daha mutlu olacak ve çalıştığı işte verimliliği artacaktır. Bu da işletmenin/kurumun başarısını, üretkenliğini artıracaktır.

Örgütsel bağlılık ise, çalışanların iş ile ilgili tutumlarından birisidir. Çalışanların işyeri örgüt olarak tanımlanırsa, çalışanların çalıştıkları örgütün amaçlarına ve değerlerine kuvvetli inanç göstermeleri, örgütün hedef ve amaçlarına ulaşması için gayretle çalışma isteği; işyerinde tutunabilmek ve örgütte varlığını sürdürmek için duyulan güçlü istek şeklinde ifade edilebilir.

Örgütsel Bağlılık kavramının geliş(e)mediği işletmelerde/kurumlarda/örgütlerde çalışanın performansları azalmakta, verimlilik olumsuz etkilenmekte ve işten uzak durma isteği gibi istenmeyen birçok durum ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda, iş tatminini en önemli parçasının örgütsel bağlılık olduğundan söz etmek doğru olacaktır.

İş tatmini ve örgütsel bağlılık, insan kaynağının verimliliğinin artması, örgütsel etkinliğin artırılması ve rekabette üstünlük sağlanması açısından son derece önemlidir. İş tatmini ve örgütsel bağlılığın eksikliği işten ayrılma, işe geç gelme ve devamsızlık gibi örgüt açısından verimliliği azaltıcı davranışlara neden olabilmektedir. Belirtilen eksiklikler, örgüt için değerli insan kaynağının kaybı olmaktadır.

İş tatmini ve örgütsel bağlılık konusunda literatür incelendiğinde yapılan bazı çalışmalar izleyen paragraflarda belirtilmiştir.

Yumuşak vd. (2013), tekstil sektörü çalışanlarının iş tatminleri ile örgütsel bağlılıkları arasındaki ilişkileri belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmada verileri analiz ederken faktör analizi, varyans analizi ve çoklu regresyon analizi kullanılmıştır. Çalışma sonuçları incelendiğinde, işgörenlerin iş tatmini sağlayan etmenlerin bağlılığı artırdığı belirlenmiştir. İş tatmini faktörleri ile örgütsel bağlılık arasında aynı yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı ilişkilerin olduğu da belirlenmiştitr.

Zeynel ve Çarıkçı (2015), mesleki motivasyon düzeyinin, iş tatmini ve örgütsel bağlılık düzeyini nasıl etkilediğini belirledikleri çalışmada, Minnesota İş Tatmin Ölçeği ve Allen-Meyer (1990) Bağlılık Ölçeği kullanmışlardır. Çalışma sonuçlarından mesleki motivasyon düzeyinin iş tatmini düzeyini ve örgütsel bağlılık düzeyini olumlu ve güçlü bir şekilde etkilediği belirlenmiştir.

Boymul ve Yaşa Özeltürkay (2017), özel sektör çalışanlarının iş tatmini ve örgütsel bağlılık düzeylerinin tükenmişlik düzeylerini nasıl etkilediğini araştırmışlardır. Bu amaçla Mersin ilinde faaliyet gösteren bir özel sektör kuruluşunda çalışanlar çalışmaya katılmıştır. Çalışmadan, çalışılan işin doğası, duygusal bağlılık, ücret ve yan haklara ilişkin olumlu gelişmeler, bireylerin duygusal tükenmişlik düzeyleri üzerinde olumsuz etkisinin olduğu sonucu elde edilmiştir. Bir başka sonuç ise, çalışanların kişisel başarıları ile yapmış oldukları işin doğası ve çalışma arkadaşlarıyla uyumları arasında olumluilişkinin bulunduğu; belirsizlik ve iletişimsizlik faktörü ile de negatif ilişkinin varlığıdır.

Altan S. ve Özpehlivan M. (2018), Türkiye' de faaliyet gösteren yabancı şirketlerde çalışanların örgütsel bağlılığının oluşmasında iş tatmini ve örgütsel sinizm etkileşiminin nasıl olduğununu belirledikleri çalışmada, veriler Meyer ve Allen (1991) tarafından geliştirilen ve Wasti (2000) tarafından Türkçeye uyarlanan ölçek kullanılarak toplanmıştır. Türkiye'de bilişim sektöründe faaliyet gösteren yabancı işletmelerin yöneticilerin inörgütsel bağlılık ile iş tatmini ve örgütsel sinizm algıları arasında anlamlı ilişki olduğu sonucu elde edilmiştir. Yöneticilerin iş tatmin düzeylerinin örgütsel bağlılık algıları üzerinde orta düzeyde pozitif; yöneticilerin örgütsel sinizm düzeylerinin, örgütsel bağlılık algıları üzerinde ise orta düzeyde negatif ilişkili olduğu belirlenmiştir.

Erdoğdu ve Sökmen (2019), örgütsel vatandaşlık davranışının örgütsel bağlılık ile iş tatmini ve işten ayrılma niyeti arasındaki ilişki olup olmadığını belirlemişlerdir. Çalışmada, kamu sektöründe görevli olan katılımcılardan elde edilen veriler analiz edilmiştir. Analizler sonucunda, örgütsel bağlılığın örgütsel vatandaşlık davranışı ve iş tatminini pozitif olarak; örgütsel vatandaşlık davranışının, iş tatminini pozitif olarak etkilediği sonucu elde edilmiştir. Ayrıca örütsel vatandaşlık davranışının örgütsel bağlılık ve boyutları ile işten ayrılma niyeti ilişkisinde herhangi bir aracılık etkisinin bulunmadığı da elde edilen bir diğer sonuçtur.

Karataş ve İrge (2020), çalışanlarda iş tatmininin örgütsel bağlılık ve örgütsel vatandaşlık davranışı üzerinde etkisini belirledikleri çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, çalışanların işle ilgili iç ve dış tatmin düzeyinin örgütsel bağlılık ve vatandaşlık davranışı üzerinde anlamlı ve olumlu etkisinin olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, dışsal tatminin içsel tatmine göre daha etkili olduğu sonucu elde edilmiştir.

Güven A. (2020) belediye personelinin iş doyum düzeyleri ile örgütsel bağlılıkları arasında bir ilişki bulunup bulunmadığını belirlemek üzere yaptığı çalışmada, Türkiye'de 81 il belediyesinde görev yapan belediye personeli çalışmaya katılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre iş tatmini ve örgütsel bağlılık arasında olumlu/aynı yönlü bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, ileri yaşa sahip çalışanların daha genç çalışanlara göre örgütsel bağlılık algısının daha fazla olduğu sonucu da elde edilmiştir.

Eliyana ve Muzakki (2019), dönüşümcü liderlik konusunda öncül değişkeni belirlemek üzere yaptıkları çalışmada, cevaplayıcılardan anket ile veri toplanmıştır. Verilerin analizinde yapısal eşitlik model kullanılmıştır. Dönüşümsel liderliğin iş tatmini ve örgütsel bağlılık üzerinde doğrudan anlamlı bir etkisi olduğu; örgütsel bağlılık tarafından müdahale geldiğinde iş perfomansı üzerinde doğrudan etkisinin olmadığı sonuçlar elde edilmiştir.

Bagas and Ferijani (2020), iş tatmini ve örgütsel bağlılık konusunun çalışanın performansı üzerindeki etkisi aracı değişken olarak Örgütsel Vatandaşlık Davranışı (ÖVD) ile tanımlamışlardır. Yapılan çalışmada, iş tatmini ve örgütsel bağlılığın, ÖVD üzerinde pozitif etkili olduğu ve çalışanın performansı üzerinde de pozitif ve anlamlı etkisi olduğu belirlenmiştir.

Munir ve Sudrajad (2022), iş tatminini, örgütsel bağlılık ve iş stresinin işten ayrılma niyeti üzerindeki etkisini belirlemeye çalışmışlardır. İş tatmininin ve örgütsel bağlılığın işten ayrılma niyeti üzerinde negatif etkisinin olduğu, iş stresinin işten ayrılma niyetini pozitif etkilediği belirlenmiştir.

Çalışmanın ilk bölümünde iş tatmini ve örgütsel bağlılık kavramlarına yer verilmiştir. İkinci bölümde kullanılan istatistiksel teknik anlatılmıştır. Üçüncü bölümde ise çalışanların iş tatmin ve örgütsel bağlılık konusundaki tutum ve düşüncelerinin araştırıldığı uygulama bulguları verilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular ışığında sonuç ve öneriler dördüncü bölümde ifade edilmiştir.

## 4. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

### 4.1. İş Tatmini

İş tatmini, iş şartlarının (işin durumu, yönetimin şekli) ve iş sonucu ortaya çıkan durumların (ödüller, ücret, terfi, iş güvenliği vb.) bireysel bir sorgulamasıdır ve kişinin normlar, değerler, beklentiler sisteminden geçerek işlenen iş ve iş koşullarına dair algılamalarına karşı geliştirdiği içsel tepkilerden bir araya gelmektedir. Bu durumda kişilerin işyeri ve iş çevresine karşı tutumu için iş tatmini ifadesi kullanılabilir (Aşan ve Erenler, 2008).

İş tatmini dinamik bir olgudur. İş tatmini çok hızlı bir şekilde elde edilebilir ya da hızla kaybolabilir ve tatmin olmama durumuna dönüşebilir. Bir işletmede/firmada/kurumda/örgütte ortaya çıkan bozulmaların en büyük kaynağı işten tatmin olmamaktan kaynaklanabilmektedir. İşten tatmin olmama ise, işi daha yavaş yapma, verimliliğin düşük olması gibi problemlere neden olmaktadır (Akıncı, 2002).

İş tatmini bireysel, örgütsel ve yönetici açısından önemlidir. Bireyin yaptığı işten tatmininin sağlanması ile çalışanın daha az iş değiştirmesi, sosyal ihtiyaçlarının karşılanması, iş kazası yaşama riski azalması, örgütsel bağlılığının artmasını sağlayacaktır. İş tatmininin örgütsel açıdan önemi ise, iş tatmininin sağlanması verimliliği olumlu etkileyecek, iş gören devir oranı azalacak, yöneticilerin çalışanlarını daha iyi motive etmesi ve böylece işletmenin başarısı artacaktır. İş tatmininin yönetici açısından önemi ise, iş tatmininin çalışanların örgütsel davranışlarını açıklama konusunda yardımcı olması ve işgören ve işletmelerin verimliliği hakkında daha işlevsel uygulamaların yapılmasını sağlamasıdır (Tınaz, 2005; Saklan, 2010; Dikili ve Bayraktaroğlu, 2013).

İş tatmininin oluşumunda bireysel ve örgütsel faktörler etkilidir. Bireysel faktörler cinsiyet, yaş, eğitim düzeyi medeni durum, kişilik, zeka, yetenek statü şeklinde sıralanabilir. Örgütsel faktöreler ise, çalışana verilen ücret, işteki terfi/yükselme imkanları, takdir edilme, iletişim kurma, yönetim şekli, iş güvenliği olarak ifade edilebilir (Topal ve Şahin, 2017).

İnsanların iş hayatının ve aile hayatının iyi ve güzel olması hayatını da güzel ve kaliteli hale getirmektedir. Böylelikle, iş tatmini sağlanan çalışanın aile hayatı ve iş hayatına olumlu şeklide yansıyacaktır. Çalışanın göstereceği yüksek performans ile başarılı bir çalışma hayatı ortaya çıkacak ve bunun karşılığında elde edeceği ödüller (taltif, terfi, maaş artışı/ikramiye vb) ile işinden tatmin olmasını sağlanacaktır. İşverenin/çalışılan kurumun çalışanlarına adil yaklaşım göstermesi de çalışanların işlerinden oldukça yüksek tatmin duygusunu yaşamalarını sağlayacak ve daha fazla başarılı ve verimli olma noktasında daha çok gayret göstereceklerdir.

İş tatminini olumsuz etkileyen faktörler ise ücretlendirmede yapılan haksız uygulamalar, sıradan ve rutine bağlanmış iş ortamı, örgüt yöneticilerinin adil olmayan tutum ve davranışları ve çalışanların yöneticilere duydukları güvenin azalması olarak ifade edilebilir. İşten tatmin olmamanın sonucunda ise; stress, işe geç kalma ve devamsızlık, işten ayrılma ve diğer problemler (işe/işyerine yabancılaşma, şikayetlerin artması, emeklilik

planı yapma gibi) ortaya çıkabilmektedir (Duygulu, 2019). Bu sonuçlar bireyin kendisini, ailesini ve örgütü ilgilendiren önemli hususlardır.

### 4.2.Örgütsel Bağlılık

Örgütsel bağlılık, bir kişinin/çalışanın belirli bir organizasyonla/kurumla özdeşleşmesinin gücü olarak tanımlanmaktadır. Bir başka tanıma göre ise, çalışanların kurumsal amaç ve kurum içi hedefleri oluşturması ve bunları benimsemesi, içinde yer aldığı ya da çalıştığı kurumun çıkarlarını üstün tutması ve kurumda varlığını ve kuruma olan bağlılığını sürdürmesidir. Örgütsel bağlılık konusunda çalışanlar ve yöneticiler örgütün ve çalışılan işletmenin örgüt kültürüne ve örgütün değerlerine sadık kalmaktadır. Çalıştıkları kuruma bağlılıkları yüksek olan çalışanlar, kurumun amaç ve değerlerine oldukça güçlü bir şekilde inanırlar, kurumun beklentilerine ve kurum yöneticilerinin talimatlarına isteyerek uyumlu davranış gösterirler. Ayrıca, amaçların istenen biçimde gerçekleştirilmesi konusunda istenen en düşük düzeyli beklentilere göre daha gayretli çalışırlar ve kurum içinde varlığını sürdürme konusunda kararlı davranırlar (Bilgiç, 2017; Sürücü ve Maşlakçı, 2018).

Örgütlerin varlıklarını sürdürebilmesi ile çalışanların sahip oldukları bilgi ve becerileri işlerine yoğunlaştırmaları arasında yakın bir ilişki vardır. Ancak, çalışanların bu çabalar ve sahip oldukları beceri ve yetenekleri, kurumların varlıklarını sürdürmesi için tek başına yeterli olmamaktadır. Çalışanların örgüt hakkında güçlü ve olumlu duygular taşıması, örgütlerin güçlenerek büyümesini sağlayacaktır. Bu nedenle çalışanların işin gerektirdiği bilgi ve becerilere sahip olmasıyla birlikte, çalışma alanı ve kuruma yönelik olumlu tutum ve düşüncelere de sahip olması gerekli olmaktadır. İşgörenlerin kurum hakkındaki tutumları ne kadar olumlu ise kurum o kadar güçlü olacaktır (Bolat ve Bolat, 2008: 76).

Örgütsel bağlılığı etkileyen faktörler; bireysel, kurumsal ve kurum dışı faktörlerdir. Bunların dışında, çalışanların beklentileri, çalıştıkları işten başka yeni iş bulabilme imkanları, yapılan işin özelliği, yönetim anlayışı, kurumun sahip olduğu kültür gibi faktörler de örgütsel bağlılığı etkileyen diğer unsurlardır (Bilgiç, 2017).

Çalışanların örgütle kurdukları bağın düşük veya zayıf olması, verimlilik düzeyini ve toplumdaki ürün ve hizmetlerin kalitesini etkileyecektir. Bundan dolayı çalışanların örgütsel bağlılığının yüksek olduğu örgütler daha etkin ve verimli olacaklardır. Çalışanların örgüte bağlılığının yüksek olması ile işten ayrılma, işe geç kalma, devamsızlık gibi olumsuz davranışların görülme ihtimalini azaltacaktır. Çalışanların örgütün amaçlarını benimsemesi ve bu amaçları gerçekleştirmek üzere daha çok çaba göstermesi sayesinde örgüt daha fazla rekabet gücüne sahip olacak ve böylece örgütün başarısı artacaktır (Ünlü, 2017).

## 5. YÖNTEM ve VERİLER

### 5.1. Araştırmanın Önemi

İşletmelerde etkili ve bilinçli olarak yürütülen eğitim ve geliştirme faaliyetleri ile çalışanların niteliklerinin (yetenek, tecrübe vs.) yanısıra davranış, tutum, düşünce ve anlayışlarının geliştirildiği; performans değerlendirme faaliyetleri ile çalışanların etkinlik ve performansları ölçülerek işgören ve işletme çıkarlarının sağlandığı; ücret

yönetimi ile nitelikli işgörenleri işletmeye çekme, halen çalışanların ise örgüte bağlılıkları, iş memnuniyetleri ve performans düzeylerinin, verimliliğin artırıldığı ifade edilmiştir.

Bu çalışmanın amacı, çalışanlar ve işletmeler için çok önemli etkileri ve sonuçları olan iş tatmini ve örgütsel bağlılık arasındaki ilişkiyi incelemektir.

**2.2.Evren ve Örneklem**

Araştırmanın evrenini, 2019-2020 öğretim yılında Eskişehir Organize Sanayi Bölgesinde faaliyet gösteren özel sektör işletmelerindeki işgörenlerin tamamıdır. Araştırmada, yığının özelliklerini yansıtacak örneklemin belirlenebilmesi amacıyla kolayda örnekleme tekniği kullanılmıştır. Evreni oluşturan birimler arasından rasgele seçilen 400 kişinin tamamı araştırmanın örneklemi olarak tasarlanmıştır. Ancak birimlerin cevapladığı anket formunu eksiksiz dolduran toplam 332 anket formu değerlendirmeye alındığından dolayı örneklem birim sayısı 332 olarak güncellenmiştir.

**2.3.Veri Toplama Aracı**

Araştırmada anket ile veri toplanmıştır. Anket iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde çalışmaya katılan işgörenlerin kişisel, sosyoekonomik ve demografik özelliklerini belirleyen sorular bulunmaktadır. İkinci bölümde yer alan sorular Rençber (2014)'den alınmıştır. Sorulara verilecek yanıtlar için 5'li likert tipi ölçek düzenlenmiştir (1=Tamamen Katılmıyorum, 2=Katılmıyorum, 3=Kararsızım, 4=Katılıyorum, 5=Tamamen Katılıyorum).

**2.4. Faktör Analizi**

Faktör analizi birbiriyle ilişkili çok sayıda değişkende faktör adı verilen birbirinden bağımsız varsayımsal yeni değişkenler belirlenmesine imkân veren çok değişkenli istatistiksel çözümleme tekniğidir. Bu tekniğin sağladığı yararlardan birisi faktörleri oluşturan değişkenler grubunun işaret ettiği anlamları belirleme imkânı vermesidir. Tekniğin temel amacı çok sayıdaki değişkenleri faktör adı verilen gruplarda toplamak ve hangi değişkenlerin hangi faktörde yer alacağını belirlemektir.

Faktör analizi, birbirleriyle orta düzeyde ya da oldukça ilişkili değişkenleri birleştirerek az sayıda ancak bağımsız değişken kümeleri elde etmede deneysel bir temel sağlayan tekniktir. Böylece pek çok değişkenin birkaç küme ya da boyuta indirgenmesi mümkün olmaktadır. Bu boyut ya da kümelerden her birine faktör adı verilir. Faktör analizi, aynı yapıyı ya da niteliği ölçen değişkenleri bir araya toplayarak ölçmeyi az sayıda faktör ile açıklamayı amaçlayan bir istatistiksel tekniktir.

Faktör analizi uygulamada izlenen adımlar, incelenen değişkenlerin faktör analizine uygun olup olmadığının incelenmesi, faktörlerin belirlenmesi ve faktör skorlarının hesaplanmasıdır (Özdamar, 2002; Tatlıdil, 2002; Kalaycı, 2005; Albayrak, 2006; Hair vd. 2009; Patır, 2009; Alpar, 2011).

**3. UYGULAMA ve BULGULAR**

**3.1. Demografik Bilgiler**

Çalışmaya katılan işgörenlerin demografik bilgileri Çizelge 1'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Katılımcıların Demografik Bilgileri

| Sorular | Cevaplar | Frekans | Yüzde |
|---|---|---|---|
| Cinsiyet | Kadın | 92 | 27.7 |
| | Erkek | 240 | 72.3 |
| | Toplam | 332 | 332 |
| Yaş | 25 yaş ve altı | 26 | 7.8 |
| | 26-35 yaş | 143 | 43.1 |
| | 36-45 yaş | 119 | 35.8 |
| | 46-55 yaş | 44 | 13.3 |
| | Toplam | 332 | 100 |
| Eğitim Durumu | İlkokul | 26 | 6.9 |
| | Ortaokul | 69 | 20.8 |
| | Lise | 181 | 54.5 |
| | Önlisans | 46 | 13.9 |
| | Lisans | 13 | 3.9 |
| | Toplam | 332 | 100 |
| Hizmet Süresi | 0-1 yıl | 52 | 15.7 |
| | 2-5 yıl | 134 | 40.4 |
| | 6-10 yıl | 85 | 25.6 |
| | 11-15 yıl | 39 | 11.7 |
| | 16-20 yıl | 12 | 3.6 |
| | 21 yıl ve üzeri | 10 | 3.0 |
| | Toplam | 332 | 100 |
| Bölüm | Planlama | 11 | 3.3 |
| | Üretim | 120 | 36.1 |
| | Kalite | 18 | 5.4 |
| | Şekillendirme | 76 | 22.9 |
| | İdari Personel | 26 | 7.8 |
| | Yardımcı Personel | 61 | 18.4 |
| | Diğer | 20 | 6.0 |
| | Toplam | 332 | 100 |

Tablo 1 incelendiğinde;

- Katılımcıların %27.7'si (92 kişi) kadın; % 73.3'ü ise (240 kişi) erkeklerden oluşmaktadır.
- Katılımcıların %7.8'inin (26) 25 yaş ve altı, %43.1'inin (143) 26-35 yaş, %35.8'inin (119) 36-45 yaş, %13.3'ünün (44) 46-55 yaş aralığında olduğu görülmüştür.
- Katılımcıların %6.9'unun (26) ilkokul, %20.8'inin (69) ortaokul, %54.5'inin (181) lise, %13.9'unun (46) önlisans, %3.9'unun (13) ise lisans mezun olduğu görülmektedir.
- Katılımcıların %15.7'sinin (52) 0-1 yıl, %40.4'ünün (134) 2-5 yıl, %25.6'sının (85) 6-10 yıl, %11.7'sinin (39) 11-15 yıl, %3.6'sının (12) 16-20 yıl , %3'ünün (10) ise 21 yıl ve üzeri hizmet ettiği görülmüştür.
- Katılımcıların %3.3'ünün (11) planlama, %36.1'inin (120) üretim, %5.4'ünün (18) kalite, %22.9'unun (76) şekillendirme, %7.8'inin (26) idari personel, %18.4'ünün (61) yardımcı personel, %6'sının (20) diğer bölümlerde yer aldığı görülmektedir.

### 3.2. Faktör Analizi Sonuçları

Eskişehir Organize Sanayi Bölgesinde faaliyet gösteren özel sektör işletmelerdeki işgörenlerin örgütsel bağlılık hakkındaki tutum ve düşüncelerini belirlemek için 39 maddelik anket uygulanmış ve elde edilen verilere faktör analizi uygulanmıştır.

Faktör analizinde örneklem büyüklüğünün yeterliliğini test etmek için ise Kaiser-Meyer- Olkin (KMO) testi yapılmalıdır. KMO ölçütü 0.90-1.00 arasında ise "mükemmel", 0.80-0.89 arasında ise "çok iyi", 0.70-0.79 arasında ise "iyi", 0.60-0.69 arasında ise "orta", 0.50-0.59 arasında ise "zayıf" ve 0.50'nin altında ise "kabul edilemez" dir.

Çalışmadan elde edilen KMO değeri 0.884 olup, örneklemin yeterliliğinin çok iyi olduğu söylenebilir. Verilerin Faktör analizine uygun olup olmadığını belirlemek için Bartelett Küresellik Testi yapılmıştır. Bartlett testinde, korelasyon matrisi birim matristir şeklinde ifade edilen sıfır hipotezinin reddedilmesi gerekir. Bartlett Küresellik testi ile, hesaplanan ki-kare istatistiği değeri 6005.63'tür ($p<0.01$). Buradan sıfır hipotezi reddedilmiştir ve verilerin faktör analizine uygun olduğu ifade edilebilir.

Faktör analizi sonucunda özdeğeri 1'den büyük olan 8 faktör ortaya çıkmıştır. Bu 8 faktörün varyans açıklama oranı %61.64'tür.

**Tablo 2.** Faktör Analizi Sonuçları (Döndürülmüş Bileşen Matrisi)

| Soru/İfade | Bileşen | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Çalışanların ücret artışlarına ilişkin uygulamalar yeterlidir. | **0,805** | | | | | | | |
| Ücretlendirme politikalarına dayanak oluşturan tarafsız ölçütler yeterlidir. | **0,766** | | | | | | | |
| Yaptığım iş ile karşılaştırdığımda maaşımı yeterli buluyorum. | **0,749** | | | | | | | |
| İşyerindeki ücret politikası adil ve eşit şekilde uygulanmaktadır. | **0,739** | | | | | | | |
| Aynı sektörde yer alan firmalarla karşılaştırıldığında ücretler yeterlidir. | **0,642** | | | | | | | |
| Çalışma hayatımın geri kalan kısmını bu işyerinde geçirmek beni mutlu eder. | **0,470** | | | | | | | |
| Performans iyileştirme uygulamaları yeterlidir. | | **0,716** | | | | | | |
| Performans değerlendirme sistemi çalışanların gelişimine katkıda bulunur. | | **0,651** | | | | | | |
| Performans standartları oldukça iyi belirlenmiştir. | | **0,638** | | | | | | |
| Maaş / ücret artışları, terfi gibi uygulamalar performans değerlendirmeleriyle yakından bağlantılıdır. | | **0,631** | | | | | | |
| Çalışanların performans sonuçlarıyla ilgili bilgilendirme uygulamaları yeterlidir. | | **0,607** | | | | | | |
| İşyerinde etkin ve adil bir performans değerlendirme sistemi vardır. | | **0,604** | | | | | | |
| Performans değerlendirme sistemi yüksek nitelikli personeli doğru şekilde ayırt etmektedir. | | **0,597** | | | | | | |
| İşyerinde sistemli olarak çalışan bir eğitim ve geliştirme süreci mevcuttur. | | | **0,770** | | | | | |
| Çalışanların tümüne işletmeye katkı sağlayacak şekilde eğitim imkânı verilir. | | | **0,752** | | | | | |
| Uygulanan eğitimler, çalışanların bilgi ve becerilerini arttırması yönünden tatmin edici sonuçlar doğurmuştur. | | | **0,746** | | | | | |
| Eğitim ve geliştirme büyük önceliğe sahiptir. | | | **0,743** | | | | | |
| Çalışanların katıldıkları eğitim konuları çeşitlidir. | | | **0,730** | | | | | |
| Yaptığım işi başkasına tavsiye ederim. | | | | **0,792** | | | | |
| Yaptığım işi seviyorum. | | | | **0,788** | | | | |
| İşim, tüm koşullarını düşündüğümde beni memnun ediyor. | | | | **0,684** | | | | |
| Şu andaki işim işe girdiğim zamanki bu işle ilgili beklentilerime uyuyor. | | | | **0,605** | | | | |
| Şu andaki işim hayalimdeki işe uyuyor. | | | | **0,501** | | | | |
| Bu işyerinden ayrılacak olursam, başka iş bulma imkânım sınırlı olur. | | | | | **0,725** | | | |
| Bu işyerinden ayrılmayı göze alamayacak kadar az seçeneğim olduğunu hissediyorum. | | | | | **0,681** | | | |
| Şimdi işimden ayrılmak istediğime karar verirsem, hayatımda pek çok şey alt üst olurdu. | | | | | **0,671** | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Menfaatime olsa bile, bu işyerinden ayrılmanın doğru olmadığını düşünüyorum | | | | | **0,634** | | | |
| Bu işyerinden şimdi ayrılırsam, kendimi suçlu hissederim. | | | | | **0,587** | | | |
| Bu işyerine kendimi "duygusal olarak bağlı" hissetmiyorum. | | | | | | **0,771** | | |
| Bu işyerinde kendimi "ailenin parçası" gibi hissetmiyorum. | | | | | | **0,744** | | |
| Bu işyerine güçlü bir ait olma hissi beslemiyorum. | | | | | | **0,722** | | |
| Mevcut işverenimle kalmak için hiçbir manevi yükümlülük hissetmiyorum. | | | | | | **0,627** | | |
| Bu işyerinden hemen ayrılmazdım çünkü buradaki insanlara karşı yükümlülük hissediyorum. | | | | | | | **0,716** | |
| Bu işyeri benim sadakatimi hak ediyor. | | | | | | | **0,669** | |
| Bu işyerine çok şey borçluyum. | | | | | | | **0,502** | |
| Bu işyerinin problemlerini gerçekten kendi problemlerim gibi hissederim. | | | | | | | **0,443** | |
| Bu işyerinin benim için kişisel (özel) bir anlamı vardır. | | | | | | | | |
| Şu anda, bu işyerinde kalmak benim için bir istekten çok bir mecburiyettir. | | | | | | | | **0,759** |
| Şu anda, istesem bile bu işyerinden ayrılmam benim için çok zordur. | | | | | | | | **0,638** |
| Extraction Method: Principal Component Analysis.<br>Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization. | | | | | | | | |
| a. Rotation converged in 8 iterations. | | | | | | | | |

Her bir değişkenin faktörler altındaki ağırlıkları tespit edilmiştir. Bir faktör altında büyük ağırlığı olan değişkenler gruplandırılarak faktörler isimlendirilmiştir. Her bir faktörün altındaki değişkenler incelendiğinde;

1.Faktör: Ücret Faktörü

2.Faktör: Performans

3.Faktör: İşyerinde eğitim faaliyetleri

4.Faktör: İş sevgisi

5.Faktör: İşten ayrılma niyeti

6.Faktör: İşyerine/örgütsel bağlı hissetmeme

7.Faktör İşyerine sadakat

8. Faktör: İşyerinde kalma zorunluluğu

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmanın amacı işgörenlerin örgütsel bağlılıkları ve iş tatminleri arasındaki ilişkileri ortaya koymaktır. Araştırmaya Eskişehir Organize Sanayi Bölgesinde faaliyet gösteren özel sektör işletmelerdeki işgörenler arasından rassal olarak seçilen 400 kişi katılmış ve bu katılımcılara birebir anketler uygulanmıştır. Çalışmada, tutum ve düşünce sorularından oluşan 39 maddelik bir ölçek kullanılmıştır ve değişkenler 8 faktör altında toplanarak gruplandırılmıştır. Bu faktörler; ücret, performans, işyerinde eğitim faaliyetleri, iş sevgisi, işten ayrılma niyeti, işyerine/örgütsel bağlı hissetmeme, işyerine sadakat ve işyerinde kalma zorunluluğu olarak isimlendirilmiştir.

Çalışma kapsamındaki işgörenlerden elde edilen verilere göre yapılan istatiksel analizler sonucunda, işgörenlerin örgütsel bağlılıkları ve iş tatminleri arasında zayıf bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Konu ile ilgili literatürde yapılan araştırmalara bakıldığında, bu araştırmanın analiz sonuçları örtüşmemektedir.

İşgörenlerin şirkette kalabilmesi ve mevcut iş potansiyelini kullanması için göz önüne alınması gereken kavramlar vardır. Bu kavramlar; eğitim ve geliştirme, ücret yönetimi, performans değerlendirme düzenleri, iş

tatmini, örgütsel bağlılıktır. Literatürde iş tatmini ve örgütsel bağlılığın yüksek olduğu örgütlerde verimin arttığı, çalışanın devamlılık sağladığı gözlenirken; iş tatmini ve örgütsel bağlılığın düşük olduğu örgütlerde işe devamsızlık, işgücü devri, stres, fiziksel ve ruhsal sağlıkta bozulmalar, örgüt içi sosyal uyumu bozucu olumsuz etkilerin ortaya çıktığı gözlenmiştir.

İşgörenlerde tatmin sağlandığında işgörenler daha verimli olacak, örgütlerde kendi örgüt kültürlerine uygun örgüt politikaları gerçekleştiği takdirde örgüte bağlı ve tatmin olmuş işgücüne sahip olabilecektir.

## KAYNAKÇA

Albayrak, A.S. (2006). *Uygulamalı çok değişkenli istatistiksel teknikler*. Asil Yayın Dağıtım, Ankara.

Alpar, R. (2011). *Uygulamalı çok değişkenli istatistiksel yöntemler.* Detay Yayıncılık, Ankara.

Altan, S. & Özpehlivan, M. (2018). Örgütsel bağlılığın oluşumunda iş tatmini ve örgütsel sinizm etkileşimi: Türkiye'deki yabancı şirketlerde bir uygulama. *Turkish Studies Social Sciences,* 13(26), 85-106.

Akıncı, Z. (2002). Turizm sektöründe işgören iş tatminini etkileyen faktörler: beş yıldızlı konaklama işletmelerinde bir uygulama. *Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4, 1-25.

Aşan, Ö. & Erenler E. (2008). İş tatmini ve yaşam tatmini ilişkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(2), 203-216.

Bagas, K. W. & Ferijani A. (2020). The effect of job satisfaction and organizational commitment on employee performance with ocb as the ıntervening variables (A Case Study on PT. Ulam Tiba Halim Distributor Company). *Journal of Management and Business Environment*, 2(1), 1-21.

Bilgiç, H.F. (2017). Örgütsel bağlılık–iş tatmini ilişkisi. *Bitlis Eren Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Akademik İzdüşüm Dergisi*, 2(3), 34-49.

Bolat, O.İ. & Bolat, T. (2008). Otel işletmelerinde örgütsel bağlılık ve örgütsel vatandaşlık davranışı ilişkisi. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(19),75-94.

Boymul, E. & Yaşa Özeltürkay, E. (2017). İş tatmini ve örgütsel bağlılığın tükenmişlik sendromu üzerindeki etkisi: Bir sanayii kuruluşunda uygulama. *Journal of Yaşar University*, 12(46), 93-102.

Dikili, A. & Bayraktaroğlu, S. (2013). Psikolojik sözleşme ile iş tatmini ilişkisine yönelik bir araştırma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 8(2), 205-22

Duygulu, S. (2019). Örgütsel bağlılık ve iş tatmini arasindaki ilişki: Bankacılık sektöründe bir uygulama. Necmettin Erbakan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı İşletme Bilim Dalı Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Konya.

Eliyana A. & Muzakki S.M. (2019). Job satisfaction and organizational commitment effect in the transformational leadership towards employee performance. *European Research on Management and Business Economics*, 25(3), 144-150.

Erdoğdu, F. B. & Sökmen, A. (2019). Örgütsel bağlılık ile iş tatmini ve işten ayrılma niyeti ilişkisinde örgütsel vatandaşlık davranışının aracılık rolü. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 7 (1), 244-264.

Güven, A. (2020). Türkiye'de belediyelerde çalışan personelin iş tatmini ve örgütsel bağlılık algısı. *Akademik Bakış Dergisi Özel Sayı*, 133-149.

Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L. & Black, W. C., (2009), *Multivariate data analysis* (7th Edition). Prentice Hall, New Jersey, USA.

Kalaycı, Ş. (2005). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri.* Asil Yatın dağıtım Ltd.Şti., İstanbul.

Karataş, M.Ş. & İrge, N.T. (2020). İş tatmininin örgütsel bağlılık ve örgütsel vatandaşlık davranışına etkisi. *International Journal of Disciplines Economics and Administrative Sciences Studies*, 6(24),84-994.

Munir, M. & Sudrajad, M. (2022). Effect of job satisfaction and organizational commitment on ıntention to leave. *Lux Mensana,* 1(3),149-156.

Özdamar, K. (2002). *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi*. Kaan Kitabevi, Eskişehir.

Patır. S., (2009). Faktör analizi ile öğretim üyesi değerleme çalışması. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(4), 69-86.
Rençber, İ. (2014). İnsan kaynakları yönetim uygulamaları, iş tatmini ve örgütsel bağlılık arasındaki ilişkiler. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı İşletme Bilim Dalı Yüksek lisans Tezi, Eskişehir.
Saklan, A. (2010). Örgütlerde iş tatmini ve örgütsel bağlılık ilişkisi: Selçuk Üniversitesi ilahiyat fakültesinde bir uygulama. (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
Sürücü, L. & Maşlakçı, A., (2018). Örgütsel bağlılık üzerine kavramsal inceleme. *International Journal of Management and Administration, 2(3)*,49-65.

Tatlıdil, H. (2002). *Uygulamalı çok değişkenli istatistiksel analiz*. Hacettepe Üniversitesi İstatistik Bölümü, Ankara.
Tınaz, P. (2005). *Çalışma yaşamından örnek olaylar.* Beta Yayınları, 1. Basım. İstanbul.
Topal, B. & Şahin, H. (2017). Çalışanların iş tatminlerini etkileyen faktörlerin araştırılması. *Journal of Emerging Economies and Policy* 2(2), 30-42.
Ünlü, U. (2017). Kamu kurumlarında örgütsel bağlılık açısından örgütsel sadakatin önemi. *Sayıştay Dergisi*, 106, 147-162.
Yumuşak, S., Özafşarlıoğlu, S. & Yıldız, H. (2013). İş tatmini ile örgütsel bağlılık arasındaki ilişkinin incelenmesi: Uşak tekstil sektöründe bir uygulama. *Ege Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 4(2),56-79.
Zeynel, E., Çarıkçı, H.İ. (2015). Mesleki motivasyonun, iş tatmini ve örgütsel bağlılık üzerine etkisi: Akademisyenler üzerine görgül bir araştırma. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20(3), 217-248.

# GİRİŞİMCİLİK NİYET VE EĞİLİMİNİN KARİYER KARARLILIĞI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: Z KUŞAĞI YÜKSEKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİ ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

**Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Melih EYİTMİŞ**
**ORCID: 0000-0003-1236-7689**
**Fadime SEZER**
**ORCID: 0000-0002-9835-3968**
**Ayşe ALTUNBAY**
**ORCID: 0000-0002-0080-694X**

## ÖZET

Her geçen gün önemi artmaya devam eden girişimcilik kavramı, bireylerin gelecekleri için oluşturdukları kariyer kararlarında son derece önemli bir yer teşkil etmektedir. Z kuşağına karşılık gelen günümüz üniversite öğrencileri kariyerleri hakkında karar verirken girişimciliği düşünmeleri, bireye ve topluma birçok açıdan katkı sağlayacaktır.

Bilgi ve teknolojinin yoğunlaştığı dönemde doğan Z kuşağının, bireysel özellikleri ve farklılıkları bu doğrultuda gelişen becerileri, hiç kuşkusuz girişimcilik isteklerine yön veren önemli faktörler arasında yer almaktadır. Z kuşağının risk almaları, yeniliğe açık olmaları, proaktif olmaları girişimciliğe olan ilgilerini de beraberinde getirmektedir. Girişimci; mal veya hizmet üretmek amacıyla, pazardaki fırsatları değerlendiren ve üretim faktörlerini bir araya getiren ve risk alan kişidir.

Bu çalışma ile Z kuşağı üniversite öğrencilerinin, girişimcilik niyeti ve eğilimlerinin kariyer kararlılığı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Bu bağlamda, araştırmanın evrenini 2022-2023 öğretim yılı Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesinde öğrenim gören 3432 üniversite öğrencisi oluşturmaktadır. Evrenden kolayda örnekleme ile 398 üniversite öğrencisi araştırmaya dahil edilmiştir. Araştırmanın değişkenleri yapı ve kapsam açısından değerlendirilerek tanımlayıcı istatistikler, günenilirlik analizi ve faktör yükleri incelenmiştir. Çalışmada; girişimcilik niyeti, girişimcilik eğilimi ve kariyer kararlılığı arasındaki ilişkiler, korelasyon, regresyon ve aracılık analizi yardımıyla ortaya konulmuştur. Araştırma sonucunda, girişimcilik niyeti ve eğiliminin kariyer kararlılığı üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Girişimcilik Niyeti, Girişimcilik Eğilimi, Kariyer Kararlılığı, Z Kuşağı.

# THE EFFECT OF ENTREPRENEURSHIP INTENTION AND TENDENCY ON CAREER DECIDEDNESS: A RESEARCH ON GENERATION Z HIGHER EDUCATION STUDENTS

## ABSTRACT

The concept of entrepreneurship, which continues to increase in importance with each passing day, has an extremely important place in the career decisions they create for their future. Our university, which corresponds

to the Z generation, will make many contributions to the individual and the society, as they think about the decision-making entrepreneurship about their careers.

The individual characteristics and differences of the Z generation, who were born in the period when information and communication intensified, are among the important factors that direct their absolutely perfect and doubtful entrepreneurial expectations. The risk-taking of the Z generation, their openness to innovation, and being proactive bring their interest in entrepreneurship. Entrepreneur; It is a person who evaluates the price in the market for the purpose of producing goods or services, brings together the factors of production and takes risks.

In this study, the effect of Z generation university students' entrepreneurial goals and aims on career goals was investigated. In this context, the measurement unit consists of 3432 university employees working at Kahramanmaraş Sütçü İmam University Faculty of Economics and Administrative Sciences in the 2022-2023 academic year. 398 university students were included with the convenience food from the universe. The variables of the research are evaluated in terms of structure and scope, and detailed statistics, reliability analysis and factor loads are discussed. In the study; Explanations, high, regression and mediation analysis between entrepreneurial investment, entrepreneurial orientations and career goals are presented. As a result of the research, a statistically intended relationship was determined on the career targeting of entrepreneurship assets and business administration.

**Key words:** Entrepreneurial Intention, Entrepreneurial Tendency, Career Decidedness, Generation Z.

## GİRİŞ

Dünyada yaşanan teknolojik ve bilimsel gelişmeler, toplumun gelişmişlik düzeyini etkilemektedir. Bu ortamda "girişimcilik" kavramı günümüzün en önemli rekabet araçlarından biri haline gelmektedir (Tikici ve Aksoy, 2009, s. 39). Girişimcilik sayesinde gerek yerel gerekse global anlamda ekonomik, siyasi, teknolojik ve bilimsel gelişme döngüsel olarak artmakta, ülkeler arası rekabette de avantaj sağlanılmaktadır (İrmiş ve Barutçu, 2012, s. 2). Rekabetçi bir çevre, globalizm, hızla değişen teknoloji ve kapitalizmin varlığı girişimci olmaya teşvik etmektedir. Bu çerçevede risk alabilen, proaktif ve yenilikçi olabililen girişimci olmayı bir kariyer hedefi olarak görebilen bireyler başarıyı yakalayabilmektedir (Bilgiseven ve Kasımoğlu, 2020, s. 43).

Bir ülkenin gelişmişlik düzeyi söz konusu ülke insanının girişim gücünün varlığıyla doğrudan ilgilidir. Çünkü girişimci bireyler, sermayeyi ortaya koyan, yatırıma dönüştüren ve tüm bu süreçte değer yaratarak ürün veya hizmet üretimini ve pazara sunan bireylerdir (İrmiş, vd., 2008, s. 57). Fırsat ve yenilik peşinde olan, riskleri de hesaba katarak üretim faktörlerini biraraya getiren, cesur bireyler bir toplumda ne kadar çok ise toplumun gelişmişlik düzeyi de o kadar yüksektir (Demirel ve Tikici, 2004, s.49).

Yukarıda belirtilenler ışığında özellikle üniversitelere ve eğitim kurumlarına birtakım sorumluluklar düşmektedir. Son zamanlarda yapılan çalışmalardan elde edilen bulgular, genç kuşak ile orta kuşağın girişimcilik olgularının

farklılaştığı öne sürülmektedir. Bu bağlamda, Z kuşağı bireyler arasında başarılı girişimcileri teşvik etmek ve bu sayıları artırmak girişimciliği olumlu yönde etkileyebilecektir (Özdemir, 2013, s. 41).

## 1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu başlık altında araştırma değişkenleri olan grişimcilik niyeti, girişimcilik eğilimi ve kariyer kararlılığı kavramaları hakkında bilgi verilmektedir.

### 5.2. Girişimlik Niyeti

Niyet, bireyin iç dünyasında oluşan gelecekle ilgili zihinsel bir karar verme durumudur. Bireyin değerleri, ihtiyaçları, inançları, istekleri, arzuları ve alışkanlıkları gibi birçok faktör niyet sürecini kapsamaktadır (Sezer, 2013, s. 51). Başka bir tanıma göre niyet, bireyin gerçekleştirdiği eylemin anlamını içeren ve son derece önemli bilişsel durumları ifade eden bir kavramdır (Propstmeier, 2011, s. 65). Girişimcilik niyeti ise bireyin istihdamını, kendi kuracağı işi oluşturma isteğini ifade eder. Bu nedenle kişi iş bulmak yerine, risk alarak kendi işini oluşturmaya, girişimci olmaya niyet eder (Jayeoba, 2015, s. 223).

### 5.3. Girişimcilik Eğilimi

Bireyin kendi işini kurması ve işletmesi ile ilgili bir sonucu kapsayan girişimcilik durumu birden çok faktörden etkilenen zorlu bir süreçtir. Bu faktörler genel olarak iki biçimde gruplandırılabilir. Bunlar durumsal faktörler ve bireysel faktörlerdir. Durumsal faktörler iş değiştirme, işten çıkarılma veya diğer iş deneyimlerini içerirken, bireysel faktörler başarı ihtiyacı, kontrolü elde tutma gibi faktörleri içermektedir (Chen, vd., 1998, s. 301). Girişimcilik eğilimi, her şeyden önce bireysel ve çevresel faktörlerin birarada olduğu, bireylerin kendi işini kurma konusundaki niyet, istek ve kararlılıklarını kapsamaktadır. Girişimcilik, insan davranışlarının bir parçası olup, özerklik, yenilik yapma, risk alma, proaktiflik ve rekabetçi bir yapı gibi temel süreçlerin tamamından oluşmaktadır (Okudan ve Rzasa, 2006, s. 197). Girişimcilik eğiliminde, yükseköğretim öğrencileri girişimciliğe yönlendirilerek ve girişimci ruhlarını teşvik ederek olumlu etkiler gözlenmektedir. Girişimcilik eğitimi alan tüm öğrencilerin girişimciliğe eğilimi olmayabilir. Bununla birlikte içinde girişimcilik niyeti ve eğilimi olan ve kariyer kararı olarak girişimciliği seçen bireylerin potansiyellerinin ortaya çıkarılması son derece önemlidir (Bozkurt, 2011, s. 26).

Girişimcilerin eğiliminin arkasındaki en temel dayanak, girişimciliğin önceden planlanmış ve amaçlı bir davranış olmasıdır. Diğer yandan girişimci olma kararırının biranda verilemeyeceği, bireysel veya çevresel faktörlerin birlikte ele alınması gerekir. Bu sebeple makro ve mikro çevrenin birlikte düşünülerek bireysel ve çevresel faktörlerin gerçekçi bir planlama dahilinde girişimcilik niyetine ilişkin fikirlerin gözden geçirilmesi gerekmektedir (Coulter, 2003, s. 19).

Wiklund (1999, s. 38)'e göre, girişimcilik konusunda oldukça fazla incelenen davranışlar arasında risk alma, yenilikçilik ve proaktiflik olduğu söylenebilir.

*Risk alma,* girişimciliğin doğasında vardır (Erdem, 2001, s. 46). Risk alma, yeni pazarlara açılmayı, kaynakların belirli bir kısmını sonucu belirli olmayan teşebbüslere ayırmayı ve dahi ağır borçlanma gibi cesur faaliyetlerde bulunmayı temsil etmektedir (Lumpkins ve Dess, 2001, s. 431).

*Proaktiflik;* fırsatları keşfetmek, değerlendirmek, harekete geçmek, sorumluluk almak, anlamlı ve beklenilen bir durum olana kadar sabırla devam etmek anlamına gelmektedir (Seibert, vd., 2001, s. 846).

*Yenilikçilik,* Lumpkins ve Dess (2001) tarafından, yeni ürün ve/veya hizmet üretmede yaratıcılığı, yeni iş süreçlerini geliştirmeyi, teknoloji ve Ar-ge'yi sürdürme olarak tanımlanmıştır.

### 5.4. Kariyer Kararlılığı

Kariyer, bireyin üstleneceği işle ilgili görevlerini, pozisyonlarını, kariyer hedeflerini, yollarını, geleceğini planlamayı ifade etmektedir (Aytaç, 2005, s. 11). Kariyer, gerek bireylerin işe dair beklentilerini, gerekse bu beklentilere yönelik tutum ve davranışlarını içermektedir. Buna ek olarak bireylerin kariyer hedeflerinde kendisiyle birlikte kurumların da katkısı vardır. Bu sebeple kariyer kararı birey yönünden planlanmasına rağmen kurumlar ve diğer dış çevrenin de etkisi vardır (Erdoğmus, 2003, s. 11). Diğer taraftan bireyin, kariyerini oluşturma ve geliştirme konusu kendi iradesine bağlıdır. Kariyer yolculuğu öncelikle meslek seçimi ile başlar; meslek tercihi, kişinin eğitimi, sosyo kültürel çevresi, kişisel özelliği, psikolojik yapısı ve kişisel yetenekleri gibi birden fazla durum ile devam eder (Alkan, 2014, s. 63).

## 6. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

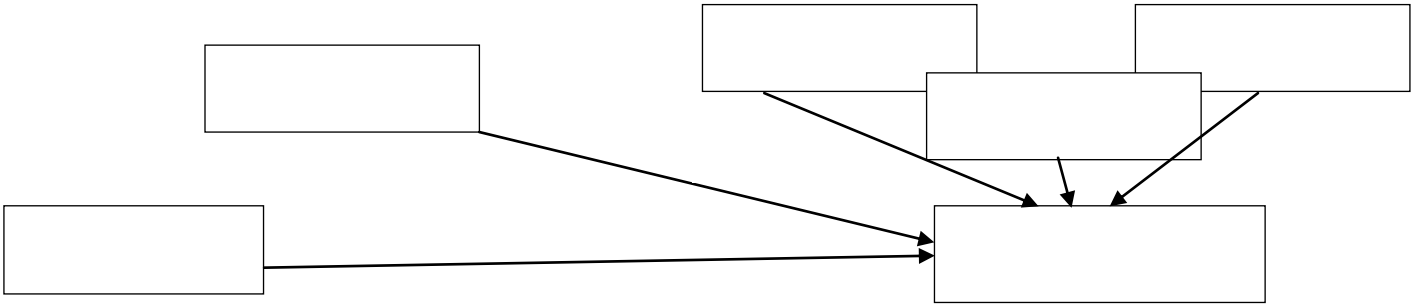
Bu çalışmanın amacı, Z kuşağı üniversite öğrencilerinin girişimcilik niyeti, girişimcilik eğilimi ve kariyer kararlılığı arasındaki ilişkiyi araştırmaktır. Araştırma yöntemi olarak nicel araştırma yöntemi, teknik olarak ise anket tekniği kullanılmıştır. Araştırmanın evrenini, 2022-2023 öğretim yılı Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesinde öğrenim gören 3432 üniversite öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada kolayda örnekleme yöntemi kullanılmış olup, 398 üniversite öğrencisi araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır. Araştırmada, literatürde sıklıkla tercih edilen ölçeklerden yararlanılmıştır. Çalışmada üç farklı ölçek kullanılmış olup 5'li Likert tipi şeklinde hazırlanmış "1 Kesinlikle Katılmıyorum", "5 Kesinlikle Katılıyorum" şeklinde olup bu ölçekler aşağıdaki gibidir;

*Girişimcilik niyeti ölçeği,* Liñán & Chen (2009) tarafından geliştirilmiştir. Şeşen & Basım (2012) tarafından Türkçe' ye uyarlaması yapılmış, tek boyut altı ifadeden oluşmaktadır. Girişimcilik niyeti ölçeği literatürde sıklıkla tercih edilen bir ölçek olup birçok çalışmada kullanılmıştır (Şeşen, vd., 2014; Özler, vd., 2017; Aydemir ve Yılmaz, 2019; Bilgiseven ve Kasımoğlu, 2020).

*Girişimcilik eğilim ölçeği,* olarak Bolton & Lane (2012) tarafından geliştirilen, Ercan & Yıldıran (2021) tarafından da Türkçe' ye uyarlaması yapılan bireysel girişimcilik yönelimi ölçeği kullanılmıştır. Söz konusu ölçek araştırmalarda kullanılmış olup (Ateş ve Tosun, 2022; Peşinci, 2022) üç boyut on ifadeden oluşmaktadır. Bu boyutlar "risk alma", "yenilikçilik" ve "proaktiflik" şeklindedir.

*Kariyer kararlılığı ölçeği,* Lounsbury vd., (1999) tarafından geliştirilmiş olup Akçakanat & Uzunbacak (2019) tarafından da Türkçe'ye uyarlaması yapılmıştır, tek boyut altı ifadeden oluşmaktadır. Ölçek, literatürde başka çalışmalarda da kullanılmıştır (Çöp, 2020; Yaşar ve Sunay, 2020).

**Şekil 1.** Araştırma Regresyon Modeli



$H_1$= Z kuşağı öğrencilerin kariyer kararlılığı algıları üzerinde girişimcilik eğilimi ve girişimcilik niyetlerinin etkisi vardır.

$H_{1a}$= Z kuşağı öğrencilerin kariyer kararlılığı algıları üzerinde girişimcilik eğiliminin pozitif yönlü bir etkisi vardır.

$H_{1b}$= Z kuşağı öğrencilerin kariyer kararlılığı algıları üzerinde girişimcilik niyetlerinin pozitif yönlü bir etkisi vardır.

$H_{1ba}$= Z kuşağı öğrencilerin kariyer kararlılığı algıları üzerinde risk alma eğilimlerinin pozitif yönlü bir etkisi vardır.

$H_{1bb}$= Z kuşağı öğrencilerin kariyer kararlılığı algıları üzerinde yenilikçilik algılarının pozitif yönlü bir etkisi vardır.

$H_{1bc}$= Z kuşağı öğrencilerin kariyer kararlılığı algıları üzerinde proaktiflik algılarının pozitif yönlü bir etkisi vardır.

$H_2$= Girişimcilik niyeti ile kariyer kararlılığı arasındaki ilişkide girişimcilik eğilimi aracılık etkisi gösterir.

**Tablo 1.** Z Kuşağı Öğrencilerin Demografik Özelliklerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

| **Cinsiyet** | **Frekans** | **Yüzde** | **Eğitim türü** | **Frekans** | **Yüzde** |
|---|---|---|---|---|---|
| Kadın | 221 | 55,8 | I. Öğretim | 278 | 73,4 |
| Erkek | 175 | 44,2 | II. Öğretim | 101 | 26,6 |
| Toplam | 396 | 100,0 | Toplam | 379 | 100,0 |
| **Girişimcilik eğitimi aldınız mı?** | **Frekans** | **Yüzde** | **Ailenizde girişimci var mı?** | **Frekans** | **Yüzde** |
| Evet | 107 | 27,2 | Evet | 160 | 40,4 |
| Hayır | 286 | 72,8 | Hayır | 236 | 59,6 |
| Toplam | 393 | 100,0 | Toplam | 396 | 100,0 |
| **Kariyer hedefiniz** | **Frekans** | **Yüzde** | | | |
| Kamu | 159 | 40,2 | | | |
| Özel sektör | 113 | 28,5 | | | |
| Aile işi | 25 | 6,3 | | | |
| Kendi işi | 99 | 25,0 | | | |
| Toplam | 396 | 100,0 | | | |

Ankete katılan bireylere öncelikle demografik özellikler sorulmuş olup elde edilen veriler tablo 1'de raporlanmıştır. Katılımcıların (398) %55'i kadınlardan oluşurken, %44'ü erkektir. II. Öğretimden ankete katılan bireylerin oranı %26'dır. KSÜ İİBF'de seçmeli bir ders olan girişimciliği tercih eden bireylerin oranı ise %27 olarak belirlenmiştir. Deneklerin büyük çoğunluğu (159) gelecekte kamuda çalışmayı hedeflerken %31,3'ü aile işi ya da kendi işlerini yapmak istediğini beyan etmiştir.

**Tablo 2.** Araştırmada Kullanılan Değişkenlerin Aritmetik Ortalama, Korelasyon ve Güvenilirlik Değerleri

| | $\overline{X}$ | SS | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Girişimcilik Niyeti (1)** | 3,57 | 1,09 | ( ,92) | | | | | |
| **Girişimcilik Eğilimi (2)** | 3,66 | ,84 | ,625*** | (,90) | | | | |
| **Risk Alma (3)** | 3,57 | ,99 | ,541*** | ,879*** | (,79) | | | |
| **Yenilikçilik (4)** | 3,72 | ,91 | ,591*** | ,907*** | ,723*** | (,83) | | |
| **Proaktiflik (5)** | 3,71 | ,94 | ,518*** | ,853*** | ,580** | ,678*** | (,77) | |
| **Kariyer Kararlılığı (6)** | 3,77 | ,88 | ,538** | ,641*** | ,531** | ,582*** | ,583** | (,86) |

*p<0.05; **p<0.01; *** p<0.001

Talo 2'de araştırmada kullanılan değişkenlere ait güvenilirlik, aritmetik ortalama, standart sapma ve birbirleri arasındaki ilişkileri özetleyen korelasyon değerleri gösterilmiştir. Kullanılan tüm değişkenlerin güvenilirlik değerleri parantez içerisinde verilmiş olup, 0,70'in üzerinde gerçekleşmiştir. Bu bağlamda tüm değişkenlerin güvenilir olduğu söylenebilir. Ayrıca faktör analizinin gereklerinden birisi olan korelasyon değerlerinin de oldukça yüksek olduğu belirtilebilir. Tüm değişkenlerin korelasyon (r) katsayıları 0,50'nin üzerinde gerçekleşmiştir.

**Tablo 3.** Araştırmada Kullanılan Değişkenlerin Faktör Analizi Sonuçları

| **Değişken** | **KMO örneklem yeterliliği** | **Ki-kare** | **Serbestlik** | **Anlamlılık** | **Açıklanan toplam varyans** |
|---|---|---|---|---|---|
| Girişimcilik Niyeti | ,897 | 1773,3 | 15 | ,000 | 72,15 |
| Girişimcilik Eğilimi | ,916 | 1833,7 | 45 | ,000 | 69,12 |
| Risk Alma | | | | | 9,14 |
| Yenilikçilik | | | | | 53,25 |
| Proaktiflik | | | | | 6,72 |
| Kariyer Kararlılığı | ,867 | 1039,8 | 15 | ,000 | 59,28 |

Faktörlerin yapı geçerliliğini tespit etmek amacıyla yapılan analizinin sonuçları tablo 3'de özetlenmiştir. Tüm değişkenlerin KMO yeterliliği 0,70'in üzerinde gerçekleşirken, barlett testide alamlı sonuçlar vermiştir. Her faktör için açıklanan varyans oranı 0,40'ın üzerinde çıkarak tatmin edici seviyeler göstermiştir. Bu sonuçlara bağlı olarak regresyon analizinin yapılmasına karar verilmiştir.

**Tablo 4.** Çoklu Regresyon Analizi Tablosu (Çok Modelli)

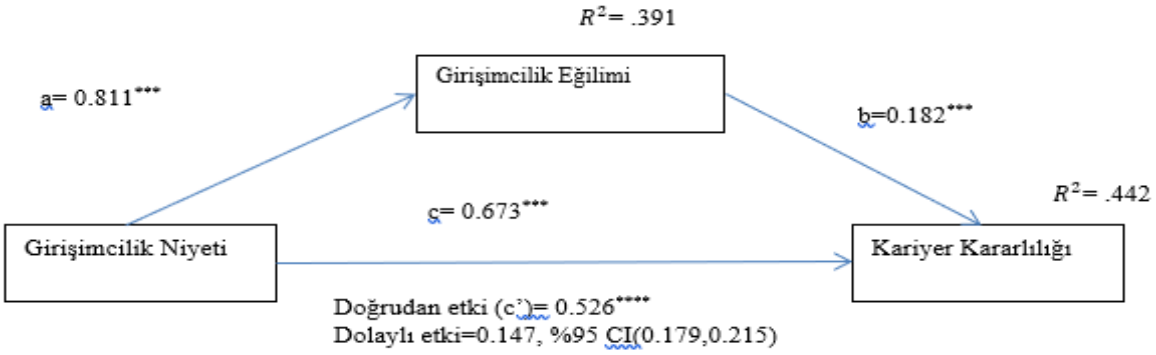
| | | **B** | **S. Hata** | **Beta (β)** | ***t*** | ***p*** | **TD** | **VIF** | **F** | $R^2$ | $\Delta R^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | (Constant) | 1,190 | ,151 | | 7,885 | ,000 | | | 155,02*** | .442 | .439 |
| | GN | ,182 | ,039 | ,225 | 4,643 | ,000 | ,609 | 1,641 | | | |
| | GE | ,526 | ,051 | ,501 | 10,357 | ,000 | ,609 | 1,641 | | | |
| 2 | (Constant) | 1,154 | ,152 | | 7,611 | ,000 | | | 79,05*** | .448 | .443 |
| | GN | ,183 | ,039 | ,227 | 4,683 | ,000 | ,606 | 1,650 | | | |
| | GERA | ,108 | ,050 | ,123 | 2,181 | ,030 | ,446 | 2,242 | | | |
| | GEY | ,162 | ,061 | ,169 | 2,665 | ,008 | ,352 | 2,837 | | | |
| | GEP | ,261 | ,049 | ,280 | 5,293 | ,000 | ,508 | 1,967 | | | |

Bağımlı değişken Kariyer Kararlılığı, (*p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001)

Araştırma çerçevesinde gerçekleştirilen hipotezleri test etmek amacıyla regresyon analizinden yararlanılmıştır. Analiz sonuçları iki ayrı model için tablo 4'de sınıflandırılmıştır. İlk modelde ana değişkenler yer alırken ikinci modelde girişimcilik eğiliminin alt boyutlarıda dahil edilmiştir. Modellerin her ikisi de çok faktörlü olduğu için çoklu bağıntı problemide araştırılmıştır.

Her iki modelin de anlamlı olduğu ($p<0.001$) ve çoklu bağıntı probleminin olmadığı ($vif<5$) sonucuna ulaşılmıştır. Girişimcilik niyeti ve eğiliminin kariyer kararlılığı üzerinde pozitif bir etkisinin olduğu ve değişkenlerin modeli %44 oranında açıklayabildekleri tespit edilmiştir. Bu bağlamda $H_1$, $H_{1a}$ ve $H_{1b}$ kabul edilmiştir. Araştırmada kullanılan ikinci hipotez girişimcilik eğiliminin alt boyutlarınında incelenmesini içermektedir. Bu analiz sonucuna göre toplamda girişimcilik eğiliminde elde edilen sonuçların bir benzeri elde edilmiştir. Girişimcilik niyetinin etkisi sabit kalırken, risk alma, yenilikçilik ve proaktiflik kariyer kararlılığını pozitif etkilemişlerdir ve model istatistiki olarak anlamlıdır. Bu çerçevede $H_{1ba}$, $H_{1bb}$ ve $H_{1bc}$ hipotezleri kabul edilmiştir.

**Şekil 2.** Girişimcilik Niyeti ile Kariyer Kararlılığı Üzerindeki Etkide Girişimcilik Eğiliminin Aracılık Etkisi




Geliştirilen hipotezlerden biri de girişimcilik niyeti ile kariyer kararlılığı arasındaki ilişkide girişimcilik eğilimi duygusunun aracığı üzerinedir. Bu etkiyi test edebilmek için SPSS process macro eklentisi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre girişimcilik niyeti ile kariyer kararlılığı arasındaki ilişkide girişimcilik eğilimi pozitif yönlü bir aracılık etkisi göstermektedir.

**Tablo 5.** Aracı Etki Sonuçları

| | Sonuç Değişkenleri | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Girişimcilik Eğilimi (M=Mediator) | | | Kariyer Kararlılığı (Y) | | |
| Model | | **ß (SE)** | **95% CI LLCI (ULCI)** | | **ß (SE)** | **95% CI LLCI (ULCI)** |
| Girişimcilik Niyeti (X) | $a_1$ | 0.811***(0.051) | 0.226, 0.982 | $c'$ | 0.526 (0.041) | 0.426, 0.626 |
| Girişimcilik Eğilimi (M=Mediator) | | | | $b$ | 0.182***(0.039) | 0.105, 0.259 |
| Constant | $i_M$ | 0.604**(0.192) | 0.226, 0.982 | $i_y$ | 1.190***(0.151) | 0.893, 1.486 |
| | $R^2$=0.391 | | | $R^2$=0.442 | | |
| | F(1;392)= 251.280, p<0.001 | | | F(2;391)=155.021, p<0.001 | | |

Not: *p<0.05; **p<0.01; *** p<0.001. n=396 …., LLCI = Alt güven aralığı, ULCI= Üst güven aralığı. Bootstrap yeniden örnekleme=5000.Standardize edilmemiş beta katsayıları (β) raporlanmıştır.

Girişimcilik niyeti ile girişimcilik eğilimi (a=0,811), Girişimcilik eğilimi ile kariyer kararlılığı (b=0,182) ve Girişimcilik niyeti ile kariyer kararlılığı (c=0,526) arasındaki ilişkiler istatistiki olarak anlamlıdır. a*b yi fade eden dolaylı etki ise 0,147 olarak belirlenmiş ve güven aralıkları arasında 0 olmadığı için etkinin pozitif ve anlamlı olduğu kanısına ulaşılmıştır.

## SONUÇ YERİNE

Girişimcilik, istenen hedeflere ulaşabilmek için bir iş kurarak yönetme sürecidir (Uğurlu, 2017, s. 102). Yani girişimci, Bir taraftan risk alarak, diğer taraftan üretim faktörlerini bir araya getirerek onları işletmektedir. Girişimcilerin tüm bu süreçlerde yönetici vasıflarını kullanabilmesi son derece önemlidir. Girişimcilik ve yöneticilik becerilerinin gelişebileceği en önemli yerlerden birisi eğitim kurumlarımızdır. Girişimciliğin tanımlarına bakıldığında ortak nokta girişimcinin temel faktörlerinin "başkalarının göremediği fırsatları ve olanakları görüp, bunların iş fikri haline gelmesi ve risk alabilme yeteneği" olduğu görülmektedir (Durukan, 2006, s.16). Toplumların gelişmesinde ve sürdürülebilir bir rekabet avantajı elde etmesinde girişimcilik özelliği gösteren kişileri girişimciliğe yönlendirmek ve girişimcilerin sayısını arttırmak önemli bir konudur (Kartal, 2018, s. 284). Girişimcilik eğitimide alan bu konuda farkındalığı yüksek olan Z kuşağına karşılık gelen üniversite öğrencilerinin kariyer kararlılığında girişimcilik niyet ve eğilimlerinin etkisi bu çalışmanın ana temasını oluşturmuştur.

Bu noktadan hareketle potansiyel girişimciler olan üniversite öğrencileri bu çalışmanın evrenini oluşturmaktadır. Evrenin çok büyük olması ve bütçe kısıtları göz önünde bulundurularak çalışmada KSÜ İİBF öğrencilerinden geçerlilik ve güvenilirliliği sağlayabilecek 398 öğrenci kolayda örnekleme yöntemiyle seçilmiştir. Seçilen öğrencilerin hedef kitleyi tam olarak yansıtabilmsi için kadın ve erkek sayıları, I. Öğretim II. Öğretim ve girişimcilik dersi alıp almamalarına göre tasniflerde yapılmıştır.

Araştırmada kullanılan ölçekler literatürde geçerliliği ve güvenilirliği yapılmış bilimsel çalışmalardan derlenmiştir. Ayrıca bu ölçeklerin çalışmada da geçerlilik (faktör analizi) ve güvenilirlikleri (cronbach alpha) literatürde belirlenen sınırlara göre incelenmiştir. Öğrencilerin tanımlayıcı istatistikleri raporlandıktan sonra çalışmada geliştirilen hipotezler korelasyon, regresyon ve aracılık analizleri yardımıyla test edilmiştir. Girişimcilik niyeti ve eğilimi Z kuşağı bireylerinin kariyer kararlılığı üzerinde pozitif yönde ($\Delta R2=0,44$) etki etmektedir. Ayrıca girişimcilik eğiliminin alt boyutlarını da içeren II. Regresyon modelinde de benzer sonuçlar elde edilmiş, tüm değişkenlerin (risk alma, yenilikçilik ve proaktiflik) kariyer kararlılığını pozitif etkilediği tespit edilmiştir.

Girişimcilik eğiliminin doğrudan etkisinin yanında girişimcilik niyeti ve kariyer kararlılığı arasındaki ilişkide aracılığının varlığı da bu çalışmada incelenen bir başka boyuttur. Process macro ile yapılan analiz sonucunda girişimcilik eğiliminin pozitif yönlü aracılık etkisinin varlığı tespit edilmiştir.

Z kuşağı bireylerin kariyer kararlılığı üzerinde girişimcilik niyet ve eğiliminin pozitif katkısının olması, bu alanda yapılacak eğitim ve geliştirme faaliyetleri ile, ülkenin ihtiyaç duyduğu yeni girişimcilerin üretilmesine yardımcı olabilir. X ve Y kuşaklarına nazaran Z kuşağının literatürde belirlenen özellikleri göz önünde bulundurulduğunda girişimciliğe daha yatkın olabilecekleri söylenebilir. Bu çerçevede genç neslin ülkenin ihtiyaç duyduğu potansiyel girişimcileri olarak desteklenmeleri son derece önemlidir.

## KAYNAKÇA

Akçakanat, T., & Uzunbacak, H. H. (2019). Kariyer kararlılığı ölçeği: Türkçe'ye uyarlama, geçerlik ve güvenirlik çalışması. *İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi, 4*(9), 159-170.

Alkan, N. (2014). Üniversite adaylarının bölüm tercihleri: bir kariyer araştırma yöntemi olarak bölüm tanıtımları, *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi, 5*(41), 61-74.

Ateş, S., & Tosun, S. (2022). Gelecekteki istahdam edilebilirlik algısının bireysel girişimcilik yönelimine etkisi üzerine bir araştırma: Sağlık hizmetleri meslek yüksekokulu örneği. Y.T. Üçler (Ed.), *İstihdam üzerine notlar ve ekonomik etkileri* içinde (s. 121-134). Eğitim Kitabevi.

Aydemir, Y., & Yılmaz, O. (2019). Üniversite öğrencilerinin girişimcilik eğilimlerinin kişilik özellikleri bakımından incelenmesi: Batman üniversitesi örneği. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi, 14*(2), 247-261.

Aytaç, S. (2005). *Çalışma yaşamında kariyer: yönetimi, planlaması, gelişimi ve Sorunları*, 2. Baskı, Bursa: Ezgi Kitabevi.

Bilgiseven, E. B., & Kasımoğlu, M. (2020). Start up girişimlerde girişimcilik niyeti üzerinde etkili olan faktörler arasındaki ilişkinin analizi. *Girişimcilik İnovasyon ve Pazarlama Araştırmaları Dergisi, 4*(7), 41-59. DOI: 10.31006/gipad.726625

Bolton, D. L., & Lane, M. D. (2012). Individual entrepreneurial orientation: development of a measurement ınstrument, *Education+Training, 54*(2), 219-233.

Bozkurt, Ö. (2011). *Dünyada ve Türkiye'de girişimcilik eğitimi: başarılı girişimciler ve öğretim üyelerinden öneriler*. Ankara: Detay Yayıncılık.

Chen, C. C., Greene, G. P., & Crick, A. (1998). Does entrepreneurial self-efficacy distingush entrepreneurs from managers, Journal *of Business Venturing, 13*(4), 295-316.

Coulter, M. (2003) *Entrpreneurship in Action*, 2nd Ed., New Jersey: Preticehall.

Çöp, S. (2020). Kariyer stresinin kariyer kararlılığı üzerindeki etkisinde sosyal ağ desteğinin aracılık rolü: Gastronomi öğrencileri üzerine bir araştırma. *Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler Dergisi, 3*(10), 835-856.

Demirel, E. T., & Tikici, M. (2004). Kültürün girişimciliğe etkileri, *Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 49-58.

Dolgun, U. (2003). *Girişimcilik*, İstanbul, Alfa Yayınları.

Durukan, T. (2006). Dünden bugüne girişimcilik ve 21. yüzyılda girişimciliğin önemi. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi, 1(2),* 25-37.

Ercan, S., & Yıldıran, C. (2021). Bireysel girişimcilik yönelimi ölçeği'nin türkçe'ye uyarlanması. *Girisimcilik ve Kalkinma Dergisi, 16*(1), 141-157.

Erdem, F. (2001). Girişimcilerde risk alma eğilimi ve belirsizliğe tolerans ilişkisine kültürel yaklaşım. *Akdeniz İİBF Dergisi, 2*, 43-61.

Erdoğmuş, N. (2003). *Kariyer geliştirme: Kuram ve uygulama*, 1. Baskı, Ankara: Nobel Yayınevi.

İrmiş, A. & Durak, İ. & Özdemir, L. (2008) Gaziantepli girişimcilerin genel özellikleri, 2. Uluslararası Girişimcilik Kongresi, *Kırgızistan- Türkiye Manas Üniversitesi Yayınları, 112*(16), 56-65.

Jayeoba, F. I. (2015). Entrepreneurial ıntention and entrepreneurial abilities. *IFE PsychologIA: An International Journal, 23*(1), 219-229.

Kartal, Ö. (2018). *Kişilik özelliklerinin girişimcilik eğilimi ve yenilikçilik ile ilişkisi: bir alan araştırması*, [Yüksek Lisans Tezi], Kastamonu Üniversitesi

Linan, F., & Chen, Y.-W. (2009). Developmentand cross-cultural application of a specific instrument to measure entrepreneurial intentions. *Entrepreneurship Theory and Practice, 33*(3), 593-617.

Lounsbury, J. W., Tatum, H. E., Chambers, W., Owens, K., & Gibson, L. W. (1999). An investigation of career decidedness in relation to "Big Five" personality constructs and life satisfaction. *College Student Journal, 33*(4), 646-652.

Lumpkin, G. T., & Dess, G. G. (2001). Linking two dimensions of entrepreneurial orientation to firm performance: th e moderating role of th e environment and industry life cycle. *Journal of Business Venturing, 16*(5), 429-451

Okudan, E. G., & Rzasa, E. S. (2006). A project-based approach to entrepreneurial leadership education, *Technovation, 26* (2), 195-210.

Özler, N. D. E., Giderler, C., & Baran, H. (2017). Öz yeterlilik ve kontrol odağının bireylerin girişimcilik niyeti üzerindeki etkisini belirlemeye yönelik bir araştırma. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, *13*(13), 736-747.

Peşinci, C. (2022). Pazarlama eğitiminin girişimcilik eğilimine etkisi: meslek liselerinin pazarlama alanında öğrenim gören öğrenciler üzerine bir araştırma., [Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi], Edirne.

Propstmeier, J. (2011). Antecedents of entrepreneurial behavior-opportunity recognition, entrepreneurial Intention and the role of human capital. Carolina, *Lulu Enterprises, 4*(11), 1-6.

Restubog, S. L. D., Florentino, A. R., & Garcia, P. R. J. M. (2010). The mediating roles of career self-efficacy and career decidedness in the relationship between contextual support and persistence. Journal of Vocational Behavior, 77(2), 186-195.

Seibert, S. E., Kraimer, M. L., & Crant, J. M. (2001). What do proactive people do? A longitudinal model linking proactive personality and career success. *Personnel Psychology, 54*(4), 845–874. doi:10.1111/j.1744-6570.2001.tb00234.x

Sezer, C. (2013). Kariyer olarak girişimcilik ve girişimcilik niyetini etkileyen faktörlerin içerik analizi ile belirlenmesi. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi, 2*(6), 49-60.

Şeşen, H., & Basım, H. N. (2012). Demografik faktörler ve kişiliğin girişimcilik niyetine etkisi: Spor bilimleri alanında öğrenim gören üniversite öğrencileri üzerine bir araştırma. *Ege Akademik Bakış, 12*, 21-28.

Tikici, M., & Aksoy, A. (2009). *Girişimcilik ve küçük işletmeler*. Nobel Yayın Evi, 1.Basım, Ankara.

Uğurlu, Ö. (2017). *Küçük işletme, girişimcilik ve franchising. İçinde U. Akküçük (Ed.), Business 4th Edition,* Ankara, Nobel Akademik Yayıncılık.

Yaşar, O. M., & Sunay, H. (2020). Career decidedness of college students. *OPUS–International Journal of Society Researches, 15(*23), 1614-1624. DOI: 10.26466/opus.671754

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# BETON KALİTESİNİ ETKİLEYEN ETKENLERİN SAĞLAM İSTATİSTİKSEL ANALİZLER YARDIMIYLA BELİRLENMESİ

**Barış ERGÜL**
Eskişehir Osmangazi University, Faculty of Science, Department of Statistics, Meşelik Campus
**ORCID: 0000-0002-1811-5143**
**Arzu ALTIN YAVUZ**
Eskişehir Osmangazi University, Faculty of Science, Department of Statistics, Meşelik Campus
**ORCID: 0000-0002-3277-740X**

## ÖZET

Beton, uygun oranlardaki ince kütle (kum), iri kütle (çakıl), çimento, su ve katkı maddelerinden oluşan harmanın belirli bir zaman süresince homojen olarak karıştırılmasıyla elde edilen bir yapı malzemesidir. Beton ile ilgili yapılan birçok araştırmada, basınç dayanımının en önemli malzeme özelliği olduğu ortaya konulmuştur. Basınç dayanımını etkileyen etkenlerin su oranı, iri ve ince kütle, çimento, fırınlanmış mucur, kül ile kullanılan yumuşatıcı ve süresi gelmektedir.

Regresyon analizinde sıklıkla kullanılan En Küçük Kareler (EKK) tekniği ile parametre tahminlerinin yapılabilmesi için bazı varsayımların sağlanması gerekmektedir. Bu varsayımlar genel olarak, hata terimlerine ait varsayımlardır. Hata terimleri için varsayımlar sağlanmadığı durumlarda, EKK tekniğine alternatif olarak geliştirilen sağlam regresyon analizi tekniklerine başvurulur. İstatistik literatüründe, iyi bilinen sağlam regresyon analizi teknikleri; M, MM, S ve R regresyon teknikleridir. M regresyon tekniğinde, hata terimlerinin kareleri toplamını minimum yapmak yerine hata terimlerinin fonksiyonunu minimize edilmektedir. S regresyon tekniği, M regresyon tekniği ile ilişkilendirilmiş bir regresyon kestirimi olarak bilinmektedir. S regresyon tekniği, hata terimlerinin M regresyon tekniği ile ölçeklendirilmesine dayanmaktadır. MM regresyon tekniği de S regresyon tekniği kullanılarak elde edilen hata terimlerine yeniden M regresyon tekniği uygulanması ile ortaya çıkmıştır. R regresyon tekniği, hata terimlerinin sırasını skor fonksiyonları yardımı ile minimize etmeye dayanmaktadır.

Bu çalışmada, beton basınç dayanımı değişkeni, bağımlı değişken ve bu dayanımı etkileyen diğer değişkenler, bağımsız değişken olarak ele alınmıştır. EKK tekniği uygulandığında, hata terimi varsayımları karşılamadığı tespit edilmiştir. Sonrasında, M, MM, S ve R regresyon teknikleri uygulanmıştır. En iyi istatistiksel tekniğin kararlaştırılması konusunda AIC ölçüsünden yararlanılmıştır. Beton basınç dayanımı deneyinde, en küçük AIC değerini veren teknik olarak S regresyon tekniği bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Beton Basınç Dayanımı, EKK, M regresyon, MM regresyon, S regresyon, R regresyon, Sağlam Regresyon

# DETERMINING THE FACTORS AFFECTING THE CONCRETE QUALITY BY ROBUST STATISTICAL ANALYSIS

## ABSTRACT

Concrete is a building material obtained by mixing a mixture consisting of fine aggregate (sand), coarse aggregate (gravel), cement, water and additives in appropriate proportions homogeneously for a certain period. Many studies on concrete have revealed that compressive strength is the most important material property. The compressive strength factors are the water ratio, coarse and fine aggregate, cement, baked slag, ash and the softener used and its duration.

It is a regression analysis that requires some assumptions to be able to make parameter estimations with the Ordinary Least Squares (OLS) technique. These assumptions are general assumptions of error terms. In cases where assumptions for error terms are not provided, robust regression analysis techniques developed as an alternative to the OLS technique are used. The statistical literature uses well-known robust regression analysis techniques; M, MM, S and R regression techniques are estimation techniques. The M regression technique minimizes the function of the error terms instead of minimizing the sum of the squares of the error terms. It is the S regression technique, which is known as a regression estimation associated with the M regression technique. The S regression technique is based on scaling the error terms with the M regression technique. The MM regression technique is revealed by applying the M regression technique again to the error terms obtained using the S regression technique. The R regression technique is based on minimizing the order of error terms with some score functions.

In this study, the concrete compressive strength variable, which is the dependent variable, and other variables affecting concrete compressive strength are considered independent variables. When the OLS technique was applied, it was found that the error term did not meet the assumptions. M, MM, S, and R regression techniques were applied in the next step. The AIC measure was used to decide on the best statistical technique. In the concrete compressive strength experiment, the S regression technique gives the lowest AIC value.

**Keywords**: Compressive Strength of Concrete, OLS, M regression, MM regression, S regression, R regression, Robust Regression

## GİRİŞ

Beton, uygun oranlardaki ince kütle (kum), iri kütle (çakıl), çimento, su ve katkı maddelerinden oluşan harmanın belirli bir zaman süresince homojen olarak karıştırılmasıyla elde edilen bir yapı malzemesidir (Ararat, 2015).

Beton, günümüzde kullanılan en önemli yapı malzemesidir. İnsanların ihtiyaç duyduğu yapıların inşa edilmesinde beton tercih edilmektedir. Beton; kaldırımların ve yolların inşa edilmesi, enerji ve su temini için yapılan barajların ve nükleer santrallerin bir bölümünde ve enerji aktarımı için kullanılan direklerin ve daha bir çok yapının yapımında kullanılmaktadır (Göktaş, 2019).

Beton, gevrek bir yapı malzemesi olması nedeniyle, basınç dayanımı yüksek, çekme dayanımı düşük bir malzemedir. Betonun çekme dayanımı, betonarme hesaplamalarında dikkate alınmadığından dolayı en önemli özelliği, basınç dayanımı olarak ortaya çıkmaktadır (Ararat, 2015). Beton basınç dayanımı, betonun gerilimini oluşturan tüm dış etkilere karşı taşıma kapasitesi olarak da tanımlanmaktadır (Göktaş, 2019).

Beton ile ilgili yapılan birçok araştırmada, basınç dayanımının en önemli malzeme özelliği olduğu ortaya konulmuştur. Basınç dayanımını etkileyen etkenlerin su oranı, iri ve ince kütle, çimento, fırınlanmış mucur, kül ile kullanılan yumuşatıcı ve süresi gelmektedir.

Bu çalışmada, beton basınç dayanımını etkileyen faktörlerinin belirlenmesi amacıyla literatürde yeni kullanılmaya başlanan M, MM, S ve R regresyon analizlerinin kullanılması amaçlanmıştır.

## 7. MATERYAL VE METOT

Regresyon analizi, değişkenler arasındaki ilişkiyi belirleyerek parametre kestirimini sağlayan istatistiksel bir tekniktir. Regresyon analizinde yaygın kullanıma sahip EKK yöntemi kullanılarak parametre tahminlerinin yapılabilmesi için kabul edilmesi gereken bazı varsayımlar vardır. Bu varsayımlar genel olarak hata terimleri ile ilgilidir (David, 1981).

### 2.1.En Küçük Kareler Tekniği (EKK)

Ana kitle için basit doğrusal regresyon analizi denklemi,

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i \, , i = 1,2,...,n \qquad (1)$$

eşitliğinde gösterildiği gibidir.

Burada, n ; gözlem sayısını, $y_i$ ; bağımlı değişken için gözlem değerlerini, $x_i$ ; bağımsız değişken için gözlem değerlerini, $\beta_0$ ; regresyon doğrusunun y eksenini kestiği noktayı, $\beta_1$; regresyon doğrusunun eğimini, $\varepsilon_i$ ; hata terimlerini gösterir. EKK yönteminde amaç, hata terimleri fonksiyonunu minimize etmektir. Hata terimleri fonksiyonu minimize edilmeye çalışıldığında, hata terimleri kareleri minimize edilmiş olur.

### 2.2.M Regresyon Tekniği

Hata terimleri olarak adlandırılan $\varepsilon_i$'ler bağımsız ve özdeş dağılıma sahip, ortalaması sıfır, varyansı $\sigma^2$ olan normal dağılıma sahiptir. Bu durumda, EKK yöntemi oldukça iyi sonuçlar vermektedir. Ancak hata terimlerinin ana kitle için normallik varsayımı geçersiz olduğunda, EKK yönteminin uygulanması doğru olmaz. M regresyon tekniği bu varsayıma uygun olarak geliştirilmiştir.

M regresyon tekniğine ait parametre tahminleri değerleri, aşağıdaki algoritma kullanılarak kolayca bulunur (Yorulmaz, 2003). İlk aşamada, $\hat{\beta}_0$ ve $\hat{\beta}_1$ tahmin değerlerini en küçük kareler yöntemi yardımı ile hesaplanır. İkinci aşamada, ilgili tahmin değerleri kullanılarak $\varepsilon_i$ değerleri bulunur. Bulunan $\varepsilon_i$ değerleri üzerinden (2) no'lu eşitlikte verilen $\rho(\varepsilon)$ fonksiyonunu kullanarak $\varepsilon_i^*$ düzeltilmiş değerleri hesaplanır. $\varepsilon_i^*$ değerleri kullanılarak yeni $y_i^*$ değerleri bulunur ve EKK ile $\hat{\beta}_{00}$ ve $\hat{\beta}_{10}$ tahmin değerlerini hesaplanır. $\hat{\beta}_0$ ve $\hat{\beta}_1$ için

güncellenen tahminler ile bir önceki tahmin değerlerini karşılaştırılır. Tahminler arasındaki fark 0,001' den küçükse iterasyon durdurulur. Değilse $\hat{\beta}_0$ ve $\hat{\beta}_1$ değerleri, $\hat{\beta}_{00}$ ve $\hat{\beta}_{10}$ olarak atanır ve ikinci aşamaya dönülür.

Buna göre, M regresyon tekniği kullanılarak $\rho$ fonksiyonu, hata terimleri için tanımlandığında;

$$\rho(\varepsilon) = \begin{cases} \varepsilon^2 & -k \le \varepsilon \le k \quad ise \\ 2k|\varepsilon| - k^2 & \varepsilon < -k \; veya \; k < \varepsilon \quad ise \end{cases} \tag{2}$$

şekline gelir (Jabr, 2005). Burada genel olarak, k=1,5*MSM alınır.

$|\varepsilon_i|$ mutlak sapmalarının medyan değerini (MSM) olarak adlandırıldığında;

$$MSM = \frac{median\{|\varepsilon_i - median(\varepsilon_i)|\}}{0{,}6745} \tag{3}$$

ile hesaplanır.

**2.3.S Regresyon Tekniği**

S regresyon tekniği, Rousseuw ve Yohai (1984) tarafından tanımlanmış ve M regresyon tekniği ile ilişkilendirilmiş bir regresyon kestirimidir. S regresyon tekniği, hata terimlerinin M regresyon tekniği ile ölçeklendirilmesine dayanmaktadır. M regresyon tekniğinin zayıflığı, sadece medyan değerini ağırlık fonksiyonu alarak almaması ve veri dağılımını düşünmesidir.

S regresyon tekniği, (4) no'lu fonksiyonun minimize edilmesi ile bulunur.

$$\min \sum_{i=1}^{n} \rho\left(\frac{y_i - \hat{y}_i}{\hat{\sigma}_s}\right) \tag{4}$$

Burada, $\hat{\sigma}_s = \sqrt{\frac{1}{nK}\sum_{i=1}^{n} w_i e_i^2}$, K=0,199 ve $w_i$, yeniden ağırlıklandırılmış EKK ile ağırlıklandırılmış bir ağırlık fonksiyonudur.

$$w_i = \begin{cases} [1 - (\frac{u_i}{c})^2]^2, & |u_i| \le c \\ 0, & |u_i| > c \end{cases} \tag{5}$$

Burada c=1,547 ve $u_i = \frac{e_i}{\hat{\sigma}_s}$ 'tir.

$\psi$ fonksiyonu, ağırlıkların bulunmasında kullanılır ve

$$\rho(u_i) = \begin{cases} u_i\left[1 - \left(\frac{u_i}{c}\right)^2\right]^2, & |u_i| \le c \\ 0, & |u_i| > c \end{cases} \tag{6}$$

gibidir.

Aşağıdaki algoritma ile kolayca hesaplanır: İlk aşamada, EKK ile regresyon katsayıları hesaplanır ve regresyon modeli varsayımlarını test edilir. Aykırı değerlerin varlığını teşhis edildikten sonra, EKK ile $\hat{\beta}^0$ belirlenir.

Sonrasında, hata terimleri belirlenir. Sonraki aşamada, $\widehat{\sigma_i} = \begin{cases} \frac{median|e_i - median(e_i)|}{0{,}6745}, & iterasyon = 1 \\ \sqrt{\frac{1}{nK}\sum_{i=1}^{n} w_i e_i^2}, & iterasyon > 1 \end{cases}$ değeri hesaplanır ve $u_i = \frac{e_i}{\widehat{\sigma_i}}$ değeri hesaplanır.

Ağrırlık değeri,

$$w_i = \begin{cases} \begin{cases} [1 - (\frac{u_i}{1{,}547})^2]^2, & |u_i| \le 1{,}547 \\ 0, & |u_i| > 1{,}547 \end{cases}, & iterasyon = 1 \\ \frac{\rho(u)}{u^2}, & iterasyon > 1 \end{cases}$$

olarak hesaplanır. İlgili ağırlık değerlerini kullanarak ağırlıklandırılmış EKK ile $\hat{\beta}^s$ hesapla. Parametre değerleri yakınlaşıncaya dek, hata terimleri aşamasına geri dönülerek ağırlık değerlerini bulma aşamaları arasındaki aşamalar uygulanır. Son olarak, parametre anlamlılık sınaması son bulunan $\hat{\beta}^s$ için test edilir.

**2.4.MM Regresyon Tekniği**

MM regresyon tekniği, istatistiksel etkinliğin (hataların normal dağıldığı varsayımı altında) yüksek ve yüksek bozulma noktasına sahip bir yöntemdir. Yohai (1987) tarafından önerilen MM regresyon tekniği, S regresyon tekniği kullanılarak elde edilen hata terimlerine yeniden M regresyon tekniği uygulanması ile ortaya çıkmıştır.

(7) no'lu fonksiyonun çözülmesi ile elde edilir:

$$\sum_{i=1}^{n} \rho\left(\frac{y_i - \sum_{j=0}^{k} X_{ij}\widehat{\beta_j}}{s_{MM}}\right) X_{ij} = 0 \qquad (7)$$

Burada, $s_{MM}$; S regresyon tekniği kullanılarak bulunan hata terimlerinin standart sapması ve $\rho$; Tukey'in ağırlık fonksiyonudur.

Bu fonksiyonun çözümü içim 3 aşamalı bir yöntem geliştirilmiştir. İlk aşamada bozulma noktası 0,5 seçilerek ikinci aşamada hata terimleri hesaplanır. Hata terimlerinin standart sapmasına dayalı M ölçek tahmini hesaplanması ile son aşamaya geçilir. Son aşamada ilgili fonksiyonu çözülerek MM regresyon tekniği için parametre değerleri kestirimi yapılır. Son aşamanın yüksek etkinliğe sahip olması için, ilk iki aşama için yüksek bozulma noktası seçilmesi önerilmektedir.

Bu iş için aşağıdaki algoritma kullanılmaktadır: İlk aşamada, EKK ile regresyon katsayıları hesaplanır ve regresyon modeli varsayımları test edilir. Sonrasında, aykırı değerlerin varlığı teşhis edilir. Sonraki aşamada, S regresyon ile $\hat{\beta}^0$ belirlenir. Sonrasında, hata terimleri S regresyon kullanılarak hesaplanır. Sonraki aşamada, $\widehat{\sigma_i} = \widehat{\sigma_{sn}}$ değeri ve $u_i = \frac{e_i}{\widehat{\sigma_i}}$ değerleri hesaplanır. Ağırlık değeri, $w_i = \begin{cases} [1 - (\frac{u_i}{4{,}685})^2]^2, & |u_i| \le 4{,}685 \\ 0, & |u_i| > 4{,}685 \end{cases}$ olarak hesaplanır. Ağırlık değerleri kullanarak ağırlıklandırılmış EKK ile $\hat{\beta}^{MM}$ bulunur. Parametre değerleri

yakınlaşıncaya dek, hata terimleri aşamasına geri dönülerek ağırlık değerlerini bulma aşamaları arasındaki aşamalar uygulanır. Son olarak, parametre anlamlılık sınamas son bulunan $\hat{\beta}^{MM}$ için test edilir.

### 2.5. R Regresyon Tekniği

R regresyon tekniği, hata terimlerinin sırasını skor fonksiyonları yardımı ile minimize etmeye dayanmaktadır. Bu teknikte amaç,

$$\min_{\beta} \sum_{i=1}^{n} a_n(R_i)\varepsilon_i \quad (8)$$

fonksiyonunu minimize etmektir. Burada, $R_i$, $\varepsilon_i$ hata teriminin sırasını, $a_n(i)$ ise, $\sum_{i=1}^{n} a_n(i) = 0$ eşitliğini sağlayan monoton bir skor fonksiyonunu göstermektedir (Heikkila, 2006).

### 2.6.AIC Ölçütü

Karşılaştırma ölçütü olarak, AIC (Akaike Information Criteria) olarak bilinen Akaike Bilgi Kriteri kullanılmıştır.

$$AIC = -2\log(L) + 2p \quad (9)$$

Burada, $L$, model parametre kestirimleri verildiğinde gözlemlerin maksimize edilmiş log-olabilirliği ve $p$, modeldeki parametre sayısını ifade etmektedir.

## 3. BULGULAR

Bu çalışma için seçilen veri seti, literaürde sıklıkla kullanılan Concrete veri setidir. Veri seti, çimento, yüksek ısıda fırınlanmış mucur, uçmuş kül, su, yumuşatıcı, iri ve ince kütle, beton basınç dayanımı gibi değişkenleri içermektedir. İlgili veri seti, çeşitli düzenlemeler yapıldıktan sonra, 159 beton için verilerden oluşmaktadır.

Burada, bağımlı değişkenler aşağıda belirtildiği gibi seçilerek regresyon analizi yapmaya uygun hale getirilmiştir.

$Y = Beton\ basınç\ dayanımı$

Beton basınç daynımını etkileyen bağımsız değişkenler, aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

$X_1 = Çimento, X_2 = Yüksek\ ısıda\ fırınlanmış\ mucur, X_3 = Uçmuş\ kül, X_4 = Su, X_5 = Yumuşatıcı,$
$X_6 = İri\ kütle, X_7 = İnce\ kütle$

Bağımlı ve bağımsız değişkenler oluşturulduktan sonra, R paketi kullanılarak EKK regresyon analizi uygulanmış ve Tablo 1'de sonuçlar özetlenmiştir.

**Tablo 1.** Beton Basınç Dayanımı veri seti için Regresyon Analizi Sonuçları

| Bağımsız değişkenler | $\hat{\beta}$ | Std. Hata | t İstatistiği | p | AIC |
|---|---|---|---|---|---|
| Sabit Terim | -49,0687 | 86,5670 | -0,5671 | 0,5717 | 777,4460 |
| $X_1$(Çimento) | 0,1220 | 0,0304 | 4,0150 | **0,0001** | |
| $X_2$(Fırınlanmış mucur) | 0,1299 | 0,0433 | 3,0021 | **0,0031** | |
| $X_3$(Uçmuş kül) | 0,0541 | 0,0471 | 1,1492 | 0,2526 | |
| $X_4$(Su) | -0,1324 | 0,1136 | -1,1650 | 0,2460 | |
| $X_5$(Yumuşatıcı) | -0,2047 | 0,3199 | -0,6400 | 0,5233 | |
| $X_6$(İri Kütle) | 0,0391 | 0,0299 | 1,3092 | 0,1927 | |
| $X_7$(İnce kütle) | 0,0371 | 0,0370 | 1,0030 | 0,3173 | |

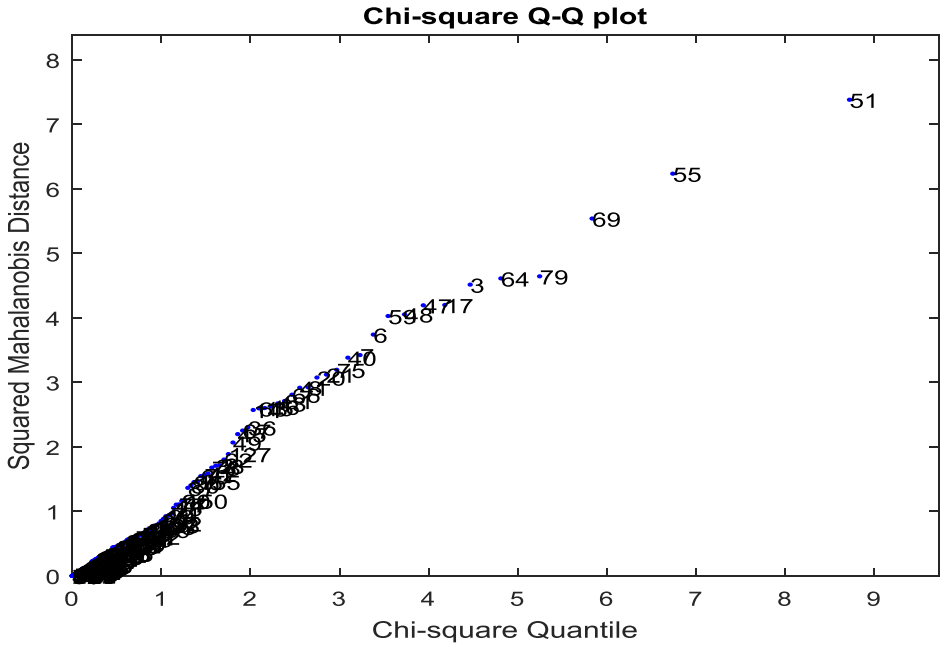
Tablo 1'e göre, diğer bağımsız değişkenler sabitken, çimento ve fırınlanmış mucur bağımsız değişkenleri, beton basınç dayanımı arttırdığı ortaya konulmuştur ve ilgili değişkenler anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Diğer tüm bağımsız değişkenlerin anlamsız olduğu sonucuna varılmıştır ($p>0,05$).

Sonraki aşamada, regresyon analizi hata terimi ile ilgili varsayım test edilmiştir. Tablo 2'ye göre, hata terimlerinin normal dağılımdan gelmediği tespit edilmiştir ($p<0,05$). Hata terimleri için Q-Q grafiği çizilmiş ve Şekil 1'de gösterilmiştir. Şekil 1'e göre, aykırı değerlerin var olduğu görülmüştür.

**Tablo 2.** Beton Basınç Dayanımı veri seti için Normallik Analizi Sonuçları

| Örneklem Büyüklüğü | Değişken Sayısı | Eğim Değeri | t İstatistiği | p |
|---|---|---|---|---|
| 159 | 1 | 0,9820 | 2,0453 | 0,0481 |

**Şekil 1.** Beton Basınç Dayanımı veri seti için Q-Q Grafiği




Sonraki aşamada, M, MM, S ve R regresyon teknikleri uygulanmış ve sonuçlar Tablo 3'te özetlenmiştir.

**Tablo 3.** Beton Basınç Dayanımı veri seti için Sağlam Regresyon Analizi Sonuçları

| Teknik | Regresyon Denklemi | AIC |
|---|---|---|
| EKK | $-49,0687+0,1220*X_1+0,1299*X_2+0,0541*X_3-0,1324*X_4-0,2047*X_5+0,0391*X_6+0,0371*X_7$ | 777,4460 |
| M | $-150,6090+0,1598*X_1+0,1689*X_2+0,0772*X_3-0,0141*X_4-0,0500*X_5+0,0783*X_6+0,0737*X_7$ | 780,8041 |
| MM | $-150,6090+0,1598*X_1+0,1689*X_2+0,0771*X_3-0,0141*X_4-0,0501*X_5+0,0783*X_6+0,0737*X_7$ | 780,8172 |
| **S** | $\mathbf{-52,9899+0,1950*X_1+0,1257*X_2+0,1120*X_3-0,1735*X_4-0,2562*X_5+0,0214*X_6+0,0450*X_7}$ | **770,9073** |
| R | $-23,7595+0,1096*X_1+0,1308*X_2+0,0467*X_3-0,1736*X_4-0,2322*X_5+0,0296*X_6+0,0289*X_7$ | 784,9314 |

Tablo 3'e göre, beton basınç dayanımı için en iyi teknik olarak S regresyon tekniği uygulanarak bulunan regresyon denklemidir. Çünkü en düşük AIC değerini veren teknik, S regresyon tekniği ile bulunan regresyon denklemidir. Bu tekniği sırasıyla, EKK, M, MM ve R regresyon teknikleri ile bulunan regresyon denklemleri izlemiştir. S regresyon tekniği uygulanarak bulunan regresyon denklemi için, yine çimento, fırınlanmış mucur değişkenleri anlamlı bulunmuştur. Ek olarak, iri kütle değişkeninin de anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Beton basınç dayanımını etkileyen faktörlerinin belirlenmesinin amaçlandığı çalışmada, literatürde yeni kullanılmaya başlanan M, MM, S ve R regresyon analizleri kullanılmıştır.

Bu amaç için seçilen veri seti olarak literatürde sıkça kullanılan Concrete veri seti olarak belirlenmiştir. Veri setine EKK regresyon tekniği uygulandığında, çimento ve fırınlanmış mucur değişkenlerinin beton basınç dayanımı üzerinde arttırıcı etkisi olduğu tespit edilmiştir. Ancak EKK regresyon tekniğinin doğru sonuçlar vermesi için bazı varsayımların geçerli olması gereklidir. Bunlardan hata terimi ile ilgili varsayımlar kontrol edildiğinde, hata terimlerinin normal dağılımdan gelmediği ve hata terimleri içersinde aykırı değerler olduğu tespit edilmiştir. Bu yüzden EKK regresyon tekniği sonıçlarına güvenilmez. Sonraki aşamada, sağlam regresyon tekniklerinden M, MM, S ve R regresyon teknikleri uygulanmıştır. Uygulanan teknikler içinde en düşük AIC değerini veren teknik, S regresyon tekniğidir. S regresyon tekniği ile analiz yapıldığında, çimento ve fırınlanmış mucur değişkenleri ile iri kütle değişkeni de anlamlı bulunmuştur.

Bu çalışmada, EKK regresyon tekniğine alternatif olarak geliştirilen M, MM, S ve R regresyon teknikleri için örnek bir uygulama yapılmıştır. Bundan sonra yapılacak beton basınç dayanım çalışmalarındada sağlam regresyon tekniklerinin uygulanması önerilmektedir.

## KAYNAKÇA

Ararat, Ö. (2015). *Beton basınç dayanımına boyut ve cidar etkisi.* İstanbul Teknik Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

David, A. (1981). *Introduction to Statistics.* St. Paul: West Publishing Company.

Göktaş, Y. (2019). *Normal dayanımlı betonların kalitesinin istatistiksel olarak incelenmesi ve yeni bir malzeme katsayısının önerilmesi.* Aksaray Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Aksaray.

Heikkila, J. (Erişim Tarihi: 02.04.2006), *Graduate course on Advanced statistical signal processing*. Web adresi: http://www.ee.oulu.fi/~jth/robust.pdf .

Jabr, R. (2005). Power system Huber M-estimation with equality and inequality constraints. *Electric Power System Research,* 74, 239-246.

Rousseeuw, P.J., & Yohai, V.J. (1984). *Robust Regression by Mean of S-Estimators, Robust and Nonlinear Time Series Analysis.* New York.

Yohai, V.J. (1987). High Breakdown Point and High Efficiency Robust Estimates for Regression. *The Annals of Statistics, 15(20),* 642-656.

Yorulmaz, Ö. (2003). *Robust Regresyon ve Mathematica Uygulamaları.* Marmara Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

# OSTEOPOROZ TEŞHİSİNDE LOJİSTİK REGRESYON KULLANIMI

**Barış ERGÜL**
Eskişehir Osmangazi University, Faculty of Science, Department of Statistics, Meşelik Campus
**ORCID: 0000-0002-1811-5143**
**Arzu ALTIN YAVUZ**
Eskişehir Osmangazi University, Faculty of Science, Department of Statistics, Meşelik Campus
**ORCID: 0000-0002-3277-740X**

## ÖZET

Çok değişkenli veriler ile analiz, son yıllarda spor, görüntüleme analizi ve metin madenciliği gibi modern uygulama alanlarında bol miktarda kullanılmaktadır. Bağımlı değişken, sürekli ve sayısı birden fazla olduğu durumda, ek olarak hata terimleri matrisi çok değişkenli normallik varsayımını sağlıyorsa, çok değişkenli regresyon modeli benimsenerek analiz sürdürülür. Bağımlı değişken sürekli olmadığında ve sayısı birden fazla ise, daha açık ifade ile bağımlı değişken iki düzeye sahip birden fazla değişken içeriyorsa, bu durumda uygulanacak istatistiksel analizin, çok değişkenli lojistik regresyon analizi olacağı açıktır.

Dünyada en sık görülen metabolik kemik hastalığı olan osteoporoz, kemik erimesi olarak da bilinen, kemik kütlesinde azalma, kemik yapısının bozulması ve bunun sonucunda kırık riski ile sonuçlanan kemik hastalığıdır. Osteoporozun giderek bir halk sağlığı problemine dönüşmesinde başlıca neden, osteoporoza bağlı gelişen kırıklar olduğu bilinmektedir. Erkek ve kadınlarda kırklı yaşların başında kemik mineral yoğunluğunda azalma görülür ve kadınlarda menopoz sonrası bu azalma daha fazladır. Kadınlar, erkeklerden daha küçük kemiklere sahip oldukları ve menopoz sonrası kemik kütle kayıpları artması gibi nedenlerle, yaşam boyu osteoporotik kırık riskleri daha yüksektir. Diğer önemli risk faktörleri, sigara, aşırı alkol ve kafein kullanımı, ailede (annede) kırık (kalça) öyküsü, erken menopoz olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmada, kırık olması ve önceden geçirilmiş kırık olma değişkenleri bağımlı değişken olarak alınıp, bu kırıkların olmasını etkileyen sigara içme, erken menopoz, annede kırık kalça öyküsünün varlığı ve sandalyeden kalkmak için yardıma ihtiyacı olma değişkenleri bağımsız değişkenler olarak alınmıştır. İlgili veri setine çok değişkenli lojistik regresyon analizi uygulanmıştır. Sonraki aşamada, anlamlılık sınamaları yapılmıştır. Erken menopoz, annede kırık kalça öyküsünün olması ve sigara içme değişkenlerinin, kırık ve önceden kırık olmasını etkilediği tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kırık, Menopoz, Erken Menopoz, Sigara İçme, Çok Değişkenli Lojistik Regresyon Analizi

# USING LOGISTICS REGRESSION IN THE DIAGNOSIS OF OSTEOPOROSIS

## ABSTRACT

In recent years, analysis with multivariate data has been used extensively in modern application areas such as sports, imaging analysis and text mining. In case the dependent variable is continuous and its number is more

than one, if the error terms matrix additionally provides the assumption of multivariate normality, the analysis is continued by adopting the multivariate regression model. When the dependent variable is not continuous and its number is more than one, more precisely, if the dependent variable contains more than one variable with two levels, then it is clear that the statistical analysis to be applied will be multivariate logistic regression analysis.

Osteoporosis is the most common metabolic bone disease in the world. It is a bone disease that results in decreased bone mass, deterioration of the bone structure and the resulting risk of fracture. It is known that the most important reason why osteoporosis is gradually turning into a public health problem is the fractures due to osteoporosis. A decrease in bone mineral density is observed in men and women at the beginning of their forties, and this decrease is greater in women after menopause. Women have a higher lifetime risk of osteoporotic fractures, as they have smaller bones than men and an increase in bone mass loss after menopause. Other important risk factors were identified as smoking, excessive alcohol and caffeine use, familial (mother) history of fracture (hip), and early menopause.

In this study, the variables of having a fracture and having a previous fracture were taken as the dependent variables, and the variables affecting the occurrence of these fractures were smoking, early menopause, the presence of a familial (mother) history of fracture (hip) and needing help to get up from the chair. Multivariate logistic regression analysis was applied to the related data set. In the next step, significance tests were conducted. Early menopause, familial (mother) history of fracture (hip) and smoking variables were found to affect fracture and previous fracture.

**Keywords**: Fracture, Menopause, Early Menopause, Smoke, Multivariate Logistic Regression Analysis

## GİRİŞ

Günümüzde insan sağlığı, teknolojik aletlerin ve makinelerin sıklıkla kullanılmaya başlanması ile birlikte olumsuz yönde etkilenmektedir. Bu olumsuz etkilerden en önemlisi, hareketsizliğe bağlı olarak ortaya çıkan sağlık sorunlarıdır. Kemik erimesi veya osteoporoz, hareketsiz yaşam sürülmesinden dolayı görülen önemli sağlık sorunlarından birisidir (İlçin, 2020).

Osteoporoz kelimesi; Yunanca osteon/kemik ve poros/küçük delik kelimelerinden türetilmiştir ve kemiğin, kemik kalitesi ve gücünde meydana gelen azalma sonucu kırılgan hale gelmesidir (https://www.memorial.com.tr/saglik-rehberleri/kemik-erimesi-osteoporoz-nedir/). Başka bir deyişle osteoporoz, dünyada sıkça görülen metabolik kemik hastalığı olmakla birlikte, kemik kütlesinde meydana gelen azalma, kemik yapısının bozulması ve bunun sonucunda kırık riski ile ortaya çıkan kemik hastalığıdır (Pınar, vd., 2009).

Yaş ilerlemesine bağlı olarak, kemik yapımı kemik yıkımına yetişemez hale geldiği anda, osteoporoz süreci başlamaktadır. Osteoporoz hastalığı için etkili risk faktörleri; yeterli miktarda alınmayan kalsiyum, fosfor ve D vitamini, erken menopoz, düşük vücut-kitle indeksi değeri, bireyin kendisinde veya ailesinde osteoporoza bağlı kırık hikayesi, menopoz öncesi dönemde yumurtalıkların alınması, sigara, kahve ve alkol kullanımı ile hareketli

olmayan yaşam tarzı sürülmesi olarak sıralanabilir (Karamanlıoğlu, Sağlık Bakanlığı, https://fsmeah.saglik.gov.tr/Eklenti/170608/0/osteoporozpdf.pdf).

Osteoporozun halk sağlığı problemi olarak görülmesinin başlıca nedeni, osteoporoz sayesinde oluşan kırıklar olduğu bilinmektedir. Erkek ve kadınlarda, 40 yaş civarında kemik mineral yoğunluğunda azalma olur ve kadınlar için menopoz sonrasında azalma daha fazla olmaktadır. Kadınlar, erkeklere göre daha küçük kemiklere sahiptirler. Menopoz sonrası kemiklerindeki kütle kayıplarının artması gibi nedenlerle, yaşam boyu osteoporoza bağlı kırık riskleri daha yüksektir (Pınar, vd., 2009).

Bu çalışmada, osteoporoz hikayesi olan bireylerin risk faktörlerinin belirlenmesi amacıyla literatürde yeni kullanılmaya başlanan çok değişkenli lojistik regresyon analizinin kullanılması amaçlanmıştır.

## 8. MATERYAL VE METOT

Çok değişkenli veriler ile analiz, son yıllarda spor, görüntüleme analizi ve metin madenciliği gibi modern uygulama alanlarında bol miktarda kullanılmaktadır. Bağımlı değişken, sürekli ve sayısı birden fazla olduğu durumda, ek olarak hata terimleri matrisi çok değişkenli normallik varsayımını sağlıyorsa, çok değişkenli regresyon modeli benimsenerek analiz sürdürülür. Bağımlı değişken sürekli olmadığında ve sayısı birden fazla ise, daha açık ifade ile bağımlı değişken iki düzeye sahip birden fazla değişken içeriyorsa, bu durumda uygulanacak istatistiksel analizin, çok değişkenli lojistik regresyon analizi olacağı açıktır.

Çok değişkenli genelleştirilmiş doğrusal modeller için teori iki varsayıma dayanmaktadır. İlk varsayım, dağılım varsayımının sağlamasıdır. Dağılım varsayımının sağlamasının şartı ise, dağılımım üstel aileden gelmesidir (Fahrmeir ve Tutz, 2001). Çok terimli dağılımla karşılaştırıldığında, Dirichlet çok terimli dağılımı, üstel aileye aittir. Regresyon analizi yapmak için, bağımsız değişkenler ve parametreleri arasında bir link işlevi seçilmesi gereklidir. Farklı link fonksiyonlarının seçimi mümkündür (Zhang ve Zhou, 2014).

Bu link işlevi, bağımlı değişken sayısı ($j = 1,2, \dots, J$) ile bu bağımlı değişkene ait olasılıklar göz önüne alınarak kullanılır:

$$\alpha_j(x_i) = \exp(\beta_j^T x_i) \quad (1)$$

Burada, $\beta_j = (\beta_{j0}, \dots, \beta_{jp})$, $1 \le j \le J$ regresyon parametreleri ve $x_i = (x_{i0}, \dots, x_{ip})^T, 1 \le i \le n$ ile tanımlanan tasarım matrisi veya bağımsız değişkenler matrisinin alt kümesidir.

Link fonksiyonu, Chen ve Li (2013) tarafından tanımlanmıştır. Log-link bağlantısını kullanılarak aşağıdaki model elde edilir:

$$\pi_j(x_i) = \frac{\alpha_j(x_i)}{\sum_{k=1}^{J} \alpha_k(x_i)} = \frac{exp\,(\beta_j^T x_i)}{\sum_{k=1}^{J} exp\,(\beta_k^T x_i)}, j = 1, \dots, J$$

(2)

Şimdi, n bağımsız gözlem, Dricihlet-çok terimli dağılımı ve önerilen link fonksiyonu ile regresyon parametreleri için log-olabilirlik fonksiyonu (3) eşitliğindeki gibidir: (Chen ve Li, 2013)

$$\ell(\beta|x,n) = \sum_{i=1}^{n}\Big[\log\Gamma\Big(\sum_{j=1}^{J}\alpha_j(x_i)\Big) - \log\Gamma\Big(\sum_{j=1}^{J}n_{ij} + \sum_{j=1}^{J}\alpha_j(x_i)\Big) + \sum_{j=1}^{J}\log\Gamma(n_{ij} + \alpha_j(x_i)) - \log\Gamma(\alpha j(xi)) \quad (3)$$

Gama fonksiyonu $\Gamma(.)$ türevlenebilir ve bu nedenle, skor vektörü ve Hessian matrisi analitik olarak hesaplanabildiğinden, Newton-Raphson yöntemi için bileşenlerin bulunmasında herhangi bir sorun teşkil etmemelidir.

Burada, genel model verilmiştir. Uygulama çalışmasında iki bağımlı değişken ($J = 2$) kullanılacağından, burada kullanılan modelin özel bir halidir.

## 9. BULGULAR

Bu çalışma için seçilen veri seti, Hosmer, Lemeshow ve Sturdivant (2013) tarafından yazılan Applied Logistic Regression kitabından alınmış Glow veri seti kullanılmıştır. Veri seti, kırık olması ve önceden geçirilmiş kırık olma durumu, sigara içme, erken menopoz, annede kırık kalça öyküsünün varlığı ve sandalyeden kalkmak için yardıma ihtiyacı olma gibi değişkenleri içermektedir. İlgili veri seti, çeşitli düzenlemeler yapıldıktan sonra, 199 hasta için verilerden oluşmaktadır.

Burada, bağımlı değişkenler aşağıda belirtildiği gibi seçilerek çok değişkenli lojistik regresyon analizi yapmaya uygun hale getirilmiştir.

$$Y_1 = \begin{cases} 1, & Hastada\ kırık\ teşhisi\ var \\ 0, & Hastada\ kırık\ teşhisi\ yok \end{cases}$$

$$Y_2 = \begin{cases} 1, & Hastada\ daha\ önceden\ kırık\ var \\ 0, & Hastada\ daha\ önceden\ kırık\ yok \end{cases}$$

Kırık teşhisini etkileyen bağımsız değişkenler, aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

$X_1 = Erken\ menopoz$

$X_2 = Annede\ kırık\ kalça\ öyküsü$

$X_3 = Sandalyeden\ kalkmak\ için\ yardım\ alma$

$X_4 = Sigara\ içme$

Bağımlı ve bağımsız değişkenler oluşturulduktan sonra, R paketi kullanılarak çok değişkenli lojistik regresyon analizi uygulanmış ve Tablo 1'de sonuçlar özetlenmiştir.

**Tablo 1.** Kırık veri seti için Çok Değişkenli Lojistik Regresyon Analizi Sonuçları

| Bağımsız değişkenler | Kırık Teşhisi | Önceden kırık durumu | Wald İstatistiği | p |
|---|---|---|---|---|
| Sabit Terim | 7,0322 | 7,8384 | 13,5280 | **0,0011** |
| $X_1$(Erken menopoz) | 0,4796 | 0,4286 | 5,6682 | **0,0287** |
| $X_2$(Annede kırık kalça öyküsü) | 0,4327 | 0,3822 | 7,4154 | **0,0445** |
| $X_3$(Sandalyeden yardım alma) | 0,0484 | 0,0120 | 0,0622 | 0,9694 |
| $X_4$(Sigara içme) | 0,2293 | 0,0551 | 6,1448 | **0,0490** |

Tablo 1'e göre, diğer bağımsız değişkenler sabitken, erken menopoz olma bağımsız değişkeni, kırık ve önceden kırık olma durumunu arttırdığı tespit edilmiştir ve ilgili değişken anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Benzer şekilde, annede kırık kalça öyküsünün olması, kırık ve önceden kırık olması üzerinde arttırıcı bir etkiye sahiptir ve annede kırık kalça öyküsünü olması anlamlıdır ($p<0,05$). Sandalyeden yardım alma değişkeni, anlamsız olarak tespit edilmiştir ($p>0,05$). Sigara içme bağımsız değişkeninin, kırık ve önceden kırık olması durumu üzerinde arttırıcı etkisi olduğu gözlenmiştir. Sigara içme değişkeninin anlamlı olduğu görülmektedir ($p<0,05$).

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Osteoporoz hikayesi olan bireylerin risk faktörlerinin belirlenmesinin amaçlandığı çalışmada, literatürde yeni kullanılmaya başlanan çok değişkenli lojistik regresyon analizi kullanılmıştır.

Bu amaç için seçilen veri seti olarak literatürde sıkça kullanılan Glow veri seti olarak belirlenmiştir. Veri setine çok değişkenli lojistik regresyon uygulandığında, erken menopoz değişkeninin, kırık ve önceden kırık olma durumunu üzerinde arttırıcı etkisi olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde, annede kırık kalça öyküsünün olması, kırık ve önceden kırık olması üzerinde arttırıcı bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Sandalyeden yardım alma değişkeninin anlamsız olduğu belirlenmiştir. Sigara içme bağımsız değişkeninin, kırık ve önceden kırık olması durumu üzerinde arttırıcı etkisi olduğu gözlemlenmiştir.

Bu çalışmada, lojistik regresyon analizinde bağımlı değişken sayısı birden fazla olması durumunda örnek bir uygulama yapılmıştır. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda bu durumun göz önüne alınması ile daha anlamlı sonuçlar bulunması sağlanabilir.

## KAYNAKÇA

Chen, J., & Li, H. (2013). Variable selection for sparse Dirichlet-multinomial regression with an application to microbiome data analysis. *The Annals of Applied Statistics, 7(1),* 418–442.

Fahrmeir, L., & Tutz, G. (2001). *Multivariate Statistical Modelling Based on Generalized Linear Models*. Second edition, Springer.

Hosmer, D. W., Lemeshow, S., & Sturdivant, R. X. (2013). *Applied Logistic Regression*, Third Edition, John Wiley & Sons, Inc.

İlçin, T. (2020). Orta yaşlı bireylerde fiziksel aktivite düzeyinin ve spor geçmişinin kemik mineral yoğunluğuna etkisi. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi,* Niğde.

Karamanlıoğlu, A. D. Ş., Sağlık Bakanlığı, (2022). *https://fsmeah.saglik.gov.tr/Eklenti/170608/0/osteoporozpdf.pdf* (Erişim Tarihi: 15.12.2022).

Memorial Sağlık Kurulu (2022). *https://www.memorial.com.tr/saglik-rehberleri/kemik-erimesi-osteoporoz-nedir/* (Erişim Tarihi: 15.12.2022).

Pınar, G., Pınar, T., Doğan, N., Karahan, A., Algıer, L., Abbassoğlu, A., & Kuşcu, E. (2009). Kırk beş yaş ve üstü kadınlarda osteoporoz risk faktörleri. *Dicle Tıp Dergisi, 36(4),* 258-266.

Zhang, Y., & Zhou, H. (2014). *MGLM: Multivariate Response Generalized Linear Models*. version 0.0.4. *http://CRAN.R-project.org/package=MGLM.*

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# SOLVABİLİTY OF A RİESZ FRACTİONAL DİFFERENTİAL EQUATİON

**Somia Nasri**
**Badi Mokhtar Annaba University, Faculty Of Sciences, Department Of Mathematics**

ABSTRACT

The aim of this talk is to prove the existence and uniqueness of solution for a class of differential equations involving Riesz fractional derivative , by the help of some fixed point

Keywords: existence , Riesz derivative , fixed point theorem

Email(s):1) soumiyanasri1992@gmail.com. 2)a_guezane@yahoo.fr. 3) rkhadi@yahoo.fr

References

1)Kilbas, A. A., Srivastava, H. M., Trujillo, J. J, (2006) : Theory and applications of fractional di erential equations (Vol. 204). elsevier.

2)Samko, S. G., Kilbas, A. A., Marichev, O. I, (1993) : Fractional integrals and derivatives (Vol. 1). Yverdon-les-Bains, Switzerland : Gordon and breach science publishers, Yverdon.

3)Fazli, H., Sun, H., Nieto, J. J, (2022), On solvability of differential equations with the Riesz fractional derivative. Mathematical Methods in the Applie 197-205.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# NICHOLSON'S BLOWFLIES DIFFERENTIAL EQUATIONS WITH CAPUTO-KATUGAMPOLA FRACTIONAL DERIVATIVE

**MERIEM LADJIMI**
Badji Mokhtar-Annaba University, Faculty of Sciences, Department of Mathematics
**ASSIA GUEZANE-LAKOUD**
Badji Mokhtar-Annaba University, Faculty of Sciences, Department of Mathematics, Laboratory of Advanced Materials
**ORCID: 0000-0002-5280-2633**
**ROSHDI KHALIL**
The University of Jordan, Departement of Mathematics
**ORCID:0000-0003-0684-5867**

## Abstract

This talk deals with the Caputo-Katugampola fractional Nicholson's blowflies differential equation. The finite-time stability is studied. The existence and uniqueness of nonnegative solutions of the equation are established by Krasnoselskii's fixed point theorem and Banach fixed point theorem. Illustrative example is given for demonstrate the effectiveness of our results.

**Keywords:** Nicholson's blowflies differential equation, Caputo-Katugampola fractional derivative, Finite time stability, Existence of solution, Uniqueness of solution.

L. Berezansky, E. Braverman, L. Idels, Nicholson.s blowfies differential equations revisited, main results and open problems, Appl. Math. Model. 34(6), 1405.1417 (2010).

A.A. Kilbas, H.M. Srivastava, J.J. Trujillo, Theory and applications of fractional differential equations, North-Holland Mathematics Studies. Elsevier Science, Amsterdam (2006).

A.J. Nicholson, The self-adjustment of population to change, Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol. 22, 153.173, https://doi .org /10 .1101 /SQB .1957 .022 .01 .017 (1957).

# COVID-19 PANDEMİSİ İÇİN YAPAY ZEKÂ

**Mahmut EV**
**ORCID: 0000-0002-4201-7738**
**Dr. Onur SEVLİ**
**ORCID: 0000-0002-8933-8395**

## ÖZET

2019 yılının sonlarına doğru tüm dünyayı kasıp kavuran COVID-19 salgınına karşı yapay zekâ destekli birçok teknoloji geliştirilmiştir ve sağlık hizmetleri üzerine entegrasyonu yapılmıştır. Sağlık hizmetlerinin yerine getirilmesini kolaylaştırmak için yapay zekâ gibi yeni teknolojilerden destek almak gereklilik haline gelmiştir. COVID-19 gibi pandemilerin analiz edilmesi, erken önlem alınması ve mücadele edilmesi aşamalarında yapay zekâ belirleyici rol oynayan bir teknolojidir. Bu çalışmada COVID-19 ile ilgili yapay zekâ teknolojisini kullanarak yapılan çalışmalar incelenerek derlenmiştir. Yapay zekâ teknolojisi ile erken tanı konularak daha hızlı müdahaleler hedeflenmektedir. Elde edilen veriler yapay zekâ teknolojisiyle yeniden işlenerek tedavilerde tutarlılığı ve karar vermeyi kolaylaştırmaktadır. Yapay zekâ COVID-19 ile mücadele yöntemlerinde; ilaç, aşı geliştirme ve uygun tedavi yollarının belirlenmesine yardımcı olur. COVID-19 üzerine yapılan bu araştırma geliştirme çalışmaları gösteriyor ki yapay zekâ teknolojisi tüm pandemi sürecinde ve ileride gelebilecek salgın hastalıklarda da olması muhtemel krizleri ön görülebilir ve çözüme ulaştırılabilir hale getirmede yardımcı olacaktır. Bütün bu veriler bugün ve gelecekte teknolojinin gelişim sürecine bağlı olarak yapay zekâya olan ihtiyacın artacağı hatta sağlık alanında vazgeçilmez bir sistem olarak kabul edileceği gerçekliğini ortaya koymaktadır. Yapay zekânın bazı kısıtlamalara maruz kalmasına rağmen sağlayacağı yaraları göz önüne aldığımızda sosyo ekonomik zararları en aza indirmeye çalışan ve ileriye dönük bakış açısını verimli tutan bununla birlikte sağlık hizmetlerini destekleyici politikalar yürütülmesine imkan tanımaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** COVID-19, Yapay Zekâ, Makine Öğrenmesi

# ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR THE COVID-19 PANDEMIC

## ABSTRACT

Towards the end of 2019, many technologies supported by artificial intelligence have been developed against the COVID-19 epidemic, which swept the whole world, and have been integrated into health services. It has become a necessity to get support from new technologies such as artificial intelligence to facilitate the fulfillment of health services. Artificial intelligence is a technology that plays a decisive role in analyzing, taking early precautions and combating pandemics such as COVID-19. In this study, studies using artificial intelligence technology related to COVID-19 were reviewed and compiled. With artificial intelligence technology, early diagnosis is aimed and faster interventions are aimed. The data obtained is reprocessed with artificial intelligence

technology, facilitating consistency and decision-making in treatments. Artificial intelligence in the methods of combating COVID-19; It helps to develop drugs, vaccines and determine appropriate treatment options. These research and development studies on COVID-19 show that artificial intelligence technology will help in making possible crises that may occur during the whole pandemic process and in future epidemics predictable and solvable. All these data reveal the reality that today and, in the future, depending on the development process of technology, the need for artificial intelligence will increase and even it will be accepted as an indispensable system in the field of health. Considering the wounds that artificial intelligence will provide despite some limitations, it allows to carry out policies that try to minimize socio-economic damage and keep the forward-looking perspective productive, while supporting health services.

**Keywords:** COVID-19, Artificial Intelligence, Machine Learning

## 1. GİRİŞ

2019 Aralık ayında Çin'in Wuhan kendideki bazı hastenelerde nedeni bilinmeyen birçok pnömoni vakası tespit edildi. Sonrasında milyonlarca insan enfekte oldu ve hastalığın Novel Coranavirüs 2019 enfeksiyonunun sebep alduğu akut solunum yolu enfeksiyonu olduğu doğrulandı. 11 Şubat 2020'de Dünya sağlık Örgütü bu hastalığı COVID-19 olarak adlandırdı (L. Wang vd. 2020). Bu hastalık yüzyüze temas esasen solunum damlacıkları yoluyla oldukça kolay bulaşabilir (Y. Chen, Liu, ve Guo 2020) olduğu için kısa sürede tüm dünyaya yayıldı ve böylece COVID-19 ile tüm dünyada mücadele başladı. COVID-19 hafiften şiddetliye çeşitli hastalıklara sebep olabildiği gibi çoklu organ yetmezliği ve ölümle sonuçlanan durumlar oluşturabilmektedir. COVID-19 için belirli bir tedavi yöntemi bulunmamaktadır, bu nedenle yapılan tedavilerin birçoğu semptomlarla baş etmeye yöneliktir. Tedavi sürecinde remdesivir gibi birkaç antiviral ilaç, ileri düzey COVID-19 hastalarını tedavi etmek için test edilmiş ve onaylanmıştır (Mitjà ve Clotet 2020; Norrie 2020). COVID-19'un neden olduğu çeşitli hastalıklar ve büyük kayıplar sağlık hizmetlerinin sınırlı kaynakları üzerinde ciddi bir baskı oluşturmuştur. Hastalığın teşhisini tedavisini ve takibini kolaylaştırmak ve de sağlık sistemlerinin verimliliğini arttırmak için etkili araçlara ihtiyaç duyulmuştur (Yassine ve Shah 2020).

COVID-19 salgınının halk sağlığını tehdit edici küresel bir yayılma göstermesiyle birlikte araştırmacılar ve tıp uzmanları bu durumu kontrol altına alabilmek ve pandeminin etkisini azaltabilmek için çeşitli çalışmalar yapmaya başlamışlardır. Bu bağlamda COVID-19 ile mücadeleye önemli katkılarda bulunarak COVID-19 ile ilgili yapay zekâ modellerinin hızla artmasını sağlamaktadırlar. Araştırmalar yapay zekânın daha iyi ölçeklendirme elde edebildiği, işlem gücünü hızlandırabildiği ve hatta belirli sağlık hizmetlerinde insanlardan daha iyi performans gösterebildiği için umut vaadedici bir teknoloji olduğunu göstermektedir (Davenport ve Kalakota 2019). Sağlıkta yapay zekâ kullanan teknolojiler tıbbı bakım kalitesini iyileştirmeyi, teşhis doğruluğunu arttırmayı ve poatnsiyel hataları azaltmayı ve deneyimlere dayanarak üretilen önemli orandaki bilgiden yeni içgörüler öğrenerek sonuçları tahmin etmeyi amaçlar (Hwang, Kesselheim, ve Vokinger 2019). Bu çalışma

araştırmacılara Yapay zekânın COVID-19 pandemisinde kullanıldığı alanaları ve bu alanlarla ilgili genel bilgileri toplu halde gösterebilmek için yapılmıştır.

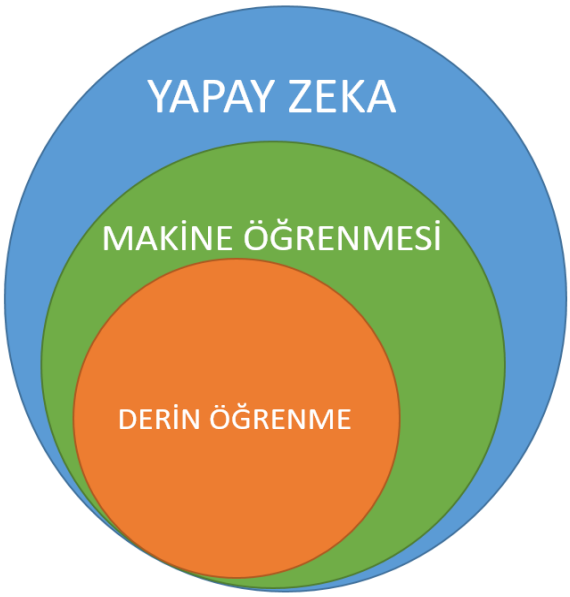
## 10. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

### 10.1. KORONAVİRÜSLER

Koronavirüsler, pozitif anlamda tek sarmallı RNA virüsleridir. Koronavirüsler Coronavirdiae ailesine ait olmaktadır (He vd., 2020). Viral genom 26-32 kilobaz uzunluğundadır. Virüs parçacıkları yüzeylerinde elktron mikrograflarında güneş koronasını anımsatan bir görüntü oluşturan, tipik olarak büyük (20nm) çıkıntılara sahiptir. Coronavirdiae iki alt katmandan oluşur: Letovirinae ve Orthocoronavirinae. Bunlar ise Alphaletovirus, Alphacoronavirus, Betacoronavirus, Gammacoronavirus ve Deltacoronavirus (Woo vd., 2010) olmak üzere beş türden oluşmaktadır. Şiddetli akut solunum sendromuna koronavirüs-2 (SARS-CoV-2) neden olmuştur. (Zu vd., 2020). İleri düzey akut solunum sendromu bir Betakoronavirüs cinsidir ve tüm Dünya çapında 120 milyonu aşkın insanı enfekte ettiği görülmüştür.

### 10.2. YAPAY ZEKÂ

Yapay zekâ (AI), makinelerin bilgi problemlerini çözmesine ve insanın karar vermesini simüle etmek için algoritmalar kullanmasına olanak tanıyan ve belirli görevleri gerçekleştirmek için girilen verileri uygulayarak performansı sürekli iyileştiren, algoritma tabanlı bir uygulama alanıdır (Shen vd. 2019). Yapay zekâ insanlar ve hayvanlardaki doğal zekânın yerine makineler tarafından görüntülenen ve işlenebilen zekâ çeşididir. Yapay zekâ aynı zamanda algılar, kavramlar ve nesneler arasındaki bağlantıyı anlayabilme, düşünebilme bunları bir amaç doğrultusunda çözüm bulup karar verme ve sonuç çıkarma gibi yetenekleri insan gibi bilgisayar veya makinaya aktarabilmektir.




**Şekil 1: Yapay zekâ ve alt alanları**

Bu bağlamda yapay zekâ teknikleri, geleneksel yakyaşımları gelişmiş araçlarla tamamlayarak makine öğrenimi (ML) ve derin öğrenme (DL) gibi yapay zekâ yaklaşımları ile hem teşhis, karşılaştırma ve sınıflandırmada hemde uzman olmayanların altta yatan kavramları daha iyi anlamasına yardımcı olmada etkin bir rol oynamaktadır.

#### 10.2.1. MAKİNE ÖĞRENME (ML)

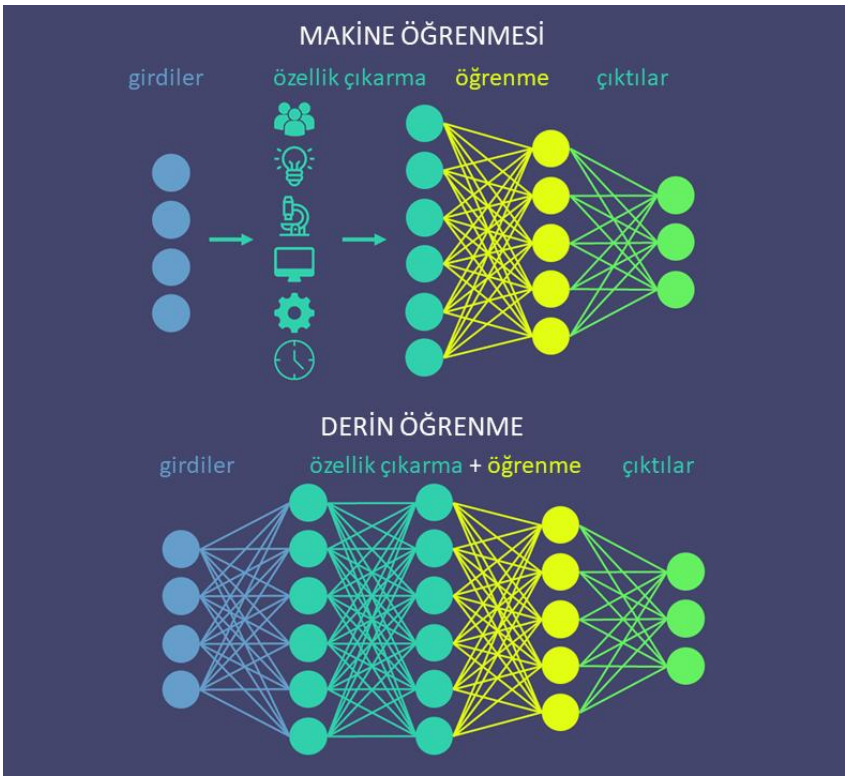
Makine öğrenmesi bilgisayarın ne yapacağına karar vermesinde insan komutlarına gerek olmadan öğrenmeye yardımcı olan matematiksel veriler bütünüdür. Başka bir açıdan bakıcak olursak insanların nasıl öğrendiğinden esinlenerek elde edilen verilerdeki bütünlüğü algoritmalar ile şekillendiren ve tahmin yapabilen bu çıkarımıda

modelleyen makine öğrenmesi yapay zekânın bir alt kümesidir. Bu öğrenme tekniğindeki amaç sınıflandırma,regrasyon görevlerini olasılıklar dahilinde kullanmaktır (Islam vd. 2021).

Makine öğrenme yöntemi COVID-19 pandemesinde elde edilen verilerin daha uzun bir süreçte değerlendirilip sınıflandırılmasını kısa zaman dilimine alıp daha hızlı etkin ve çözüme uluştırıcı sonuçları matematiksel ve istatistiksel olarak derleyip, geliştirilmesine yardımcı olmuştur. Sistemin eşleştirilebilirlik çözümlemesiyle birlikte tüm dünyadaki veriler ile tutarlılık seviyeleri belirlenerek farklı indikatörler sayesinde sınıflandırılmasına yardımcı olmuştur (Bansal vd. 2020).

### 10.2.2. DERİN ÖĞRENME(DL)

Yapay sinir ağları üzerinde kurgulanmış yapay zekâda kullanılan araçlardan biridir. İnsanların nasıl öğrendiğini taklit eden bir beynin nöronlarından yola çıkılmıştır. Üç katmandan oluşur; girdi, gizli ve çıktı katmanlarıdır. Girdi katmanı belge, sayı, metin, resim ve ses dosyalarındaki bilgileri alan birincil katmandır. Bir alt katmanda ise gizli katmanı bulunur. Verilerin sonuca uluştarılması ise çıktı ile netleşir. Aynı anda birden çok katman olduğu gibi birden çok sonuçta olabilir. Son zamanlarda, derin öğrenme, dijital görüntüleri kullanarak hastalığı doğru tespit etmede etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Derin öğrenmenin sağlık sektörüne entegre edilmesi ile birlikte doktorların taramalarını yapması teşhis ve tanıları daha net koymasında yardımcı olduğu bariz birşekilde ortaya çıkmıştır (Islam vd. 2021).




**Şekil 2: Makine öğrenmesi ve derin öğrenme**

## 3. YAPAY ZEKÂNIN COVID-19 İÇİN KULLANIM ALANLARI

Yapay zekâ, ekonomi, istatistiksel yöntemler, hesaplama zekâsı ve geleneksel kodlama yardımıyla makinelerin kararları kendi başlarına almalarını sağlayan bir yaklaşımdır. Aynı zamanda tedavide kullanılan parametrelerde halk sağlığı, teşhis, sosyal kontrol, klinik karar verme, gözetim, aşı geliştirme ve COVID-19 hastalarının yönetimi dahil olmak üzere yaygın olarak kullanılmaktadır(J. Chen ve See 2020). Yapay zekâ yalnızca işimizi kolaylaştırmakla kalmıyor, aynı zamanda sınırlı bir zaman kısıtlaması içinde çalışabiliyor.

Aşağıdaki bölümlerde AI'nın COVID-19 salgınına karşı mücadeleye katkıda bulunabilecek başlıca uygulamalarından bir kısmına değinilmiştir. Her yapay zekâ modeli bazı performans metrikleri tarafından değerlendirilmektedir. Değerlendirme için modelin tahmin ettiği sınıf doğru şekide temel gerçekle eşleşirse Gerçek Pozitif, model etiketi temel gereğin bir parçası olarak öngörmezse Gerçek Negatif, modelin öngördüğü etiket temel gerçeğin bir parçası değilse Yanlış Pozitif, model bir etiket görmemiş fakat o etiket temel gerçeğin bir parçası ise Yanlış Negatif olarak tanımlanır. Doğruluk, doğru şekilde tanımlanan vakaların yüzdesidir. Duyarlılık, yapay zekâ modelinin doğru tahmin ettiği gerçek pozitiflerin oranıdır. Özgünlük, modelin doğru tahmin ettiği gerçek negatiflerin oranıdır.

### 11.1. Göğüs BT görüntülerinden COVID-19 tespiti

Bir evrişimli sinir ağı (CNN) ile derin öğrenme, ileri düzey görüntü tanıma performansı nedeniyle daha çok ilgi görmeye başlamıştır (Yasaka vd. 2018). Belirlenen çalışmaların birçoğu CNN'ye dayalı Yapay zekâ modelleri geliştirmiş ve bunlar, göğüs BT görüntülerini %70,00 ila 99,87 doğrulukla otomatik olarak saptayarak COVID-19 ve COVID-olmayan pnömoniyi ayırt etmede yüksek düzeyde performans göstermiştir. Mei ve ark. (Mishra vd. 2020), göğüs BT bulgularını klinik semptomlar, maruz kalma öyküsü ve laboratuvar testleriyle birleştirerek COVID-19 hastalarını hızlı bir şekilde teşhis eden ortak bir CNN modeli geliştiridi, ayrıca, Mishra ve ark. (Mishra vd. 2020), her bir Derin CNN modelinin tahminlerini birleştiren ve incelenmekte olan tüm performans ölçümleri için %86'nın üzerinde sonuçlar elde eden bir karar füzyon yaklaşımı önerdiler. Yapılan çalışmalar AI modellerinin radyoloji uzmanlarından daha iyi test doğruluğuna, duyarlılığına ve özgüllüğüne sahip olduğunu göstermiş olup uzmanların AI yardımıyla hızlı bir şekilde tanı koyma ve daha yüksek oranda teşhis performansı sergilediğini göstermiştir.

**Tablo 1: Yapay zekâ ile göğüs bilgisayarlı tomografi görüntülerinden COVID-19 tespiti uygulamaları**

| Referanslar | Algoritma | Hasta Sayısı | Sonuçlar |
|---|---|---|---|
| (Abbasian Ardakani vd. 2021) | CAD | 612 | Doğruluk, %91,94; Duyarlılık, %93,54; Özgüllük, %90.32 |
| (Bai vd. 2020) | EfficientNet B4 | 1.186 | Doğruluk, %96; Duyarlılık, %95; Özgüllük, %96 |
| (Ardakani vd. 2020) | ResNet-101 | 194 | Doğruluk, %99,51; Duyarlılık, %100; Özgüllük, %99,02 |
| (Han vd. 2020, 19) | AD3D-MİL | 460 | Doğruluk, %97,9; Duyarlılık, %97,9; Özgünlük, %97,9 |
| (Bai vd. 2020) | FCONet | 2.551 | Doğruluk, %99,87; Duyarlılık, %99,58; Özgünlük, %100 |
| (Li vd. 2020) | COVNet | 4.356 | Duyarlılık, %90; Özgüllük, %96 |
| (Liu vd. 2020) | EBT | 100 | Doğruluk, %94,16; Duyarlılık, %88,62; Özgünlük, %100 |
| (Mei vd. 2020) | CNN | 905 | Doğruluk, %79,6; Duyarlılık, %83,6; Özgüllük, %75,9 |
| (Mishra vd. 2020) | DCNN | 727 | Doğruluk, %88,34; Duyarlılık, %88,13; Özgüllük, %90.51 |
| (Ouyang vd. 2020) | Dikkat RN34 + DS (3D CNN) | 4.982 | Doğruluk, %87,5; Duyarlılık, %86,9; Özgüllük, %90.1 |
| (Sakagianni vd. | AutoML Cloud Vision | 746 | Duyarlılık, %88,31; Özgünlük, %88,31 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2020) | | | |
| (Sharma 2020) | ResNet | 2.200 | Doğruluk, %91; Duyarlılık, %92,1; Özgüllük, %90,29 |
| (J. Wang vd. 2020) | 3D-ResNet (DCNN) | 4.657 | Doğruluk, %93,3; Duyarlılık, %87,6; Özgüllük, %95,5 |
| (S. Wang vd. 2020) | DenseNet121-FPN/COVID-19Net | 1.266 | Doğruluk, %80,12; Duyarlılık, %79,35; Özgüllük, %81.16 |
| (Wu vd. 2020) | ResNet50 | 495 | Doğruluk, %70; Duyarlılık, %73; Özgüllük, %61,5 |
| (Yan vd. 2020) | MSCNN | 828 | Doğruluk, %97,7; Duyarlılık, %99,5; Özgüllük, %95,6 |
| (K. Zhang vd. 2020) | AI tabanlı sistem | 260 | Doğruluk, %92,49; Duyarlılık, %94,93; Özgüllük, %91,13 |
| (Harmon vd. 2020) | 3B modeller (Densnet-121 tabanlı) | 2.617 | Doğruluk, %90,8; Duyarlılık, %84; Özgünlük, %93 |
| (Jaiswal vd. 2021) | DenseNet201 ile DTL | 2.492 | Doğruluk, %96,25; Duyarlılık, %96,29; Özgüllük, %96,21 |
| (Song vd. 2020) | BigBiGAN | 201 | Duyarlılık, %92; Özgünlük, %91 |
| (Xu vd. 2020) | CNN | 509 | Doğruluk, %86,7; Duyarlılık, %86,7; Özgüllük, %81,2 |
| (Yang vd. 2020) | DenseNet | 295 | Doğruluk, %92; Duyarlılık, %97; Özgüllük, %87 |

### 11.2. İlaç Keşfi ve Aşı Geliştirme

AI, milyonlarca insanın ölümüne sebep olan COVID-19 için yen ilaç keşfi, teşhis ve tahmin de kullanılmıştır. Halk sağlığında yaşanan zorlukların üstesinden gelmede ve bu zorlukları yönetmede başarılı bir dijital teknoloji olmuştur. İlacın keşfi ve kullanımı AI sayeinde hızlı ve kolay hae gelmiştir (Hassanzadeh, Atyabi, ve Dinarvand 2019). AI çok sayıda ilaç arasından en iyi ilacı seçmeye yardımcı olarak klinik çalışmaların hızlanmasını sağlamıştır (Gordon vd. 2020). Ayrıca aşı çalımalarında da yapay zekâdan faydalanılmıştır. COVID-19 için ilaç seçmek ve aşı geliştirmek amacıyla bazı AI modelleri oluşturulmuştur (Tablo 2).

**Tablo 2: COVID-19 için İlaç keşfinde AI uygulamaları**

| Referanslar | algoritma | Amaç | Sonuçlar |
|---|---|---|---|
| (Ke vd. 2020) | DNN | İlacın yeniden kullanılması | Potansiyele sahip 80 ilaç belirlendi, COVID-19 tedavisine yönelik daha fazla geliştirme potansiyeli olan 13 ilaç tepit edildi. |
| (Zeng vd. 2020) | Derin öğrenme (CoV-KGE) | İlacın yeniden kullanılması | 41 yeniden kullanılabilir ilaç tanımlandı (AUROC = 0.85) |
| (Gao vd. 2020) | GBDT modeli | İlacın yeniden kullanılması | Potansiyeli olan 20 ilaç tanımlandı (Pearson korelasyon katsayısı, 0,78; RMSE, 0,792) |
| (Stebbing vd. 2020) | AI algoritmaları | İlacın yeniden kullanılması | Baricitinib, COVID-19 enfeksiyonu için kullanılabilir |
| (H. Zhang vd. 2020) | DFCNN | İlaç geliştirme | 2019-nCov_3Clike proteaz için potansiyel bileşik ve tripeptit listeleri sağlandı |
| (Batra vd. 2020) | Makine öğrenme | İlaç geliştirme | FDA onaylı 75 ve diğer 100 ligand, moleküler fragman ve moleküler tanımlayıcı tanımlandı |
| (Joshi vd. 2021) | RNN | İlaç geliştirme | Bulunan iki bileşik Palmatine ve Sauchinone, Mpro ile çok kararlı bir kompleks oluşturdu. |
| (Ton vd. 2020) | Derin Öğrenme | İlaç geliştirme | Mpro için ilk 1.000 potansiyel ligandı belirlemek üzere ZINC15 kitaplığından 1,3 milyar bileşik tarandı |

### 11.3. COVID-19 Salgın Eğiliminin Tahmin Edilmesi

AI hastalığın yayılımını ve kapsamını başarılı bir şekilde tahmin etmiştir. Tahmin modelleri elinde olan veriler kadar başarılı olabilir bu nedenle toplumlar arsında veri paylaşımı büyük ölçüde önem arzetmektedir. Toplumlar arası öğrenmeyi ve analitiği teşvik etmek için COVD-19 hakkında süratli veri paylaşımı için dünya sağlık örgütü

fikir birliği önermiştir. COVID-19'un salgın eğilimini tahmin etmek için literatürde yer alan dokuz çalışma incelenmiştir (Tablo 3). Bu çalışmalar kullandıkları AI modelleriyle hastalığın insidansı, vakaları, ölümleri ve iyileşen hastaları, gelişme eğilimini ve olası durma süresini tespit etmeyi amaçlamışlardır. İlgili çalışmalar pandemyi kontrol etmek ve önlemek için büyük ölçüde katkı sağlamıştır.

**Tablo 3: Salgının eğilimini tahmin emek çin kullanılan AI uygulamaları**

| Referanslar | algoritma | Amaç | Sonuçlar |
|---|---|---|---|
| (Alsayed vd. 2020) | GA, SEİR, ANFİS | Enfeksiyon oranını, salgın zirvesini ve enfekte vaka sayısını tahmin etme | Enfeksiyon oranı 0,228 ± 0,013, NRMSE 0,041, MAPE %2,45, R2/0,9964 |
| (Ayyoubzadeh vd. 2020) | LSTM, doğrusal regresyon | İnsidansı tahmin etme | RMSE: LSTM, 27.187 (SD 20.705); Doğrusal regresyon, 7,562 (SD 6,492) |
| (Mollalo, Rivera, ve Vahedi 2020, 19) | MLP sinir ağı | İnsidans oranlarını tahmin etme | RMSE, 0.722409; MAE. 0,355843; korelasyon katsayısı 0,645481 |
| (Shahid, Zameer, ve Muneeb 2020) | ARIMA, SVR, LSTM, Bi-LSTM | Doğrulanmış vakaları, ölümleri ve iyileşmeleri tahmin etme | Bi-LSTM, Çin'de 0,0070 ve 0,0077 ile en düşük MAE ve RMSE; r2_score 0.9997 |
| (Zheng vd. 2020) | ISI, NLP, LSTM | İletim yasalarını ve gelişme eğilimini analiz edin | Sonraki 6 gün için Wuhan, Pekin, Şangay ve ülke genelinde sırasıyla %0,52, 0,38, 0,05 ve %0,86 ile MAPE |
| (Arora, Kumar, ve Panigrahi 2020) | LSTM | Günlük ve haftalık pozitif vakaları tahmin edin | Günlük tahminler MAPE <%3 ve haftalık tahminler MAPE <%8 |
| (Chimmula ve Zhang 2020) | LSTM | COVID-19'un trendlerini ve olası durma süresini tahmin etme | Kısa vadeli tahminler için RMSE, 4.83; doğruluk, %93,4. Uzun vadeli tahminler için RMSE, 45.70; doğruluk, %92,67 |
| (Ribeiro vd. 2020) | SVR, kümeleme topluluğu öğrenimi, ARIMA, CUBIST, RIDGE ve RF | Kümülatif doğrulanmış vakaları tahmin etme | 1, 3 ve 6 gün öncesinde sırasıyla %0,87–3,51, 1,02–5,63 ve %0,95–6,90 aralığında sMAPE |
| (Shastri vd. 2020) | LSTM çeşitleri | Doğrulanmış vakaları ve ölüm vakalarını tahmin etme | Hindistan doğrulanmış vakaları, ABD doğrulanmış vakaları, Hindistan ölüm vakaları ve ABD ölüm vakaları için sırasıyla %97,82, 98, 96,66 ve %97,50 doğruluk oranlarına ulaşıldı; MAPE 2,17, 2,00, 3,33, 2,50 |

## SONUÇ

Yapay zekâ yöntemlerinden olan makine öğrenimi ile hastalık sürecine ilişkin yeni bir anlayışa dayalı olarak uyum sağlama yeteneği, yeni veriler elde etme gibi kendini geliştirme ve analiz yaklaşımında insan önyargısının olmaması, makine öğrenimini yeni enfeksiyonları yönetmek için çok yönlü yeni bir araç haline getirmiştir. Bu sayede verilerden anlam çıkarmak için bu kadar gelişmiş bir sistemde verilerin işlenmesi ayrıca veri yapılarının popülasyonlar arasında standartlaştırılması, dünya çapındaki veriler ile uyumluluk içerisinde hareket ederek daha doğru sonuçları elde etmeyi kaçınılmaz hale getirmiştir. COVID-19 gibi küresel bir salgını öğrenmek, yönetmek, tedbir almak ve önlemede sistem kendini kanıtlamıştır.

## KAYNAKÇA

Abbasian Ardakani, Ali, U. Rajendra Acharya, Sina Habibollahi, ve Afshin Mohammadi. 2021. "COVIDiag: A Clinical CAD System to Diagnose COVID-19 Pneumonia Based on CT Findings". *European Radiology* 31(1): 121-30.

Alsayed, Abdallah, Hayder Sadir, Raja Kamil, ve Hasan Sari. 2020. "Prediction of Epidemic Peak and Infected Cases for COVID-19 Disease in Malaysia, 2020". *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17(11): 4076.
Ardakani, Ali Abbasian vd. 2020. "Application of Deep Learning Technique to Manage COVID-19 in Routine Clinical Practice Using CT Images: Results of 10 Convolutional Neural Networks". *Computers in Biology and Medicine* 121: 103795.
Arora, Parul, Himanshu Kumar, ve Bijaya Ketan Panigrahi. 2020. "Prediction and Analysis of COVID-19 Positive Cases Using Deep Learning Models: A Descriptive Case Study of India". *Chaos, Solitons & Fractals* 139: 110017.
Ayyoubzadeh, Seyed Mohammad vd. 2020. "Predicting COVID-19 Incidence Through Analysis of Google Trends Data in Iran: Data Mining and Deep Learning Pilot Study". *JMIR Public Health and Surveillance* 6(2): e18828.
Bai, Harrison X. vd. 2020. "Artificial Intelligence Augmentation of Radiologist Performance in Distinguishing COVID-19 from Pneumonia of Other Origin at Chest CT". *Radiology* 296(3): E156-65.
Bansal, Agam vd. 2020. "Utility of Artificial Intelligence Amidst the COVID 19 Pandemic: A Review". *Journal of Medical Systems* 44(9): 156.
Batra, Rohit vd. 2020. "Screening of Therapeutic Agents for COVID-19 Using Machine Learning and Ensemble Docking Studies". *The Journal of Physical Chemistry Letters* 11(17): 7058-65.
Chen, Jiayang, ve Kay Choong See. 2020. "Artificial Intelligence for COVID-19: Rapid Review". *Journal of Medical Internet Research* 22(10): e21476.
Chen, Yu, Qianyun Liu, ve Deyin Guo. 2020. "Emerging Coronaviruses: Genome Structure, Replication, and Pathogenesis". *Journal of Medical Virology* 92(4): 418-23.
Chimmula, Vinay Kumar Reddy, ve Lei Zhang. 2020. "Time Series Forecasting of COVID-19 Transmission in Canada Using LSTM Networks". *Chaos, Solitons & Fractals* 135: 109864.
Davenport, Thomas, ve Ravi Kalakota. 2019. "The Potential for Artificial Intelligence in Healthcare". *Future Healthcare Journal* 6(2): 94-98.
Gao, Kaifu vd. 2020. "Repositioning of 8565 Existing Drugs for COVID-19". *The Journal of Physical Chemistry Letters* 11(13): 5373-82.
Gordon, David E. vd. 2020. "A SARS-CoV-2 Protein Interaction Map Reveals Targets for Drug Repurposing". *Nature* 583(7816): 459-68.
Han, Zhongyi vd. 2020. "Accurate Screening of COVID-19 Using Attention-Based Deep 3D Multiple Instance Learning". *IEEE Transactions on Medical Imaging* 39(8): 2584-94.
Harmon, Stephanie A. vd. 2020. "Artificial Intelligence for the Detection of COVID-19 Pneumonia on Chest CT Using Multinational Datasets". *Nature Communications* 11(1): 4080.
Hassanzadeh, Parichehr, Fatemeh Atyabi, ve Rassoul Dinarvand. 2019. "The Significance of Artificial Intelligence in Drug Delivery System Design". *Advanced Drug Delivery Reviews* 151-152: 169-90.
Hwang, Thomas J., Aaron S. Kesselheim, ve Kerstin N. Vokinger. 2019. "Lifecycle Regulation of Artificial Intelligence–and Machine Learning–Based Software Devices in Medicine". *JAMA* 322(23): 2285.
Islam, Md. Mohaimenul vd. 2021. "A State-of-the-Art Survey on Artificial Intelligence to Fight COVID-19". *Journal of Clinical Medicine* 10(9): 1961.
Jaiswal, Aayush vd. 2021. "Classification of the COVID-19 Infected Patients Using DenseNet201 Based Deep Transfer Learning". *Journal of Biomolecular Structure and Dynamics* 39(15): 5682-89.
Joshi, Tanuja vd. 2021. "Predictive Modeling by Deep Learning, Virtual Screening and Molecular Dynamics Study of Natural Compounds against SARS-CoV-2 Main Protease". *Journal of Biomolecular Structure and Dynamics* 39(17): 6728-46.
Ke, Yi-Yu vd. 2020. "Artificial Intelligence Approach Fighting COVID-19 with Repurposing Drugs". *Biomedical Journal* 43(4): 355-62.
Li, Lin vd. 2020. "Using Artificial Intelligence to Detect COVID-19 and Community-Acquired Pneumonia Based on Pulmonary CT: Evaluation of the Diagnostic Accuracy". *Radiology* 296(2): E65-71.

Liu, Chenglong vd. 2020. "Differentiating Novel Coronavirus Pneumonia from General Pneumonia Based on Machine Learning". *BioMedical Engineering OnLine* 19(1): 66.
Mei, Xueyan vd. 2020. "Artificial Intelligence–Enabled Rapid Diagnosis of Patients with COVID-19". *Nature Medicine* 26(8): 1224-28.
Mishra, Arnab Kumar, Sujit Kumar Das, Pinki Roy, ve Sivaji Bandyopadhyay. 2020. "Identifying COVID19 from Chest CT Images: A Deep Convolutional Neural Networks Based Approach". *Journal of Healthcare Engineering* 2020: 1-7.
Mitjà, Oriol, ve Bonaventura Clotet. 2020. "Use of Antiviral Drugs to Reduce COVID-19 Transmission". *The Lancet Global Health* 8(5): e639-40.
Mollalo, Abolfazl, Kiara M. Rivera, ve Behzad Vahedi. 2020. "Artificial Neural Network Modeling of Novel Coronavirus (COVID-19) Incidence Rates across the Continental United States". *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17(12): 4204.
Norrie, John David. 2020. "Remdesivir for COVID-19: Challenges of Underpowered Studies". *The Lancet* 395(10236): 1525-27.
Ouyang, Xi vd. 2020. "Dual-Sampling Attention Network for Diagnosis of COVID-19 From Community Acquired Pneumonia". *IEEE Transactions on Medical Imaging* 39(8): 2595-2605.
Ribeiro, Matheus Henrique Dal Molin, Ramon Gomes da Silva, Viviana Cocco Mariani, ve Leandro dos Santos Coelho. 2020. "Short-Term Forecasting COVID-19 Cumulative Confirmed Cases: Perspectives for Brazil". *Chaos, Solitons & Fractals* 135: 109853.
Sakagianni, Aikaterini vd. 2020. "Setting up an Easy-to-Use Machine Learning Pipeline for Medical Decision Support: A Case Study for COVID-19 Diagnosis Based on Deep Learning with CT Scans." *Studies in health technology and informatics* 272: 13-16.
Shahid, Farah, Aneela Zameer, ve Muhammad Muneeb. 2020. "Predictions for COVID-19 with Deep Learning Models of LSTM, GRU and Bi-LSTM". *Chaos, Solitons & Fractals* 140: 110212.
Sharma, Sachin. 2020. "Drawing Insights from COVID-19-Infected Patients Using CT Scan Images and Machine Learning Techniques: A Study on 200 Patients". *Environmental Science and Pollution Research* 27(29): 37155-63.
Shastri, Sourabh vd. 2020. "Time Series Forecasting of Covid-19 Using Deep Learning Models: India-USA Comparative Case Study". *Chaos, Solitons & Fractals* 140: 110227.
Shen, Jiayi vd. 2019. "Artificial Intelligence Versus Clinicians in Disease Diagnosis: Systematic Review". *JMIR Medical Informatics* 7(3): e10010.
Song, Jiangdian vd. 2020. "End-to-End Automatic Differentiation of the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) from Viral Pneumonia Based on Chest CT". *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging* 47(11): 2516-24.
Stebbing, Justin vd. 2020. "Mechanism of Baricitinib Supports Artificial Intelligence-predicted Testing in COVID -19 Patients". *EMBO Molecular Medicine* 12(8). https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.15252/emmm.202012697 (21 Aralık 2022).
Ton, Anh-Tien vd. 2020. "Rapid Identification of Potential Inhibitors of SARS-CoV-2 Main Protease by Deep Docking of 1.3 Billion Compounds". *Molecular Informatics* 39(8): 2000028.
Wang, Jun vd. 2020. "Prior-Attention Residual Learning for More Discriminative COVID-19 Screening in CT Images". *IEEE Transactions on Medical Imaging* 39(8): 2572-83.
Wang, Lisheng, Yiru Wang, Dawei Ye, ve Qingquan Liu. 2020. "Review of the 2019 Novel Coronavirus (SARS-CoV-2) Based on Current Evidence". *International Journal of Antimicrobial Agents* 55(6): 105948.
Wang, Shuo vd. 2020. "A Fully Automatic Deep Learning System for COVID-19 Diagnostic and Prognostic Analysis". *European Respiratory Journal* 56(2): 2000775.
Wu, Xiangjun vd. 2020. "Deep Learning-Based Multi-View Fusion Model for Screening 2019 Novel Coronavirus Pneumonia: A Multicentre Study". *European Journal of Radiology* 128: 109041.
Xu, Xiaowei vd. 2020. "A Deep Learning System to Screen Novel Coronavirus Disease 2019 Pneumonia". *Engineering* 6(10): 1122-29.

Yan, Tao vd. 2020. "Automatic Distinction between COVID-19 and Common Pneumonia Using Multi-Scale Convolutional Neural Network on Chest CT Scans". *Chaos, Solitons & Fractals* 140: 110153.
Yang, Shuyi vd. 2020. "Deep learning for detecting corona virus disease 2019 (COVID-19) on high-resolution computed tomography: a pilot study". *Annals of Translational Medicine* 8(7): 450-450.
Yasaka, Koichiro vd. 2018. "Deep Learning with Convolutional Neural Network in Radiology". *Japanese Journal of Radiology* 36(4): 257-72.
Yassine, Hadi M, ve Zubair Shah. 2020. "How Could Artificial Intelligence Aid in the Fight against Coronavirus?: *An Interview with Dr Hadi M Yassine and Dr Zubair Shah by Felicity Poole, Commissioning Editor*". *Expert Review of Anti-infective Therapy* 18(6): 493-97.
Zeng, Xiangxiang vd. 2020. "Repurpose Open Data to Discover Therapeutics for COVID-19 Using Deep Learning". *Journal of Proteome Research* 19(11): 4624-36.
Zhang, Haiping vd. 2020. "Deep Learning Based Drug Screening for Novel Coronavirus 2019-NCov". *Interdisciplinary Sciences: Computational Life Sciences* 12(3): 368-76.
Zhang, Kang vd. 2020. "Clinically Applicable AI System for Accurate Diagnosis, Quantitative Measurements, and Prognosis of COVID-19 Pneumonia Using Computed Tomography". *Cell* 181(6): 1423-1433.e11.
Zheng, Nanning vd. 2020. "Predicting COVID-19 in China Using Hybrid AI Model". *IEEE Transactions on Cybernetics* 50(7): 2891-2904.
Zu, Zi Yue vd. 2020. "Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Perspective from China". *Radiology* 296(2): E15-25.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# DOUBLE MINKOWSKI PYTHAGOREAN HODOGRAPH CURVES

**Ahmet YÜCESAN**
Süleyman Demirel University, Faculty Arts and Sciences, Department of Mathematics, Isparta, Türkiye
**ORCID:** 0000-0002-5419-925X
**Merve IŞIK**
Süleyman Demirel University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Isparta, Türkiye
**ORCID:** 0000-0002-0704-3738

## ABSTRACT

In this work, we first recall the definition of Minkowski Pythagorean hodograph curve and give examples of Minkowski Pythagorean hodograph curve. We consider quaternionic form of the spatial Minkowski Pythagorean hodograph curve, and using this quaternionic form we obtain an important equality in the definition of double Minkowski Pythagorean hodograph curve. For the Hopf map, we give the one-parameter family of pre-image complex polynomials in terms of the free hyperbolic angular parameter. Then, we define double Minkowski Pythagorean hodograph curve and give some examples of double Minkowski Pythagorean hodograph curve. We show that any polynomial pseduo-null or null curves in Minkowski 3 −space are double Minkowski Pythagorean hodograph curves. We see that the Frenet apparatus of a regular spacelike double Minkowski Pythagorean hodograph curve with a timelike principal normal are rational vector functions. We prove that polynomial spacelike with a timelike principal normal, pseudo-null or null general and slant helices are double Minkowski Pythagorean hodograph curves.

**Keywords:** Minkowski Pythagorean hodograph curve, double Minkowski Pythagorean hodograph curve, polynomial general helix, polynomial slant helix.

## 1. INTRODUCTION

A polynomial curve $\gamma(t) = (x(t), y(t), z(t))$ in Euclidean 3 −space $\mathbb{R}^3$ is called a Pythagorean hodograph if the components $x'(t), y'(t), z'(t)$ of its hodograph satisfies the Pythagorean condition

$$x'^2(t) + y'^2(t) + z'^2(t) = \sigma^2(t)$$

for some real polynomial $\sigma(t)$ (Farouki and Sakkalis, 1990; Farouki and Sakkalis, 1994). Moon (1999) generalized the Pythagorean condition to Minkowski 3 −space $\mathbb{R}_1^3$ and according to him, a polynomial curve $\gamma(t) = (x(t), y(t), z(t))$ called a Minkowski Pythagorean hodograph curve if there exists a real polynomial $\sigma(t)$ such that

$$x'^2(t) + y'^2(t) - z'^2(t) = \sigma^2(t)$$

with the Lorentzian metric notation in Minkowski $3-$space $\mathbb{R}_1^3$, this condition is written as $< \gamma'(t), \gamma'(t) >_L = \sigma^2(t)$ . Since the tangent vector $\gamma'(t)$ of an Minkowski Pythagorean hodograph curve $\gamma(t)$ is never timelike, Minkowski Pythagorean hodograph curves are either spacelike or null.

Offsets of planar curves are required for various applications. For example, offsets are used as tool paths of computer numerical control machines. Since the accuracy and efficiency of the representation of curves and surfaces is one of the fundamental issues in computer aided geometric design, curves with polynomial or rational offsets have been investigated in detail. In particular, Pythagorean hodograph curves introduced by Farouki and Sakkalis (1990) are polynomial curves with rational offsets. To use the offset of a given curve as a tool path or for other applications, trimming must be applied. This process cuts the unwanted parts and gives the true offset. Depending on the geometry and offset distance, trimming can be time consuming and computationally difficult. Moon (1999) and Choi et al.(1999) have formulated an elegant approach to this problem. The middle axis transform of a planar domain consists of the centers of all external tangent circles that touch the boundary at least at two points (Pottmann and Peternell, 1998; Degen, 2004). Then the middle axis transform is a system of space curves obtained by lifting the points of the medial axis of the domain into $xyz$-space, using the radius of the corresponding circle as the additional coordinate (Kosinka and Jüttler, 2006). Motivated by the offset formula for the boundaries of a planar domain, Moon (1999) defined Minkowski Pythagorean hodograph curves as polynomial speed curves in Minkowski $3-$space according to the Lorentzian metric. If the middle axis transform is a Minkowski Pythagorean hodograph curve, the $\delta$-offset curves corresponding to the boundary domain are rational. Also, the correction procedure for internal offsets becomes simpler (Pottmann and Peternell, 1998). Thus, Minkowski Pythagorean hodograph curves are well suited to represent middle axis transform of planar domains, and these observations encourage the study of Minkowski Pythagorean hodograph curves. The concept of polynomial curves making a fixed angle with a constant vector in space was developed by Farouki et al. (2004) and such curves are called polynomial helix. For a curve, if $< T, u >= c$ for a unit vector $u$ along a given fixed vector (axis of the helix), this curve is called a helix. Here $c \in \mathbb{R}$ and $T = \frac{\gamma'(t)}{\|\gamma'(t)\|}$ is the unit tangent vector. However, in other sources these curves are also called general helix. Similarly, if the principal normal vector $N$ of the curve is considered instead of the unit tangent vector $T$, the curve is called a slant helix. Some problems in the field of computer aided design of curves and surfaces and the use of quintic helices seem to be appropriate in establishing the relationship between helix curves (Choi et al., 2002; Farouki, 2002). As mentioned in Farouki et al. (2004), any polynomial helix must be Pythagorean hodograph curve. So $\| \gamma'(t) \|^2$ is the perfect square of a polynomial. Also, this is sufficient in the cubic polynomial case. That is, all cubic spatial Pythagorean hodograph curves are helices. Another necessary condition for it to be a helix is that the expression $\frac{\|\gamma'(t) \wedge \gamma''(t)\|^2}{\|\gamma'(t)\|^2}$ must also be a perfect square of a polynomial. However, Beltran and Monterde (2007) focused on the expression $\| \gamma'(t) \wedge$

$\gamma''(t)\ \|^2$ instead of $\frac{\|\gamma'(t)\wedge\gamma''(t)\|^2}{\|\gamma'(t)\|^2}$ and showed that for polynomial helices both $\|\ \gamma'(t)\ \|^2$ and $\|\ \gamma'(t)\wedge\gamma''(t)\ \|^2$ must be perfect squares of the polynomials. They named such curves as $2-$Pythagorean hodograph (or double Pythagorean hodograph) curves. They also characterized double Pythagorean hodograph curves and showed that the necessary and sufficient condition for a quantic helix is that the polynomial curve must be double Pythagorean hodograph. Farouki et al. (2009) explained the relations between the helix condition for regular polynomial curves in $\mathbb{R}^3$, the existence of rational Frenet frames, and the double Pythagorean hodograph structure in terms of the quaternion and Hopf map representations of the spatial Pythagorean hodograph curves. Deshmukh et al. (2019) also showed that if a polynomial curve is a slant helix, it must be a polynomial double Pythagorean hodograph curve. It was obtained by Kosinka and Jüttler (2006) that any polynomial spacelike and null helices in Minkowski $3-$space are Minkowski Pythagorean hodograph curves. They showed that the necessary and sufficient condition for a curve in Minkowski $3-$space to be cubic Minkowski Pythagorean hodograph is that the curve is cubic spacelike or null helix.

As a continuation of these studies, we reconsider Minkowski Pythagorean hodograph curves in this paper and achieve an important equality in describing the double Minkowski Pythagorean hodograph curve using the quaternionic form of the spatial Minkowski Pythagorean hodograph curve. Then, we define the concept of the double Minkowski Pythagorean hodograph curve and find that the Frenet apparatus of the regular spacelike double Minkowski Pythagorean hodograph curve with a timelike principal normal are rational vector functions. We show that polynomial spacelike with a timelike principal normal, pseudo-null or null general and slant helices are double Minkowski Pythagorean hodograph curve.

## 2. MINKOWSKI PYTHAGOREAN HODOGRAPH CURVES

In this section, we examine the Minkowski Pythagorean Hodograph curves in Minkowski $3-$space. First of all, we remind the definition of Minkowski Pythagorean hodograph curve and examples of spacelike and null Minkowski Pythagorean hodograph curves. We discuss the relationship between the Minkowski Pythagorean hodograph curve and the quaternion and give the quaternionic form of spatial Minkowski Pythagorean hodograph curve. Next, we get an important equality in defining the double Minkowski Pythagorean hodograph curve. Finally, using the Hopf transform defined by two complex polynomials, we obtain two complex polynomials with the help of components of a given Minkowski Pythagorean hodograph, speed of the curve and free hyperbolic angular parameter.

**Definition 1.** Let $\gamma(t)=(x(t),y(t),z(t))$ be a polynomial curve in Minkowski $3-$space $\mathbb{R}_1^3$. If the hodograph $\gamma'(t)=(x'(t),y'(t),z'(t))$ of $\gamma$ satisfies the Minkowski Pythagorean condition

$$x'^2(t)+y'^2(t)-z'^2(t)=\sigma^2(t)$$

for some real polynomial function $\sigma(t)$, then the curve $\gamma$ is called a Minkowski Pythagorean hodograph curve (Moon, 1999; Choi et al., 2002).

With the Lorentzian metric notation, the Minkowski Pythagorean condition is written as

$$< \gamma'(t), \gamma'(t) >_L = \sigma^2(t),$$

and the speed of $\gamma(t)$ under the Minkowski metric is $|\sigma(t)|$. So, the tangent vector $\gamma'(t)$ (i.e., the hodograph ) of Minkowski Pythagorean hodograph curve cannot be timelike. Hence, Minkowski Pythagorean hodograph curves are either spacelike or null polynomial curves (Moon, 1999; Choi et al., 2002; Kosinka and Jüttler, 2006).

**Example 1.** $\gamma(t) = \left(\frac{16}{5}t^5 + \frac{10}{3}t^3, \frac{102}{5}t^5 + \frac{100}{3}t^3 + 25t, \frac{38}{5}t^5 + \frac{20}{3}t^3\right)$ in Minkowski 3 −space $\mathbb{R}_1^3$ is quintic spacelike Minkowski Pythagorean hodograph curve. Becaause

$$\sigma^2(t) = < \gamma'(t), \gamma'(t) >_L = (25 + 100t^2 + 96t^4)^2 > 0.$$

**Example 2.** $\gamma(t) = (3t^2, t - 3t^3, t + 3t^3)$ in Minkowski 3 −space $\mathbb{R}_1^3$ is cubic null Minkowski Pythagorean hodograph curve. Indeed,

$$\sigma^2(t) = < \gamma'(t), \gamma'(t) >_L = 0$$

(Kosinka and Jüttler, 2006).

**2.1. Quaternion Map Form of Spatial Minkowski Pythagorean Hodograph Curves**

Components of the Minkowski Pythagorean hodograph $\gamma'(t) = (x'(t), y'(t), z'(t))$ in Minkowski 3 −space $\mathbb{R}_1^3$ are given by

$$\begin{aligned} x'(t) &= -2\big(p_0(t)p_3(t) + p_1(t)p_2(t)\big) \\ y'(t) &= p_0^2(t) + p_1^2(t) - p_2^2(t) - p_3^2(t) \\ z'(t) &= 2\big(p_0(t)p_1(t) + p_2(t)p_3(t)\big), \end{aligned} \qquad (2.1)$$

according to the polynomials $p_0(t), p_1(t), p_2(t), p_3(t)$ such that

$$\sigma(t) = p_0^2(t) - p_1^2(t) - p_2^2(t) + p_3^2(t).$$

If the polynomials $p_0(t), p_1(t), p_2(t), p_3(t)$ are of order $m$ at most, then Minkowski Pythagorean Hodograph curve $\gamma(t)$ is obtained by integrating the hodograph $\gamma'(t)$ with $n = 2m + 1$ as having a single degree. The hodograph whose components are given by the equation (2.1) can be written as

$$\gamma'(t) = \mathcal{A}(t)e_2\mathcal{A}^*(t) \qquad (2.2)$$

using the algebra of quaternions. Here,

$$\mathcal{A}(t) = p_0(t) + p_1(t)e_{23} + p_2(t)e_{31} + p_3(t)e_{12} = \sum_{\ell=0}^{m} \mathcal{A}_\ell \binom{m}{\ell} (1-t)^{m-\ell} t^\ell , \qquad (2.3)$$

is a quaternion polynomial of degree $m = \frac{1}{2}(n-1)$ for a Minkowski Pythagorean Hodograph curve of degree $n$, specified by the Bernstein components

$$\mathcal{A}_\ell = p_{0_\ell}(t) + p_{1_\ell}(t)e_{23} + p_{2_\ell}(t)e_{31} + p_{3_\ell}(t)e_{12}, \qquad \ell = 0,1,\dots,m$$

and

$$\mathcal{A}^*(t) = p_0(t) - p_1(t)e_{23} - p_2(t)e_{31} - p_3(t)e_{12},$$

is the conjugate of $\mathcal{A}(t)$. Spatial Minkowski Pythagorean Hodograph is expressed as

$$\gamma'(t) = -2\big(p_0(t)p_3(t) + p_1(t)p_2(t)\big)e_1 + \big(p_0^2(t) + p_1^2(t) - p_2^2(t) - p_3^2(t)\big)e_2 + 2\big(p_0(t)p_1(t) + p_2(t)p_3(t)\big)e_3$$

in terms of component polynomials $p_0(t), p_1(t), p_2(t), p_3(t)$ of $\mathcal{A}(t)$ (Choi et al., 2002).

Note that Minkowski Pythagorean hodograph $\gamma'(t)$ is generated via (2.2) by a one-parameter family of quaternion polynomials. In addition, there are $\mathcal{W}(\phi) \in \mathbb{H}$ with $\mathcal{A}(t) = \mathcal{B}(t)\mathcal{W}(\phi)$ being the quaternion polynomials $\mathcal{A}(t)$ and $\mathcal{B}(t)$ satisfying $\mathcal{A}(t)e_2\mathcal{A}^*(t) = \gamma'(t) = \mathcal{B}(t)e_2\mathcal{B}^*(t)$. For example, it satisfies

$$\mathcal{W}_1(\phi)e_2\mathcal{W}_1^*(\phi) = e_2,$$

where

$$\mathcal{W}_1(\phi) = \cosh\phi - \sinh\phi e_{31}$$

for $\phi \in \mathbb{R}$.

**Remark 1.** A primitive hodograph $\gamma'(t) = \big(x'(t), y'(t), z'(t)\big)$ is characterized by $gcd\big(x'(t), y'(t), z'(t)\big) = constant$. In practice, primitive hodographs are preferred because a common real root of $x'(t), y'(t), z'(t)$ usually causes a cusp (sudden tangent reversal) on the curve $\gamma(t)$. However, choosing the prime polynomials $p_0(t), p_1(t), p_2(t), p_3(t)$ as components of $\mathcal{A}(t)$ does not guarantee a primitive $\gamma'(t)$. For prime real polynomials $p_0(t), p_1(t), p_2(t), p_3(t)$, the common factor of $x'(t), y'(t), z'(t)$ (if any) is given by

$$gcd\big(x'(t), y'(t), z'(t)\big) = |gcd(p_0(t) + p_3(t)e_{12}, p_1(t) - p_2(t)e_{12})|^2 \qquad (2.4)$$

This defines a real even-degree polynomial $h(t)$ with no real roots. A non-primitive spatial Minkowski Pythagorean hodograph can be written as

$$h(t)\mathcal{B}(t)e_2\mathcal{B}^*(t) \qquad (2.5)$$

for a suitable quaternionic polynomial $\mathcal{B}(t)$ of order $m - r$ when $h$ is of order $2r$. Of course, $gcd\big(p_0(t), p_1(t), p_2(t), p_3(t)\big)$ will contribute to $h(t)$ in (2.5) if $p_0(t), p_1(t), p_2(t), p_3(t)$ are not prime.

The unit spacelike tangent vector $T$ of a polynomial spacelike curve has a rational dependence on the parameter $t$ if and only if the hodograph of the spacelike curve is Minkowski Pythagorean. Indeed, the unit spacelike tangent vector $T$ is defined by

$$T = \frac{\gamma'(t)}{\|\gamma'(t)\|} = \frac{\big(-2\big(p_0(t)p_3(t) + p_1(t)p_2(t)\big), p_0^2(t) + p_1^2(t) - p_2^2(t) - p_3^2(t), 2\big(p_0(t)p_1(t) + p_2(t)p_3(t)\big)\big)}{\sigma(t)}$$

with respect to the polynomials $p_0(t), p_1(t), p_2(t), p_3(t)$ and $\sigma(t)$. However, for a polynomial spacelike curve, the principal normal vector $N$ and binormal vector $B$ defined as

$$N = \varepsilon B \wedge T, \qquad B = \frac{\gamma'(t) \wedge \gamma''(t)}{\|\gamma'(t) \wedge \gamma''(t)\|}$$

are not generally rational unit vectors, where $\varepsilon =< N, N >_L = \mp 1$. Because the value $\|\gamma'(t) \wedge \gamma''(t)\|$ generally includes the square root of a polynomial. Similarly, although the curvature $\kappa$ given by the equation

$$\kappa = \frac{\sqrt{|<\gamma'(t)\wedge\gamma''(t), \gamma'(t)\wedge\gamma''(t)>_L|}}{\|\gamma'(t)\|^3} \tag{2.6}$$

has a rational dependence on $t$ in general, the torsion $\tau$ given by the equation

$$\tau = -\varepsilon \frac{< \gamma'(t) \wedge \gamma''(t), \gamma'''(t) >_L}{< \gamma'(t) \wedge \gamma''(t), \gamma'(t) \wedge \gamma''(t) >_L}$$

does not have a rational dependence. To ensure the rational dependence $T, N, B, \kappa$ and $\tau$ on $t$, we will consider double Minkowski Pythagorean hodograph curves which we will describe in the next section.

Now, we give an important equality involved in the definition of double Minkowski Pythagorean hodograph curve.

**Proposition 1.** Let $\gamma(t)$ be a spacelike spatial Minkowski Pythagorean hodograph curve. Then,

$$< \gamma'(t) \wedge \gamma''(t), \gamma'(t) \wedge \gamma''(t) >_L = \sigma^2(t)\rho(t) \tag{2.7}$$

is a polynomial function, where

$$\rho(t) = 4[\left(p_0(t)p'_1(t) - p'_0(t)p_1(t) + p'_2(t)p_3(t) - p_2(t)p'_3(t)\right)^2 - \left(p'_0(t)p_3(t) - p'_3(t)p_0(t) + p'_1(t)p_2(t) - p_1(t)p'_2(t)\right)^2]. \tag{2.8}$$

**Proof.** Let $\gamma(t) = \left(x(t), y(t), z(t)\right)$ be a spacelike spatial Minkowski Pythagorean hodograph curve. Then, we get

$$< \gamma'(t) \wedge \gamma''(t), \gamma'(t) \wedge \gamma''(t) >_L = 4\|\gamma'(t)\|^2[\left(p_0(t)p'_1(t) - p'_0(t)p_1(t) + p'_2(t)p_3(t) - p_2(t)p'_3(t)\right)^2 - \left(p'_0(t)p_3(t) - p'_3(t)p_0(t) + p'_1(t)p_2(t) - p_1(t)p'_2(t)\right)^2]$$

with

$$\gamma'(t) = \left(-2\left(p_0(t)p_3(t) + p_1(t)p_2(t)\right), p_0^2(t) + p_1^2(t) - p_2^2(t) - p_3^2(t), 2\left(p_0(t)p_1(t) + p_2(t)p_3(t)\right)\right)$$

and

$$\gamma''(t) = (-2(p'_0(t)p_3(t) + p_0(t)p'_3(t) + p'_1(t)p_2(t) + p_1(t)p'_2(t)), 2(p_0(t)p'_0(t) + p_1(t)p'_1(t) - p_2(t)p'_2(t) - p_3(t)p'_3(t)), 2(p'_0(t)p_1(t) + p_0(t)p'_1(t) + p'_2(t)p_3(t) + p_2(t)p'_3(t))).$$

Therefore, we see that the equation $< \gamma'(t) \wedge \gamma''(t), \gamma'(t) \wedge \gamma''(t), >_L$ is a polynomial function of the form (2.7).

### 2.2. Hopf Map Form of Spatial Minkowski Pythagorean Hodograph Curves

As an alternative to the quaternion representation, it has been observed that spatial Minkowski Pythagorean hodograph can be generated from two complex polynomials via the Hopf map of the form $\mathbb{C} \times \mathbb{C} \longrightarrow \mathbb{R}_1^3$. This

map relates $p = (x, y, z) \in \mathbb{R}_1^3$ points to the complex number pairs $z_1(t) = p_0(t) + p_3(t)e_{12}$ and $z_2(t) = p_1(t) + p_2(t)e_{12}$ according to the equation

$$p = H(z_1 z_2) = \left(-Im(z_1^2 + z_2^2), Re(z_1^2 + z_2^2), 2Re(z_1\overline{z_2})\right). \quad (2.9)$$

Considering the complex polynomials $z_1(t)$ and $z_2(t)$, the hodograph of the curve $\gamma(t)$ defined by (2.1) is written as

$$\gamma'(t) = H\left(z_1(t), z_2(t)\right) \quad (2.10)$$

(Choi et al., 2002).

By defining the imaginary unit $i$ with the quaternion basis element $e_{12}$ , the polynomial $\mathcal{A}(t)$ in quaternion form (2.3) can be expressed as

$$\mathcal{A}(t) = z_1(t) + z_2(t)e_{23} \quad (2.11)$$

in terms of complex polynomials $z_1(t) = p_0(t) + p_3(t)e_{12}$ and $z_2(t) = p_1(t) + p_2(t)e_{12}$ in the Hopf map form (2.10) (Choi at al., 2002). Conversely, we get

$$z_1(t) = \frac{1}{2}[\mathcal{A}(t) - e_{12}\mathcal{A}(t)e_{12}], \quad z_2(t) = \frac{1}{2}[\mathcal{A}(t) + e_{12}\mathcal{A}(t)e_{12}]e_{23} \quad (2.12)$$

from $\mathcal{A}(t)$. Of course, expressions (2.11) and (2.12) are specifically associated between the one-parameter family of quaternion polynomials $\mathcal{A}(t)$ or complex polynomials $z_1(t)$ and $z_2(t)$ that define a particular hodograph $\gamma'(t)$ by means of (2.2) or (2.10).

Given a Minkowski Pythagorean hodograph $\gamma'(t) = \left(x'(t), y'(t), z'(t)\right)$, the quaternion pre-image $\mathcal{A}(t)$ under the map $\mathbb{H} \longrightarrow \mathbb{R}_1^3$ defined by (2.2) is expressed as

$$\mathcal{A}(t) = \sqrt{\frac{1}{2}(\sigma(t) + y'(t))}\left[\cos h\phi + \sin h\phi\, e_{31} + \frac{x'(t)\sin h\phi + z'(t)\cos h\phi}{\sigma(t) + y'(t)}e_{23} - \frac{x'(t)\cos h\phi + z'(t)\sin h\phi}{\sigma(t) + y'(t)}e_{12}\right]$$

where, $\sigma(t) =< \gamma'(t), \gamma'(t) >_L$ and $\phi$ is a free hyperbolic angle parameter. The above relation for each $t$ defines the pre-image of a given point $\gamma'(t)$ in $\mathbb{R}_1^3$ as a hyperbola in the quaternion space $\mathbb{H}$ viewed by increasing $\phi$. For Hopf map $\mathbb{C}$ x $\mathbb{C} \longrightarrow \mathbb{R}_1^3$, we give the one-parameter family of pre-image complex polynomials $z_1(t)$ and $z_2(t)$ with the free hyperbolic angular parameter $\phi$ as

$$z_1(t) = \sqrt{\frac{1}{2}(\sigma(t) + y'(t))}\left[\cos h\phi - \frac{x'(t)\cos h\phi + z'(t)\sin h\phi}{\sigma(t) + y'(t)}e_{12}\right]$$

and

$$z_2(t) = \sqrt{\frac{1}{2}(\sigma(t) + y'(t))}\left[\frac{x'(t)\sin h\phi + z'(t)\cos h\phi}{\sigma(t) + y'(t)} + \sin h\phi\, e_{12}\right],$$

respectively.

## 3. DOUBLE MINKOWSKI PYTHAGOREAN HODOGRAPH CURVES

As noted in the previous section, although the tangent vector $T$ and the curvature $\kappa$ of spacelike spatial Minkowski Pythagorean hodograph curves have a rational dependence on the parameter of the curve, the principal normal vector $N$, the binormal vector $B$ and the torsion $\tau$ have no rational dependence. Because the value $\|\gamma'(t) \wedge \gamma''(t)\|$ generally includes the square root of a polynomial. To explore the possibility of constructing curves in which $\{T, N, B\}$ , $\kappa$ and $\tau$ are all rational in the curve parameter, we examine the structure of $\|\gamma'(t) \wedge \gamma''(t)\|$ i.e. $< \gamma'(t) \wedge \gamma''(t), \gamma'(t) \wedge \gamma''(t) >_L$.

If the equation (2.1) is substituted in the equation

$$< \gamma'(t) \wedge \gamma''(t), \gamma'(t) \wedge \gamma''(t) >_L = \left(y'(t)z''(t) - y''(t)z'(t)\right)^2 + \left(x''(t)z'(t) - x'(t)z''(t)\right)^2 - \left(x''^{(t)}y'^{(t)} - x'^{(t)}y''^{(t)}\right)^2,$$

and $\rho(t)$ given by (2.8) is taken into account, then the equation (2.7) can be verified. Also, the polynomial (2.8) can be written as

$$\rho(t) = \sigma'^2(t) - < \gamma''(t), \gamma''(t) >_L.$$

If the polynomial curve $\gamma'(t)$ is a spacelike spatial Minkowski Pythagorean hodograph curve with a timelike principal normal then it can be interpreted as

$$\rho(t) = \|\gamma''(t)\|^2 \sin h^2 \phi(t),$$

where $\phi(t)$ is the angle between spacelike vector $\gamma'(t)$ and spacelike vector $\gamma''(t)$ in the timelike plane. In fact, the polynomial $\rho(t)$ can be written in terms of the polynomials $p_0(t), p_1(t), p_2(t), p_3(t)$ and their derivatives $p'_0(t), p'_1(t), p'_2(t), p'_3(t)$ in several different ways.

For example, we can write it as

$$\begin{aligned}\rho(t) = 4[&\left(p_0(t)p'_0(t) - p_1(t)p'_1(t) - p_2(t)p'_2(t) + p_3(t)p'_3(t)\right)^2 \\ &- \left(p'_0(t)p_3(t) + p_0(t)p'_3(t) + p'_1(t)p_2(t) + p_1(t)p'_2(t)\right)^2 \\ &- \left(p_0(t)p'_0(t) + p_1(t)p'_1(t) - p_2(t)p'_2(t) - p_3(t)p'_3(t)\right)^2 \\ &+ \left(p'_0(t)p_1(t) + p_0(t)p'_1(t) + p'_2(t)p_3(t) + p_2(t)p'_3(t)\right)^2] \end{aligned} \quad (3.1)$$

or as in (2.8), which is just the difference of two squares. The condition $\rho(t) > 0$ expressed as the difference of two squares in equation (2.8) provides a rational characterization of the Frenet frame $\{T, N, B\}$ , the curvature $\kappa$ and the torsion $\tau$ according to the parameter $t$ of the curve.

**Definition 2.** The polynomial curve $\gamma(t)$ in Minkowski $3-$ space $\mathbb{R}_1^3$ called a double Minkowski Pythagorean hodograph curve if

$$< \gamma'(t), \gamma'(t) >_L = x'^2(t) + y'^2(t) - z'^2(t) = \sigma^2(t) \tag{3.2}$$

and

$$\begin{aligned} < \gamma'(t) \wedge \gamma''(t), \gamma'(t) \wedge \gamma''(t) >_L &= \left(y'(t)z''(t) - y''(t)z'(t)\right)^2 + \left(x''(t)z'(t) - x'(t)z''(t)\right)^2 \\ &\quad -\left(x''(t)y'(t) - x'(t)y''(t)\right)^2 \\ &= \sigma^2(t)\omega^2(t) = \sigma^2(t)\rho(t) \end{aligned} \tag{3.3}$$

are both polynomial functions of $t$, that is, the conditions (3.2) and (3.3) are simultaneously satisfied for some polynomials $\sigma(t)$ and $\omega(t)$.

**Example 3.** The polynomial curve $\gamma'(t) = \left(\frac{8}{5}t^5 - 64t, 16t^3, \frac{8}{5}t^5 + 64t\right)$ for $t \neq 0$ in Minkowski 3 $-$space $\mathbb{R}_1^3$ is a spacelike Minkowski Pythagorean hodograph, but not a double Minkowski Pythagorean hodograph. Indeed,

$$\sigma^2(t) = < \gamma'(t), \gamma'(t) >_L = 256t^4 > 0$$

and

$$< \gamma'(t) \wedge \gamma''(t), \gamma'(t) \wedge \gamma''(t) >_L = -2097152t^6 < 0.$$

**Remark 2.** The necessary and sufficient condition for the spacelike spatial Minkowski Pythagorean hodograph curve $\gamma(t)$ to be a double Minkowski Pythagorean hodograph curve is that the polynomial function $\rho(t)$ given by the equation (2.8) is equal to zero or greater than zero.

So, the double Minkowski Pythagorean hodograph curves are spacelike curves with a timelike principal normal, pseudo-null (spacelike curves where the derivative of the tangent vector is null) or null curves.

**Example 4.** In Minkowski 3 $-$space $\mathbb{R}_1^3$ , the polynomial curve

$$\gamma(t) = \left(\frac{8}{5}t^5 - 8, \frac{4}{3}t^3, -\frac{8}{5}t^5 + 1\right)$$

is a quintic pseudo-null double Minkowski Pythagorean hodograph curve. Because

$$\sigma^2(t) = < \gamma'(t), \gamma'(t) >_L = 16t^4 > 0$$

and

$$< \gamma'(t) \wedge \gamma''(t), \gamma'(t) \wedge \gamma''(t) >_L = 0$$

for $t \neq 0$.

**Example 5.** The polynomial curve

$$\gamma(t) = (3t^2, t - 3t^3, t + 3t^3)$$

in Minkowski 3 $-$space $\mathbb{R}_1^3$ given in Example 2, is a cubic null double Minkowski Pythagorean hodograph curve since

$$\sigma^2(t) = < \gamma'(t), \gamma'(t) >_L = 0$$

and

$$< \gamma'(t) \wedge \gamma''(t), \gamma'(t) \wedge \gamma''(t) >_L = 0.$$

**Lemma 1.** Any polynomial pseudo-null or null curve in Minkowski 3 −space $\mathbb{R}_1^3$ a double Minkowski Pythagorean hodograph curve.

**Proof.** Let $\gamma(t)$ be any polynomial null curve in Minkowski 3 −space $\mathbb{R}_1^3$. Then

$$< \gamma'(t), \gamma'(t) >_L = 0$$

and

$$< \gamma'(t), \gamma''(t) >_L = 0.$$

So, we obtain

$$< \gamma'(t) \wedge \gamma''(t), \gamma'(t) \wedge \gamma''(t) >_L = 0$$

from the equation

$$< \gamma'(t) \wedge \gamma''(t), \gamma'(t) \wedge \gamma''(t) >_L = < \gamma'(t), \gamma''(t) >_L^2 - < \gamma'(t), \gamma'(t) >_L < \gamma''(t), \gamma''(t) >_L.$$

Similarly, it can be easily shown that the polynomial pseudo-null curve is a double Minkowski Pythagorean hodograph curve.

Now, with the following Lemma, we will check whether spacelike double Minkowski Pythagorean hodograph curves with a timelike principal normal are curves with rational Frenet apparatus.

**Lemma 2.** The Frenet apparatus of a regular spacelike double Minkowski Pythagorean hodograph curve with a timelike principal normal are made of rational vectorial functions.

**Proof.** Let $\gamma(t)$ be a regular spacelike double Minkowski Pythagorean hodograph curve with a timelike principal normal. Then the Frenet frame of $\gamma(t)$ is

$$T = \frac{\gamma'(t)}{\sigma(t)},$$

$$B = \frac{\gamma'(t) \wedge \gamma''(t)}{\sigma(t)\omega(t)},$$

and

$$N = -B \wedge T = \frac{\sigma(t)\gamma''(t) - \sigma'(t)\gamma'(t)}{\sigma(t)\omega(t)}.$$

Also the curvature and the torsion of $\gamma(t)$ is

$$\kappa = \frac{\omega(t)}{\sigma^2(t)}$$

and

$$\tau = \frac{< \gamma'(t) \wedge \gamma''(t), \gamma'''(t) >_L}{\sigma^2(t)\omega^2(t)},$$

respectively. Thus, it is clear that Frenet apparatus are rational vectorial functions.

As known from Kosinka and Jüttler (2006), any polynomial spacelike or null general helices are Minkowski Pythagorean hodograph curves. On the other hand, we give the following proposition which gives the relationship between polynomial general helices and double Minkowski Pythagorean hodograph curves.

**Proposition 2.** The polynomial spacelike with a timelike principal normal, pseudo-null, or null general helices are double Minkowski Pythagorean hodograph curves.

**Proof.** Let $\gamma(t)$ be a polynomial pseudo-null or null general helix. Clearly any polynomial pseudo-null or null curve is a double Minkowski Pythagorean hodograph curve, so any pseudo-null or null general helix is also a double Minkowski Pythagorean hodograph curve.

Let $\gamma(t)$ be a polynomial spacelike general helix with a timelike principal normal and $u$ be a constant vector parallel to the axis of $\gamma(t)$. Then,

$$\langle T, u\rangle_L = c$$

and

$$\langle N, u\rangle_L = 0,$$

where $c$ is a real constant. So, we can write

$$u = \langle T, u\rangle_L T + \langle B, u\rangle_L B.$$

Since $u$ is in the spacelike plane spanned by $T$ and $B$ , $u$ is a spacelike vector. Therefore,

$$\langle B, u\rangle_L = \sqrt{1 - c^2}.$$

On the other hand, the spacelike unit tangent vector field of a regular spacelike curve with a timelike principal normal is

$$T = \frac{\gamma'(t)}{\|\gamma'(t)\|}$$

and the spacelike binormal vector field is

$$B = \frac{\gamma'(t)\wedge\gamma''(t)}{\|\gamma'(t)\wedge\gamma''(t)\|}.$$

So, we get

$$\|\gamma'(t)\| = \frac{1}{c}\langle\gamma'(t), u\rangle_L$$

and

$$\|\gamma'(t)\wedge\gamma''(t)\| = \frac{1}{\sqrt{1-c^2}}\langle\gamma'(t)\wedge\gamma''(t), u\rangle_L.$$

Since a polynomial spacelike curve $\gamma$ with a timelike principal normal is a general helix, both $\langle\gamma'(t), \gamma'(t)\rangle_L$ and $\langle\gamma'(t)\wedge\gamma''(t), \gamma'(t)\wedge\gamma''(t)\rangle_L$ are polynomials. Then polynomial spacelike general helices with a timelike principal normal are double Minkowski Pythagorean hodograph curves.

**Lemma 3.** If a polynomial spacelike space curve $\gamma(t)$ with a timelike prime normal is general helix, then $\langle\gamma'(t)\wedge\gamma''(t), \gamma'''(t)\rangle_L$ must be proportional to the cube of a polynomial $\omega(t)$.

**Proof.** Suppose that a polynomial spacelike space curve $\gamma(t)$ with a timelike principal normal is a general helix. Then,

$$\frac{\tau(t)}{\kappa(t)} = \frac{\langle \gamma'(t) \wedge \gamma''(t), \gamma'''(t) \rangle_L}{\omega^3(t)} = c,$$

where $c$ is a real constant. So, $\langle \gamma'(t) \wedge \gamma''(t), \gamma'''(t) \rangle_L$ must be proportional to the cube of a polynomial $\omega(t)$. Now for Minkowski Pythagorean hodograph curve of order , $\deg(\rho) = 2n - 6$ .Equation (3.1) for the difference of squares $\rho(t)$ is very interesting. Because this equality must contain the $2\left(p_0(t)p'_1(t) - p'_0(t)p_1(t) + p'_2(t)p_3(t) - p_2(t)p'_3(t)\right)$, $2\left(p'_0(t)p_3(t) - p_0(t)p'_3(t) + p'_1(t)p_2(t) - p_1(t)p'_2(t)\right)$, $\omega(t)$ Pythagorean triple that provides the equality

$$\omega^2(t) = 4\left[\left(p_0(t)p'_1(t) - p'_0(t)p_1(t) + p'_2(t)p_3(t) - p_2(t)p'_3(t)\right)^2 - \left(p'_0(t)p_3(t) - p_0(t)p'_3(t) + p'_1(t)p_2(t) - p_1(t)p'_2(t)\right)^2\right] \quad (3.4)$$

to satisfy the equation (3.3), which is called the second Pythagorean condition. The solutions of the equation (3.4) are in the form

$$\begin{aligned} &p_0(t)p'_1(t) - p'_0(t)p_1(t) + p'_2(t)p_3(t) - p_2(t)p'_3(t) = h(t)\left(a^2(t)+b^2(t)\right), \\ &p'_0(t)p_3(t) - p_0(t)p'_3(t) + p'_1(t)p_2(t) - p_1(t)p'_2(t) = 2h(t)a(t)b(t), \\ &\omega(t) = 2h(t)(a^2(t) - b^2(t)) \end{aligned} \quad (3.5)$$

for polynomials $h(t), a(t), b(t)$ with $gcd(a(t), b(t)) = constant$. For example, we may take $h(t) = 1$ so that

$$\gcd\left(p_0(t)p'_1(t) - p'_0(t)p_1(t) + p'_2(t)p_3(t) - p_2(t)p'_3(t), p'_0(t)p_3(t) - p_0(t)p'_3(t) + p'_1(t)p_2(t) - p_1(t)p'_2(t)\right) = constant.$$

**Proposition 3.** The polynomial spacelike with a timelike principal normal, pseudo-null or null slant helices are double Minkowski Pythagorean hodograph curves.

**Proof.** Since any polynomial pseudo-null or null curve is a double Minkowski Pythagorean hodograph curve, any pseudo-null or null slant helix is also a double Minkowski Pythagorean hodograph curve.
Let $\gamma$ be a polynomial spacelike slant helix with a timelike principal normal. Then,

$$\langle N, u \rangle_L = c$$

for a timelike principle normal

$$N = -\frac{\gamma'(t) \wedge \gamma''(t)}{\|\gamma'(t) \wedge \gamma''(t)\|} \wedge \frac{\gamma'(t)}{\|\gamma'(t)\|},$$

where $u$ is a constant vector and $c$ is a real constant. Therefore, we can write

$$\langle \gamma'(t) \wedge (\gamma'(t) \wedge \gamma''(t)), u \rangle_L = c\|\gamma'(t)\|\|\gamma'(t) \wedge \gamma''(t)\|. \quad (3.6)$$

Since the spacelike curve with a timelike principal normal is polynomial curve, the left-hand side of (3.6) is a polynomial. Thus, both $\langle \gamma'(t), \gamma'(t) \rangle_L$ and $< \gamma'(t) \wedge \gamma''(t), \gamma'(t) \wedge \gamma''(t) >_L$ are polynomial, that is, polynomial spacelike slant helices with a timelike principal normal are double Minkowski Pythagorean hodograph curves.

## REFERENCES

Ali A. T., Mahmoud S. R. (2014). Position vector of spacelike slant helices in Minkowski 3-space. *Honam Mathematical Journal*, 36(2), 233-251.

Barros M., Ferrandez A., Lucas P., Moreno M. A. (2001). General helices in the three-dimensional Lorentzian space forms. *The Rocky Mountain Journal of Mathematics*, 31(2), 373-388.

Beltran J. V., Monterde J. (2007). A characterization of quintic helices. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 206, 116-121.

Choi H. I., Han ChY, Moon H. P., Roh K. H., Wee N. S. (1999). Medial axis transform, and offset curves by Minkowski Pythagorean hodograph curves. *Computer Aided Design*, 31, 59-72.

Choi H. I., Lee D. S., Moon H. P., (2002). Clifford algebra, spin representation, and rational parametriza-tion of curves and surfaces. *Advances in Computational Mathematics*, 17, 5-48.

Degen W. F. L. (2004). Exploiting curvatures to compute the medial axis for domains with smooth boundary. *Computer Aided Geometric Design*, 21, 641-660.

Deshmukh S., Alghanemi A., Farouki R. T. (2019). Space curves defined by curvature-torsion relations and associated helices. *Filomat*, 33(15), 4951-4966.

Farouki R. T., Sakkalis T. (1990). Pythagorean hodographs. *IBM Journal of Research and Development*, 34, 736-752.

Farouki R. T., Sakkalis T. (1994). Pythagorean-hodographs space curves. *Advances in Computational Mathematics*, 2, 41-66.

Farouki R. T. (2002). Pythagorean-hodograph curves, *in: G. Farin, J. Hoschek, M.S. Kim (Eds.)*
*Handbook of Computer Aided Geometric Design,* Amsterdam: North-Holland.

Farouki R. T., Han ChY, Manni C., Sestini A. (2004). Characterization and construction of helical polynomial space curves. *Journal of Computation Applied Mathematics*, 162, 365-392.

Farouki R. T. (2008). Pythagorean-hodograph curves: algebra and geometry inseparable, Springer Berlin, Heidelberg.

Farouki R. T., Giannelli C., Sestini A. (2009). Helical polynomial curves and double Pythagorean hodographs I quaternion and hopf map representations. *Journal of Symbolic Computation*, 44, 161-179.

Ferrandez A., Gimenez A., Lucas P. (2001). Null helices in Lorentzian space forms. *International Journal of Modern Physics A*, 16, 4845-4863.

Ferrandez A, Gimenez A, Lucas P. (2002). Null generalized helices in Lorentz-Minkowski spaces. *Journal of Physics A*, 35, 8243-8251.

Gerald F. (2002). Curves and surfaces for CAGD. California: Academic Press.

Işık M. (2022). Characterization of double Minkowski Pythagorean hodograph curves. *M.Sc. Thesis*, Süleyman Demirel University, Isparta.

Inoguchi J. I. (1998). Timelike surfaces of constant mean curvature in Minkowski 3-space. *Tokyo Journal of Mathematics*, 21(1), 140-152.

Inoguchi J. I., Lee S. (2008). Null curves in Minkowski 3-space. *International Electronic Journal of Geometry*, 1(2), 40-83.

Kosinka J, Jüttler B. (2006). G1 Hermite interpolation by Minkowski Pythagorean hodograph cubics. *Computer Aided Geometric Design*, 23(5), 401-418.

Kosinka J., Jüttler B. (2006). Cubic helices in Minkowski space. *Sitzungsberichte Abt. II* 215, 13-35.

Kosinka J, Jüttler B. (2009). C1 Hermite interpolation by Pythagorean hodograph quintics in Minkowski space. *Advances in Computational Mathematics*, 30, 123-140.

Kubota K. K. (1972). Pythagorean triples in unique factorization domains. *The American Mathematical Monthly*, 79(5), 503-505.

Lopez R. (2014). Differential geometry of curves and surfaces in Lorentz-Minkowski space. *International Electronic Journal of Geometry*, 7(1), 44-107.

Moon H. P. (1999). Minkowski Pythagorean hodographs. *Computer Aided Geometric Design*, 16(8), 739-753.

O'Neill B. (1993). Semi-Riemannian geometry with applications to relativity. New York, Academic Press.

Pottmann H., Peternell M. (1998). Applications of laguerre geometry in CAGD. *Computer Aided Geometric Design*, 15, 165-186.

Ratcliffe J. G. (2006). Foundations of hyperbolic manifolds, second edition. New York, Springer Science+Business Media.

Walrave J. (1995). Curves and surfaces in Minkowski space. *Ph.D. Thesis*, K. U. Leuven, Faculty of Science Leuven.

# КРАЕВЫХ ЗАДАЧ ДЛЯ ОПЕРАТОРНО – ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ВТОРОГО ПОРЯДКА В ГИЛЬБЕРТОВО ПРОСТРАНСТВЕ.

**Гамидов Эльшад Гамид оглы.**
*доктор философии по математике,доцент*
*Азербайджанский Государственный Педагогический Университет*
Факультет: Математика

В сепарабельном гильбертовом пространстве $H$ рассмотрим параболическое операторно-дифференциальное уравнение

$$u''(t)+(pA+A_1)u'(t)+A^2u(t)=f(t), t\in R_+=(0,\infty) \quad (1)$$

$$u(0)=0, \qquad u''(0)=0 \quad (2)$$

где $f(t), u(t)$ – вектор – функции со значениями в $H$, а коэффициенты уравнения (1) удовлетворяют условиям:

1) $p>0$,

2) $A$ – положительно определённый самосопряженный оператор

3) $A_1\in L(H_1,H)\text{I}\ L(H_2,H_1)$

Здесь производные понимаются в смысле теории распределений [1], $L(X,Y)$ – пространство линейных ограниченных операторов действующих из пространство $X$ в $Y$. Пусть $H_\gamma=D(A^\gamma)$ гильбертово пространство с нормой $\|x\|_\gamma$, $x\in D(A^\gamma)$, $\gamma\geq 0$, $H_0=H$.

Определим следующие гильбертовы пространства [1]

$$L_2(R_+;H)=\left\{g(t):\|g\|_{L_2(R_+;H)}=\left(\int_0^\infty\|g(t)\|^2dt\right)^{1/2}<\infty\right\},$$

$$W_2^m(R_+;H)=\left\{u(t):u^{(m)},\ A^mu\in L_2(R_+;H),\ \|u\|_{W_2^m(R_+;H)}=\left(\left\|u^{(m)}\right\|^2_{L_2(R_+:H)}+\left\|A^mu\right\|_{L_2(R_+:H)}\right)^{1/2}\right\}$$

При $m=4$ определим подпространство пространства: $W_2^4(R_+;H)$:

$$\overset{0}{W}{}_2^4(R_+;H)=\left\{u:u\in W_2^4(R_+;H),\ u(0)=u''(0)=0\right\}$$

Аналогично определяется пространство $W_2^m(R;H)$, где $R=(-\infty,\infty)$. Задача (1), (2) интересна тем, что в граничных условия (2) порядок производной равен порядок уравнения. Задачи такого типа рассмотрены в работах [2-5].

**Определение.** Если при любом $f(t) \in W_2^2(R_+: H)$ существует вектор – функция $u(t) \in W_2^4(R_+; H)$, которая удовлетворяет уравнению (1) тождественно в $R_+$, граничные условия (2) в смысле сходимости

$$\lim_{t\to+0}\|u(t)\|_{5/2} = 0, \qquad \lim_{t\to+0}\|u''(t)\|_{1/2} = 0,$$

и оценку $\|u\|_{W_2^4(R_+;H)} \le const\|f\|_{W_2^2(R_1;H)}$, то будем говорить что задача (1), (2) корректно разрешима в пространстве $W_2^4(R_+; H)$.

В данной работе мы находим условия на коэффициенты уравнения (1), которые обеспечивают корректно разрешимости задачи (1), (2) в пространстве $W_2^4(R_+; H)$.

Обозначим через

$$P_0u = P_0(d/dt)u = -u'' + pAu' + A^2u, \;\; P_1u = P_1(d/dt)u = A_1u'$$

и

$$Pu = P_0u + P_1u, \quad u \in \overset{0}{W}{}_2^4(R_+; H)$$

Сперва исследуем корректно разрешимость уравнение $P_0u = f$ при $f \in W_2^2(R_+; H), u \in W_2^4(R_+; H)$.

**Теорема 1.** Оператор $P_0$ изоморфно отображает пространство $\overset{0}{W}{}_2^4(R_+; H)$ на $W_2^2(R_+; H)$..

**Лемма 1.** Пусть $\gamma \in (0,\ p^2)$. Тогда при любом $u \in \overset{0}{W}{}_2^4(R_+; H)$ имеет место равенства

$$\|F_1(d/dt;\gamma;A)u\|^2_{L_2(R_+;H)} + (a_1(\gamma)a_2(\gamma) - a_0(\gamma) - 2p)\|u'(0)\|^2_{3/2} = \\ = \|P_0u\|^2 - \gamma\|Au'\|^2_{W_2^2(R_+;H)}, \qquad (3)$$

где

$$a_0(\gamma) = q, \quad a_1(\gamma) = \sqrt{p^2 - \gamma} + 1, \quad a_2(\gamma) = 1 + \sqrt{p^2 - \gamma} \qquad (4)$$

$$F(\lambda;\beta;A) = \lambda^3 E + \alpha_2(\gamma)\lambda^2 A + a_1(\gamma)\lambda A^2 + a_0(\gamma)A^2 \qquad (5)$$

**Замечание.** Легко видеть, что операторный пучок $F_1(\lambda;\beta;A)$ представляется в виде:

$$F_1(\lambda;\gamma;A) = (\lambda E + A)(\lambda E - \omega_1(\gamma)A)(\lambda E - \omega_2(\gamma)A), \; \gamma \in (0, p^2),$$

причем $\mathrm{Re}\,\omega_1(\gamma) < 0,\ \mathrm{Re}\,\omega_2(\gamma) < 0,$ при $\gamma \in (0, p^2)$. Из теоремы 1 и из теоремы о промежуточных производных следует, что число

$$N_1 = \sup_{0 \ne u \in \overset{0}{W}{}_2^4(R_+;H)} \|Au'\|_{W_2^2(R_+;H)} \cdot \|P_0u\|^{-1}_{W_2^2(R_+;H)}$$

есть норма в пространстве $\overset{0}{W}{}_2^4(R_+;H)$ эквивалентной нормой $\|u\|_{W_2^4(R_+;H)}$. Теперь найдём точное значения нормы $N_1$.

**Лемма 2.** Норма

$$N_1=\left(p^2-\frac{1}{2}\left(\sqrt{1+2p}-2\right)^2\right)^{-1/2} \tag{6}$$

**Теорема 2.** Пусть выполняются условия 1)-3), причем

$$\max\left(\|A_1\|_{H_1\to H},\|A_1\|_{H_2\to H_1}\right)<\left(p^2-\left(\sqrt{1+2p}-1\right)^2\right)^{1/2}$$

Тогда задача (1), (2) корректно разрешима в пространстве $W_2^4(R_+;H)$.

**Ключевые слова:**Гилбертово пространство ,ореаторно-дифференцифлъных уравнений,гладких решений, вектор- функий , самосопряжённый оператор.

**Boundary value problems for second-order operator-differential equations .**

In a separable Hilbert space, we consider a parabolic operator-differential equation

$$u''(t)+(pA+A_1)u'(t)+A^2u(t)=f(t),\quad t\in R_+=(0,\infty) \tag{1}$$

$$u(0)=0,\qquad u''(0)=0 \tag{2}$$

Where is $f(t),\ u(t)$ – a vector - functions with values в, $H$, and the coefficients of equation (1) satisfy the conditions:

1) $p>0$,
2) $A$ - positive definite self-adjoint operator
3) $A_1\in L(H_1,H)\text{I}\ L(H_2,H_1)$

Here derivatives are understood in the sense of the theory of distributions [1], $L(X,Y)$ is the space of linear bounded operators acting from space to. $X$ for $Y$. Let $H_\gamma=D(A^\gamma)$ Hilbert space with norm $\|x\|_\gamma$, $x\in D(A^\gamma),\ \gamma\ge 0,\ H_0=H.$

Define the following Hilbert spaces [1]

$$L_2(R_+;H)=\left\{ g(t):\|g\|_{L_2(R_+;H)}=\left(\int_0^\infty \|g(t)\|^2\,dt\right)^{1/2}<\infty\right\},$$

$$W_2^m(R_+;H)=\left\{u(t):u^{(m)},\ A^m u\in L_2(R_+;H),\ \|u\|_{W_2^m(R_+;H)}=\left(\left\|u^{(m)}\right\|^2_{L_2(R_+:H)}+\left\|A^m u\right\|_{L_2(R_+:H)}\right)^{1/2}\right\}$$ When m=4 we define the subspace space: $W_2^4(R_+;H)$:

$$\overset{0}{W}{}_2^{\,4}(R_+;H)=\left\{u:u\in W_2^4(R_+;H),\ u(0)=u''(0)=0\right\}$$

The space $W_2^m(R;H)$, where is $R=(-\infty,\infty)$ defined similarly. Problem (1), (2) is interesting because in the boundary conditions (2) the order of the derivative equals the order of the equation. Tasks of this type were considered in [2-5].

**Definition**. If for any there is$f(t)\in W_2^2(R_+:H)$ a vector - a function $u(t)\in W_2^4(R_+;H)$, that satisfies equation (1) is identical in, $R_+$ then the boundary conditions (2) in the sense of convergence

$$\lim_{t\to+0}\|u(t)\|_{5/2}=0,\qquad \lim_{t\to+0}\|u''(t)\|_{1/2}=0,$$

and estimate$\|u\|_{W_2^4(R_+;H)}\le const\|f\|_{W_2^2(R_1;H)}$, then we say that problem (1), (2) is correctly solvable in space $W_2^4(R_+;H)$.

Denote by

$$P_0u=P_0(d/dt)u=-u''+pAu'+A^2u,\ P_1u=P_1(d/dt)u=A_1u'$$

and

$$Pu=P_0u+P_1u,\quad u\in\overset{0}{W}{}_2^{\,4}(R_+;H)$$

First, we investigate correctly $P_0u=f$ the solvability of the equation with $f\in W_2^2(R_+;H), u\in W_2^4(R_+;H)$.

**Theorem 1.** The operator $P_0$ maps space isomorphically $\overset{0}{W}{}_2^{\,4}(R_+;H)$ to $W_2^2(R_+;H)$..

**Lemma 1.** Let $\gamma\in(0,\ p^2)$. Then for $u\in\overset{0}{W}{}_2^{\,4}(R_+;H)$ any equality takes place

$$\|F_1(d/dt;\gamma;A)u\|^2_{L_2(R_+;H)}+(a_1(\gamma)a_2(\gamma)-a_0(\gamma)-2p)\|u'(0)\|^2_{3/2}=$$

$$=\|P_0u\|^2-\gamma\|Au'\|^2_{W_2^2(R_+;H)},\qquad (3)$$

when

$$a_0(\gamma)=q,\quad a_1(\gamma)=\sqrt{p^2-\gamma}+1,\quad a_2(\gamma)=1+\sqrt{p^2-\gamma} \tag{4}$$

$$F(\lambda;\beta;A)=\lambda^3E+\alpha_2(\gamma)\lambda^2A+a_1(\gamma)\lambda A^2+a_0(\gamma)A^2 \tag{5}$$

**Comment.** It is easy to see that the operator bundle $F_1(\lambda;\beta;A)$ is represented as:

$$F_1(\lambda;\gamma;A)=(\lambda E+A)(\lambda E-\omega_1(\gamma)A)(\lambda E-\omega_2(\gamma)A),\ \gamma\in(0,p^2),$$

where $\operatorname{Re}\omega_1(\gamma)<0,\ \operatorname{Re}\omega_2(\gamma)<0,$ at $\gamma\in(0,p^2)$. From Theorem 1 and from the intermediate derivatives theorem it follows that the number

$$N_1=\sup_{0\neq u\in\overset{0}{W}{}_2^4(R_+;H)}\|Au'\|_{W_2^2(R_+;H)}\cdot\|P_0u\|^{-1}_{W_2^2(R_+;H)}$$

is the norm in space $\overset{0}{W}{}_2^4(R_+;H)$ equivalent norm $\|u\|_{W_2^4(R_+;H)}$. Now we find the exact values of the norm $N_1$ .

**Lemma 2.** Norm

$$N_1=\left(p^2-\frac{1}{2}\left(\sqrt{1+2p}-2\right)^2\right)^{-1/2} \tag{6}$$

**Theorem 2.** Let conditions 1) –3) be fulfilled, where

$$\max\left(\|A_1\|_{H_1\to H},\|A_1\|_{H_2\to H_1}\right)<\left(p^2-\left(\sqrt{1+2p}-1\right)^2\right)^{1/2}$$

Then the problem (1), (2) is correctly solvable in the space $W_2^4(R_+;H)$.

**Key words:** Hilbert space, operator-differential equations, smooth solutions, vector-functional, self-adjoint operator.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# ÖĞRETMEN ADAYLARININ UZAKTAN EĞİTİME YÖNELİK TUTUMLARININ BELİRLENMESİ

**Yüksek Lisans Öğrencisi Fatma Nur SEZER**
**Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi**
**ORCID: 0000-0002-5763-5459**

**Doç. Dr. Cihat ABDİOĞLU**
**Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi**
**ORCID: 0000-0002-7874-2392**

## ÖZET

Teknolojideki hılı gelişmeye pararlel olarak eğitim ve öğretimde de yenilikler meydana gelmesi kaçınılmazdır. Bu gelişme ile beraber bilgi daha hızlı üretilmekte ve üretilen bilgiye özellikle bilgisayarın gelişmesi ile daha hızlı ulaşılabilmektedir. Bu gelişmelerle birlikte eğitim alanında, uzaktan eğitim ve e-öğrenme gibi kavramlar eğitim programları içerisinde değişikliğe başlamıştır. Uzaktan eğitim, geleneksel öğrenme-öğretme yöntemlerindeki sınırlılıklar nedeniyle sınıf içi etkinliklerin yürütülme olanağı bulunmadığı durumlarda eğitim çalışmalarını planlayanlar ve uygulayanlar ile öğrenenler arasında iletişim ve etkileşimin özel olarak hazırlanmış öğretim üniteleri ve çeşitli ortamlar yoluyla belli bir merkezden sağlandığı bir öğretim yöntemidir şeklinde tanımlanabilmektedir. Bu çalışmada öğretmen adaylarının uzaktan eğitim uygulamalarına ilişkin görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Betimsel tarama modelinde gerçekleştirilen araştırmanın çalışma grubunu, bir devlet üniversitesinin 2021-2022 eğitim öğretim döneminin bahar yarıyılında ilköğretim matematik öğretmenliği 1-4. sınıflarında öğrenim gören toplam 177 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak "Uzaktan Eğitime Yönelik Tutum" ölçeği ile demografik bilgiler formu kullanılmıştır. Ölçeğin Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı 0.85 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen veriler, betimsel istatistikler (frekans, aritmetik ortalama, standart sapma), bağımsız örneklem t testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılarak analiz edilmiştir. Katılımcıların genel olarak uzaktan eğitime yönelik tutumlarının ortanın üstünde ($\bar{x}$=2.96) olduğu görülmüştür. Ayrıca öğretmen adaylarının tutumları ile cinsiyet, sınıf, bit yeterliliği, kişisel bilgisayarı bulunma, uzaktan eğitime bağlanma aracı, bilgisayar kullanım tecrübesi, uzaktan eğitim imkanı gibi değişkenler arasında anlamlı bir farklılık bulunmazken, uzaktan eğitim platformunu yeterli bulma değişkenine göre anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Çalışma sonunda bulgular yorumlanmış ve çeşitli önerilere yer verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Matematik Öretmen Adayı, Tutum, Uzaktan Eğitim.

# DETERMINING THE ATTITUDES OF PRE-SERVICE TEACHERS TOWARDS DISTANCE EDUCATION

## ABSTRACT

It is inevitable that innovations will occur in education and training in parallel with the rapid development in technology. With this development, information is produced faster and the information produced can be accessed faster, especially with the development of the computer. With these developments, in the field of education,

concepts such as distance education and e-learning have begun to change within education programs. Distance education can be defined as a teaching method in which communication and interaction between those who plan and implement educational activities and learners are provided from a certain center through specially prepared teaching units and various environments in cases where classroom activities are not possible due to limitations in traditional learning-teaching methods. In this study, it is aimed to examine the views of teacher candidates on distance education practices. The study group of the research, which was carried out in the descriptive survey model, consisted of the 1st-4th grades of primary school mathematics teaching in the spring semester of the 2021-2022 academic year of a state university. It consists of a total of 177 teacher candidates. In the research, "Attitude towards Distance Education" scale and demographic information form were used as data collection tools. The Cronbach Alpha internal consistency coefficient of the scale was calculated as 0.85. The obtained data were analyzed using descriptive statistics (frequency, arithmetic mean, standard deviation), independent sample t-test and one-way analysis of variance (ANOVA). It was observed that the attitudes of the participants towards distance education in general were above the middle ($\bar{x}$=2.96). In addition, while there was no significant difference between the attitudes of pre-service teachers and variables such as gender, class, bit proficiency, having a personal computer, a means of connecting to distance education, experience of computer use, and the possibility of distance education, a significant difference was found according to the variable of finding the distance education platform sufficient. At the end of the study, the findings were interpreted and various suggestions were given.

**Key words:** Pre-service Mathematics Teacher, Attitude, Distance Education.

## GİRİŞ

İnsanlara hayatı boyunca öğrenim imkânı sağlayan, eğitimin bireysel ve toplumsal ihtiyaçlarını karşılamayı sağlayan, teknolojiden faydalanan bireylerin kendi kendilerine öğrenmesine imkan sağlayan bir disiplin olarak tanımlanan (Kaya, 2002) uzaktan eğitim COVID-19 salgınıyla beraber eğitim sistemimizin birçok kademesinde uygulanmaya bnaşlamıştır. Öte yandan son yıllarda yaşanan teknolojik gelişmeler eğitimde farklı ihtiyaçları doğurmuş, toplumların yaşadığı bazı sorunlardan dolayı eğitim ve öğretim faaliyetlerinde değişiklere gidilme ihtiyacı hissedilmiş ve bu sorunlara çözüm bulmak üzere uzaktan eğitim zamanla geleneksel eğitimi destekleyen ya da onun yerine tercih edilir olmuştur (Kaleli Yılmaz ve Güven, 2015, Karatepe, Küçükgençay ve Peker, 2020; Khoshemehr, 2013). UNESCO'ya göre 11 Mart 2020'de 27 ülkede okullar ve yükseköretim kurumları kapatılmış ve yaklaşık 400 milyon kişi bu durumdan etkilenmiştir. Bundan yaklaşık bir ay sonra 194 ülkede kısıtlamalara gidilmiş ve toplamda yaklaşık 1.5 milyar öğrenci bu durumdan etkilenmiştir (URL-1). Ülkemizde de Yüksek Öğretim Kurulu'nun (YÖK) almış olduğu karar (YÖK, 2020) gereği 2019-2020 eğitim öğretim yılı bahar yarıyılından itibaren bir yıl boyunca derslerin tamamına yakını uzaktan eğitim yoluyla gerçekleştirilmiştir.

Uzaktan eğitimin yaygınlaşması sonrası özellikle COVID-19 salgınıyla beraber bu konuda birçok çalışma yapılmıştır. Kaleli Yılmaz ve Güven, 2015 yılında Fen Bilgisi Öğretmenliği ve Sınıf Öğretmenliğinde öğrenim görmekte olan 150 öğrenci ile yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının uzaktan eğitime yönelik algılarının metaforlar yardımıyla belirlemeyi amaçlamışlardır. Karatepe, Küçükgençay ve Peker (2020), çalışmalarında 173 öğretmen adayının senkron eğitime yönelik algılarını hazırlamış oldukları online anket formu ile belirlemeye çalışmışlardır. El Takach (2022), Fen Bilgisi Öğretmenliği lisans programına kayıtlı 117 öğrenci ile gerçekleştirdiği çalışmada bu öğrencilerin uzaktan eğitime yönelik tutum, görüş ve hissettiklerini belirlemeyi amaçlamıştır.

Bu çalışmada İlköğretim Matematik Öğretmenliği (İMÖ) lisans programında 1,2,3, ve 4. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin uzaktan eğitime yönelik tutumlarının cinsiyet, sınıf, bilgi iletişim teknolojileri yeterliliği, kişisel bilgisayarı bulunma, uzaktan eğitime bağlanma aracı, bilgisayar kullanım tecrübesi, uzaktan eğitim uzaktan eğitim platformunu yeterli bulma gibi değişkenlere göre değişip değişmediğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bu kapsamda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

- *İMÖ öğrencilerinin uzaktan eğitime yönelik tutumları hangi düzeydedir?*
- *İMÖ öğrencilerinin uzaktan eğitime yönelik tutumları ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?*
- *İMÖ öğrencilerinin uzaktan eğitime yönelik tutumları ile sınıf seviyesi arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?*
- *İMÖ öğrencilerinin uzaktan eğitime yönelik tutumları ile bilgi işlem teknolojileri yeterliliği değişkeni arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?*
- *İMÖ öğrencilerinin uzaktan eğitime yönelik tutumları ile kişisel bilgisayar bulunma değişkeni arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?*
- *İMÖ öğrencilerinin uzaktan eğitime yönelik tutumları ile uzaktan eğitime bağlanma aracı değişkeni arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?*
- *İMÖ öğrencilerinin uzaktan eğitime yönelik tutumları ile bilgisayar kullanım tecrübesi değişkeni arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?*
- *İMÖ öğrencilerinin uzaktan eğitime yönelik tutumları ile uzaktan eğitim imkanı değişkeni arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?*
- *İMÖ öğrencilerinin uzaktan eğitime yönelik tutumları ile uzaktan eğitim platformunu yeterli bulma değişkeni arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?*

## 2. YÖNTEM

### 11.4. Araştırma Deseni

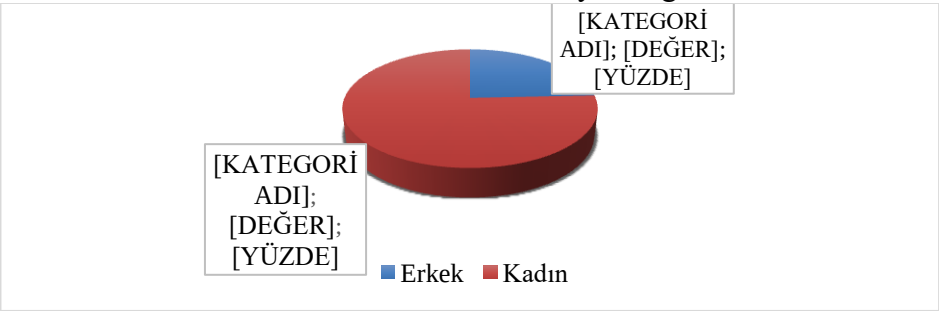
Çalışma, nicel araştırma desenini temel alan tarama modelinde gerçekleştirilmiştir. Tarama modeli, geçmiş ya da mevcut durumları olduğu gibi betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşım olarak bilinmekte olup bu modelde araştırmaya konu olan olay, kişi veya nesneler kendi terimleriyle ve oldukları gibi betimlenmeye çalışılır (Karasar, 2005).

### 11.5. Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubu oluşturulurken amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay örnekleme yöntemi benimsenmiştir. Araştırmanın örneklemi Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik Öğretmenliği 1,2,3, ve 4. Sınıflarında öğrenim görmekte olan 177 öğrenciden oluşmuştur.

Çalışma grubuna ait demografik bilgiler aşağıdaki tablolarda sunulmuştur.

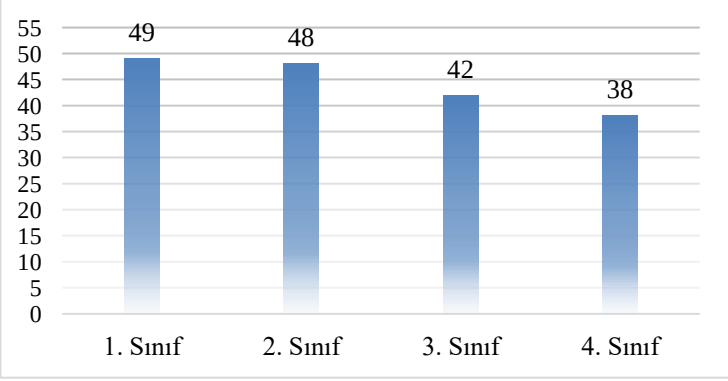
**Tablo 1.** Katılımcıların Cinsiyet Dağılımı




Çalışma grubunda yer alan katılımcıların 43'ü erkek, 134'ü ise kadındır. Katılımcıların seçiminde cinsiyet değişkenine göre homojen bir dağılım oluşmasına gayret edilmiş olasa da eğitim fakültesinde öğrenim gören öğrencilerin büyük çoğunluğu kadın olduğundan katılımcıların %76'sı kadın, %24'ü erkek olarak dağılım göstermiştir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin sınıf seviyelerine ilişkin veriler Tablo 2'de gösterilmiştir.

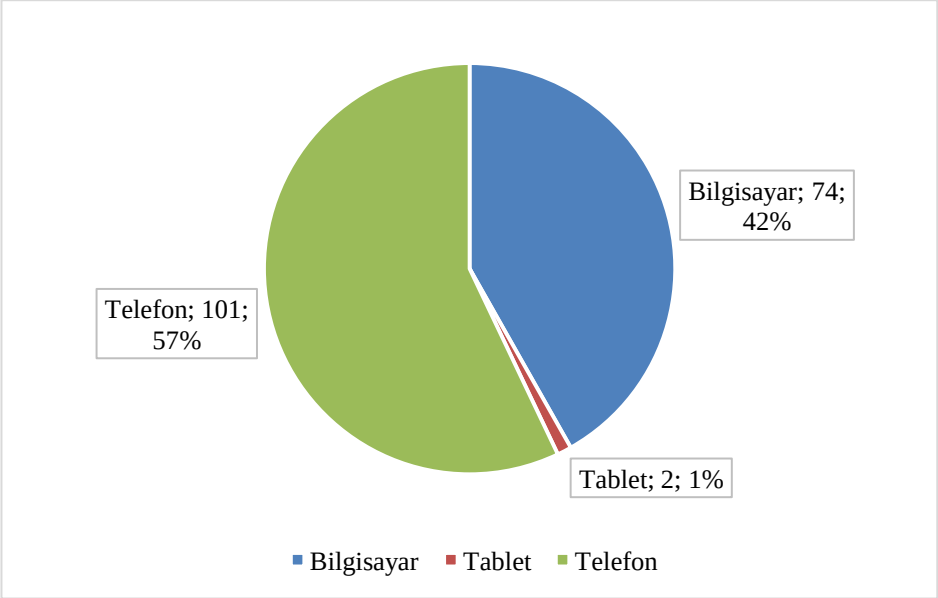
**Tablo 2.** Katılımcıların Sınıf Seviyeleri




Tablo 2 incelendiğinde araştırmaya en fazla katılımın birinci ve ikinci sınıflardan (n=49, n=48) katılım sağlamışken en az katılım 38 kişi ile dördüncü sınıflardan olmuştur.

Araştırma katılımcılarına uzaktan eğitim platformlarına bağlanma araçları sorulmuş ve verilen cevaplar Tablo 3'te sunulmuştur.

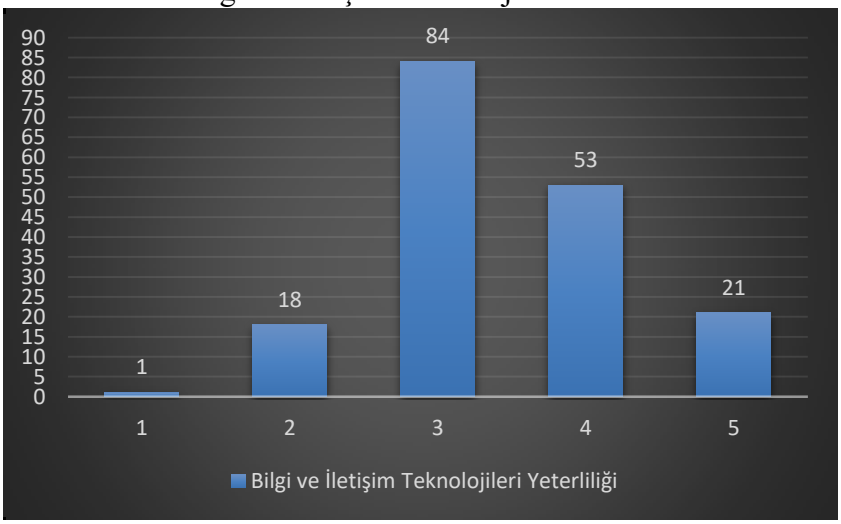
**Tablo 3.** Uzaktan Eğitim Platformlarına Bağlanma Aracı




Tablo 3 incelendiğinde katılımcıların yarısından fazlasının (%57) uzaktan eğitim platformlarına telefon ile katıldığı görülmektedir. 74 katılımcı (%42) uzaktan eğitim platformlarına bağlanmada bilgisayarı tercih ederken tablet ile bağlandığını belirten sadece 2 katılımcı (%1) olmuştur.

Araştırmaya katılan öğrencilere kendilerinin bilgi ve iletişim teknoloji yeterliliklerini 1 ila 5 arasında (1: çok kötü, 5: çok iyi) değerlendirmeleri istenmiş ve verilen cevaplar Tablo 5'te sunulmuştur.

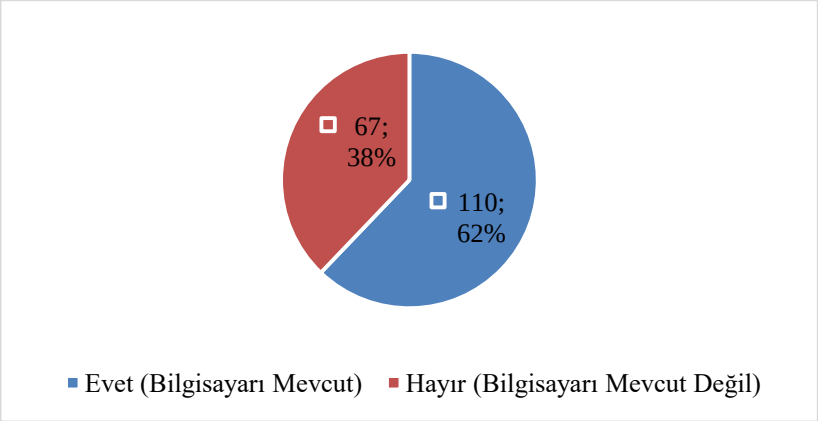
**Tablo 4.** Katılımcıların Bilgi ve İletişim Teknoloji Yeterlikleri Hakkındaki Görüşleri




Tablo 4 incelendiğinde bilgi iletişim teknolojileri yeterliliklerinin çok kötü olduğunu düşünen sadece 1 öğrenci varken katılımcıların büyük çoğunluğunun (158 kişi, %89) orta veya üst seviyede bilgi ve iletişim teknolojileri yeterliliğine sahip olduğunu düşündüklerini belirttikleri görülmektedir.

Katılımcıların kendilerine ait bir bilgisayarlarının olup olmadığı sorusuna verdikleri cevaplar Tablo 5'te sunulmuştur.

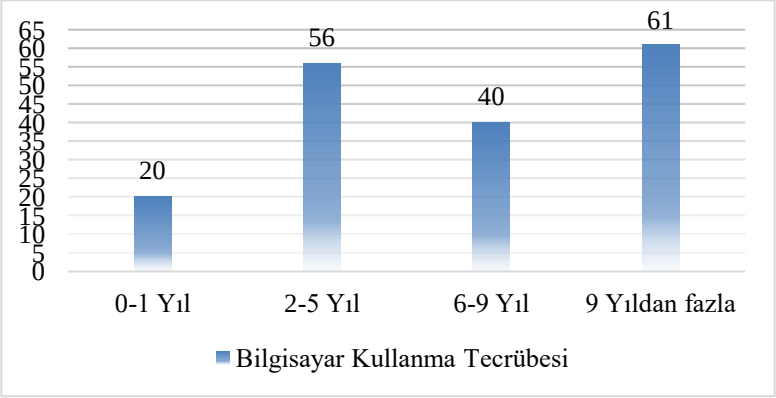
**Tablo 5.** Kişisel Bilgisayar Bulunma Durumu




Tablo 5'ten de görüldüğü üzere katılımcıların yarısından fazlasının (110, %62) bilgisayarı mevcuttur. Ancak bu veri Tablo 3 ile kıyaslandığında birçok öğrencinin bilgisayarının mevcut olmasına rağmen uzaktan eğitim derslerini cep telefonundan takip ettiği tespit edilmiştir. Bu durumun cep telefonunu her an yanımızda bulunması, bilgisayarı taşımanın ve şarz etmenin veya elektriğe bağlamanın zor olması, cep telefonundan internete bağlanmanın daha kolay olması gibi nedenlerden kaynaklandığı söylenebilir.

Çalışmada katılımcılara bilgisayar kullanma tecrübelerini yıl cinsinden yaklaşık olarak puanlamaları istenmiş ve alınan cevaplar Tablo 6'da sunulmuştur.

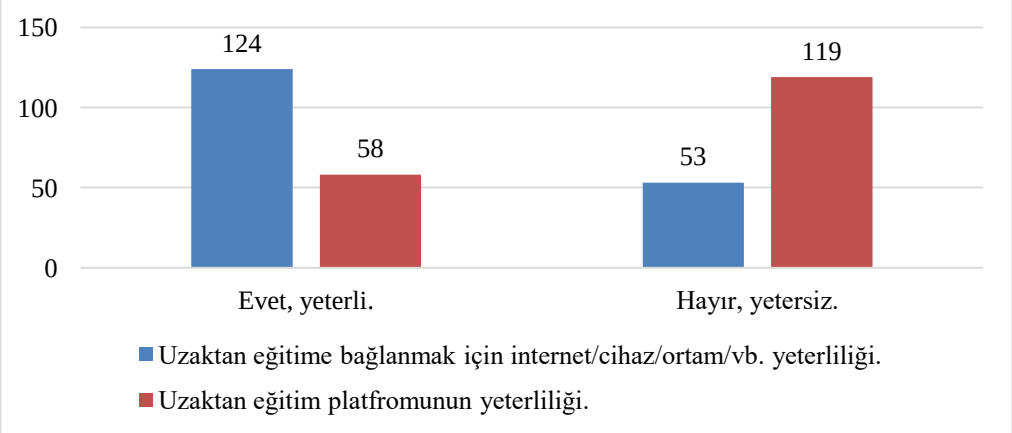
**Tablo 6.** Katılımcıların Bilgisayar Kullanım Tecrübesi




Tablo 6'dan da görüleceği üzere sadece 20 katılımcı (%11) bilgisayar kullanım tecrübelerinin 1 yıl ya da altında olduğunu belirtmiştir. Buna karşın katılımcıların %89'u bilgisayar kullanımında en az iki yıl, %57'si en az 6 yıl tecrübeye sahip iken 61 katılımcı (%34) 9 yıldan fazla bilgisayar kullanma tecrübesine sahip olduklarını belirtmiştir.

Çalışmada katılımcılara demografik bilgiler kısmında yöneltilen son iki soru uzaktan eğitime bağlanma imkânlarının ve uzaktan eğitim platformunun yeterli olup olmadığıdır. Katılımcıların bu iki soruya verdikleri cevaplar Tablo 7'de sunulmuştur.

**Tablo 7.** Uzaktan Eğitim İmkan ve Platform Yeterliliği




Tablo 7 incelendiğinde katılımcıların büyük çoğunluğunun (124; %70) uzaktan eğitime bağlanma imkanlarının yetelri olduğunu belirttiği görülmektedir. Katılımcıların uzaktan eğitim platformunun yeterliliğine ilişkin görüşleri incelendiğinde ise tam tersi bir durum göze çarpmaktadır. Buna göre, 119 katılımcı (%67) uzaktan eğitim platfromunu etersiz bulurken 58 katılımcı (%33) platformun yetersiz olduğu yönünde görüş belirtmiştir.

### 11.6. Veri Toplama Süreci

Araştırmada veri toplama aracı olarak Kışla (2016) tarafından geliştirilen 35 soruluk 5'li likert tipi uzaktan eğitime yönelik tutum ölçeği ile demografik bilgilerden oluşan 8 adet soru kullanılmıştır. Veriler, araştırmacılar tarafından öğretmen adaylarına yüzyüze uygulanmıştır. Katılımcılara verdikleri cevapların bilimsel bir çalışma kapsamında toplu olarak değerlendirileceğinin ve isimlerinin gizli kalacağının teminatı verişmiştir.

### 11.7. Verilerin Analizi

Bu çalışmada toplanan verilerle ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programı öğrencilerinin uzaktan eğitime yönelik tutumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda toplanan veriler SPSS 24 programı ile analiz edilmiştir. Verilerin çözümlenmesinde yüzde, frekans ve aritmetik ortalamanın yanı sıra t-testi ve ANOVA, testleri kullanılmıştır.

### 11.8. Geçerlik ve Güvenirlik

Bilimsel araştırmalarda en yaygın kullanılan ölçütler geçerlik ve güvenirlik olup bu kavramlar özellikle nicel çalışmalarda bilimselliği belirleyen en önemli iki öğedir. Ölçeğin taşıması gereken özelliklerden biri olan güvenirlik, bir ölçme aracıyla aynı koşullarda tekrarlanan ölçümlerde elde edilen ölçüm değerlerinin kararlılığının bir göstergesidir (Carmines ve Zeller, 1992). Ölçeğin yani ölçmenin güvenirliğini kestirmek için kullanılan yöntemlerden biri de Cronbach's Alpha güvenirlik katsayısının değerlendirilmesidir (Can, 2013). Cronbach's Alfa katsayısının çok yüksek olması hem ölçme aracının güvenirliğini hem de yapı geçerliliğine de işaret eder (Baykul,1979). Bu kapsamda ölçeğin Cronbach's Alpha güvenirlik katsayısı hesaplanmış ve 0,85 olarak bulunmuştur. Bu değer bize göre ölçeğin yüksek düzeyde güvenilir olduğu ($0,81<\alpha=0,815<1,00$) sonucunu verir (Özdamar, 1999).

## 12. BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde, araştırma problemine ve alt problemlere göre elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

### 12.1. "İMÖ Öğrencilerinin Uzaktan Eğitime Yönelik Tutumları Hangi Düzeydedir?" Alt Problemine İlişkin Veriler

Çalışmanın birinci alt problemine ilişikin verilen cevapların dağılımları incelenmiş ve sonuçlar Tablo 8'de sunulmuştur.

**Tablo 8**. Katılımcıların Uzaktan Eğitim Tutum Ölçeğine Yönelik Görüşlerinin Frekans ve Ortalamaları

| Sorular | Cevap Seçenekleri | | | | | Ort. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Tamamen Katılıyorum | Katılıyorum | Kararsızım | Katılmıyorum | Hiç Katılmıyorum | |
| 1. Uzaktan eğitim almak istiyorum. | 24 | 36 | 43 | 46 | 28 | 3,1 |
| 2. Uzaktan eğitim kişinin öğrenme kapasitesini geliştiriyor. | 28 | 65 | 43 | 23 | 18 | 2,7 |
| 3. Çoğu ders uzaktan eğitim ile yapılamaz. | 15 | 18 | 16 | 68 | 60 | 2,2 |
| 4. Uzaktan eğitim öğrenmeyi kolaylaştırıyor. | 25 | 55 | 49 | 29 | 19 | 2,8 |
| 5. Uzaktan eğitim merakımı uyandırıyor. | 34 | 63 | 38 | 22 | 20 | 2,6 |
| 6. Uzaktan eğitim alırken iyi bir arkadaş çevresi kurabileceğimi düşünmüyorum. | 14 | 16 | 18 | 54 | 75 | 2,1 |
| 7. Uzaktan eğitim insanları tembelleştiriyor. | 14 | 20 | 18 | 72 | 53 | 3,7 |
| 8. Uzaktan eğitim ülkemiz için lüks olduğunu düşünüyorum. | 30 | 39 | 63 | 33 | 12 | 2,8 |
| 9. Uzaktan eğitim eğitimin kalitesini artırıyor. | 28 | 71 | 44 | 19 | 15 | 2,6 |
| 10. Uzaktan eğitimin benim için uygun olacağını düşünmüyorum. | 25 | 27 | 43 | 52 | 30 | 2,8 |
| 11. Uzaktan eğitimde kullanılan yazılı materyalleri içerik açısından kaliteli olduğunu düşünüyorum. | 16 | 45 | 59 | 41 | 16 | 3,0 |
| 12. Uzaktan eğitimin sonunda alacağım diplomanın geçerli olduğuna inanmıyorum. | 43 | 45 | 42 | 32 | 15 | 3,4 |
| 13. Uzaktan eğitim mezunlarının iş bulma olasılıkları düşüktür. | 26 | 40 | 51 | 44 | 16 | 2,9 |
| 14. Uzaktan eğitimin en az klasik eğitim kadar saygındır. | 20 | 48 | 57 | 38 | 14 | 2,9 |
| 15. Uzaktan eğitimde kullanılan araç ve gereçlerin yeterli olduğunu düşünüyorum. | 22 | 73 | 39 | 32 | 11 | 2,6 |
| 16. Uzaktan eğitime ilgi duyuyorum. | 33 | 51 | 25 | 44 | 24 | 2,9 |
| 17. Uzaktan eğitim veren kurumların değerlendirme yöntemleri uygun değildir. | 9 | 32 | 72 | 52 | 12 | 2,9 |
| 18. Ülkemizde yürütülen açık öğretimin yeterli olduğunu düşünüyorum. | 30 | 52 | 60 | 28 | 7 | 2,6 |
| 19. Uzaktan eğitim ile aldığım derslere daha iyi motive oluyorum. | 37 | 74 | 29 | 20 | 17 | 2,5 |
| 20. Türkiye'deki uzaktan eğitim | 13 | 32 | 64 | 43 | 25 | 2,8 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **programlarına güvenmiyorum.** | | | | | | |
| **21. Uzaktan eğitimde görev alanların bilgi ve beceri açısından yetersiz olduğunu düşünüyorum.** | 13 | 49 | 49 | 47 | 19 | 3,1 |
| **22. Uzaktan eğitim yaratıcılığımı olumlu yönde etkiliyor.** | 34 | 60 | 46 | 23 | 14 | 2,6 |
| **23. Uzaktan eğitim yapısı itibariyle verimliliği artırıyor.** | 26 | 69 | 37 | 26 | 19 | 2,7 |
| **24. Uzaktan eğitimde sürekli yüz yüze etkileşimin olmaması beni rahatsız ediyor.** | 16 | 24 | 43 | 67 | 27 | 3,4 |
| **25. Uzaktan eğitimin geleceğin eğitim biçimi olacağını düşünüyorum.** | 16 | 35 | 43 | 50 | 33 | 3,3 |
| **26. Uzaktan eğitimde kullanılan materyallerin çeşitliliği dikkatimi çekiyor.** | 19 | 66 | 35 | 40 | 17 | 2,8 |
| **27. Uzaktan eğitim ile verilen eğitim yararlı değildir.** | 29 | 37 | 54 | 44 | 13 | 3,1 |
| **28. Üniversitelerde bazı derslerin uzaktan eğitim ile verilmesini uygun görüyorum.** | 7 | 15 | 34 | 63 | 58 | 3,8 |
| **29. Uzaktan eğitim ile daha iyi öğreniyorum.** | 31 | 59 | 45 | 18 | 24 | 2,7 |
| **30. Uzaktan eğitimde öğretim elemanları ile öğrenciler arasında iletişim kopukluğu yaşanıyor.** | 11 | 13 | 18 | 77 | 58 | 3,9 |
| **31. Uzaktan eğitim öğrenci başarısını azaltıyor.** | 18 | 33 | 37 | 60 | 29 | 3,3 |
| **32. Uzaktan eğitim ile alınan diploma ödenen ücretlere değmiyor.** | 21 | 34 | 72 | 35 | 15 | 2,9 |
| **33. Uzaktan eğitimin önemi gün geçtikçe artıyor.** | 7 | 27 | 33 | 75 | 35 | 3,6 |
| **34. Uzaktan eğitim dikkatimi çekiyor.** | 24 | 49 | 44 | 36 | 24 | 2,9 |
| **35. Uzaktan eğitimin sosyalleşmeyi sınırlayacağına inanıyorum.** | 12 | 19 | 20 | 64 | 62 | 3,8 |
| | | | | | Ölçeğin Genel Ortalaması | 2,96 |

Tablo 8 incelendiğinde katılımcıların uzaktan eğitime yönelik tutumlarının araştırıldığı ölçeğin ölçeğe verdikleri cevapların ortalamasının 2,96 olduğu görülmektedir. Ölçekte en yüksek ortalamaya sahip olan maddenin 3.9 ile 30. madde yani "uzaktan eğitim ile alınan diploma ödenen ücretlere değmiyor" maddesidir. Tabloya göre en düşük ortalamaya sahip madde ise 2.1 ile "Uzaktan eğitim alırken iyi bir arkadaş çevresi kurabileceğimi düşünmüyorum." maddesi olmuştur. Buradan hareketle öğretmen adaylarının uzaktan eğitime yönelik tutumlarının orta düzeyde olduğu söylenebilir.

### 12.2. "İMÖ öğrencilerinin uzaktan eğitime yönelik tutumları ile cinsiyet, kişisel bilgisayar bulunma ve uzaktan eğitim imkânına göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?" Alt Problemlerine İlişkin Veriler

Araştırma kapsamında katılımcıların uzaktan eğitime yönelik tutumlarının "cinsiyet", "kişisel bilgisayar bulundurma" ve "uzaktan eğitime bağlanabilmek için internet/cihaz/ortam/vb. imkânların yeterliliği"ne göre

değişip değişmediği, tutumda bu değişkenlere göre anlamlı bir farklılık varsa bu farkın hangi yönde olduğu araştırılmıştır. Bu kapsamda uygulanan t-testi sonuçları Tablo 9'da gösterilmiştir.

**Tablo 9.** Bağımsız grup t-testi sonuçları (cinsiyet, bilgisayar, imkan yeterliliği)

| Bağımsız değişken | Gruplar | N | X | ss | t testi | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | t | Sd | p |
| Uzaktan eğitime yönelik tutum | Kadın | 43 | 3.06 | .48 | 1.633 | 175 | 0.104 |
| | Erkek | 134 | 2.92 | .48 | | | |
| | Kişisel bilgisayar var | 110 | 2.99 | .5 | 0.912 | 175 | 0.363 |
| | Kişisel bilgisayar yok | 67 | 2.92 | .45 | | | |
| | Uzaktan eğitime bağlanmak için imkânların yeterli | 123 | 2.98 | .5 | 1.273 | 173 | 0.205 |
| | Uzaktan eğitime bağlanmak için imkânların yeterli değil | 52 | 2.88 | .42 | | | |

Tablo 9 inclendiğinde katılımcıların uzaktan eğitime yönelik tutumları ile "cinsiyet", "kişisel bilgisayar bulundurma", "uzaktan eğitime bağlanabilmek için internet/cihaz/ortam/vb. imkanların yeterliliği" arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir (p>.05).

### 12.3. "İMÖ öğrencilerinin uzaktan eğitime yönelik tutumları ile cinsiyet, uzaktan eğitim platformunun yeterliliği anlamlı bir farklılık göstermekte midir?" Alt Problemlerine İlişkin Veriler

Araştırma kapsamında katılımcıların uzaktan eğitime yönelik tutumlarının "uzaktan eğitim platformunun yeterliliği"ne göre değişip değişmediği, tutumda anlamlı bir farklılık varsa bu farkın hangi yönde olduğu araştırılmıştır. Bu kapsamda uygulanan t-testi sonuçları Tablo 10'da gösterilmiştir.

**Tablo 10.** Bağımsız grup t-testi sonuçları (platform yeterliliği)

| Bağımsız değişken | Gruplar | N | X | ss | t testi | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | t | Sd | p |
| Uzaktan eğitime yönelik tutum | Uzaktan eğitim platformu yeterlidir | 58 | 3.2 | .51 | 4.937 | 175 | 0,000 |
| | Uzaktan eğitim platformu yeterli değildir | 119 | 2.84 | .42 | | | |

Tablo 10 incelendiğinde katılımcıların uzaktan eğitime yönelik tutumları ile "uzaktan eğitim platformunun yeterliliği" arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir (p=0.000<.05). Uzaktan eğitim platformunun yeterli olduğunu düşünenlerin uzaktan eğitime yönelik tutumları (X=3.2) yetersiz olduğunu düşünenlerin tutumundan (X=2.84) daha olumludur.

### 12.4. "İMÖ öğrencilerinin uzaktan eğitime yönelik tutumları sınıf seviyesi, uzaktan eğitime bağlanma aracı, bilgi iletişim teknolojileri yeterlilikleri ve bilgisayar kullanım tecrübesine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?" Alt Problemlerine İlişkin Veriler

Araştırma kapsamında katılımcıların uzaktan eğitime yönelik tutumlarının "sınıf", "uzaktan eğitim platformuna bağlanma aracı" ve "bilgi iletişim teknolojileri yeterlilikleri" ve "bilgisayar kullanım tecrübesi"ne göre değişip değişmediği, tutumda bu değişkenlere göre anlamlı bir farklılık varsa bu farkın hangi yönde olduğu araştırılmıştır. Bu kapsamda uygulanan Anova testi sonuçları Tablo 11'de gösterilmiştir.

**Tablo 11.** Katılımcıların sınıf seviyesi, uzaktan eğitime bağlanma aracı, bilgi ve iletişim teknolojileri yeterlikleri, ve bilgisayar kullanma tecrübeleri ile uzaktan eğitime yönelik tutumlarının farklılığının belirlenmesi için Anova testi sonuçları

| Değişken | Gruplar | Varyansın Kaynağı | Sum of Squares | Sd | KO | F | p |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Uzaktan eğitime yönelik tutum | Sınıf seviyesi | Gruplar Arası | 1.700 | 3 | .567 | 2.534 | .059 |
| | | Gruplar İçi | 38.687 | 173 | .224 | | |
| | | Toplam | 40.387 | 176 | | | |
| | Uzaktan eğitim bağlanma aracı | Gruplar Arası | .013 | 2 | .006 | .027 | .973 |
| | | Gruplar İçi | 40.374 | 174 | .232 | | |
| | | Toplam | 40.387 | 176 | | | |
| | Bilgi iletişim teknolojileri yeterlilikleri | Gruplar Arası | 1.547 | 4 | .387 | 1.713 | .149 |
| | | Gruplar İçi | 38.840 | 172 | .226 | | |
| | | Toplam | 40.387 | 176 | | | |
| | Bilgisayar kullanma tecrübesi | Gruplar Arası | .205 | 3 | .068 | .294 | .830 |
| | | Gruplar İçi | 40.182 | 173 | .232 | | |
| | | Toplam | 40.387 | 176 | | | |

Tablo 11 inclendiğinde öğretmen adaylarının uzaktan eğitime ilişkin tutumlarının sınıf seviyesi, uzaktan eğitime bağlanma arcı, bilgi iletişim teknolojileri yeterlilikleri ve bilgisayar kullanma tecrübelerine göre anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir (p>.05).

## SONUÇ ve TARTIŞMA

Bu çalışmada ilköğrtim matematik öğretmeniği lisans programı öğrencilerinin uzaktan eğitime yönelik tutumlarının ne düzeyde olduğunun ve bu tutumun cinsiyet, sınıf seviyesi, bilgi iletişim teknolojileri yeterliliği, kişisel bilgisayarı bulunma, uzaktan eğitime bağlanma aracı, bilgisayar kullanım tecrübesi, uzaktan eğitim imkanı ve uzaktan eğitim platformunu yeterli bulma değişkenlerine göre değişip değişmediğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre katılımcıların uzaktan eğitime yönelik tutum ölçeğinden aldıkları ortalama puan 2,96 olmuştur. Buradan hareketle öğretmen adaylarının uzaktan eğitime yönelik tutumlarının orta düzeyde olduğu söylenebilir.

Araştırma kapsamında elde edilen verilere göre katılımcıların tutumlarının sınıf seviyesi, bilgi iletişim teknolojileri yeterliliği, kişisel bilgisayarı bulunma, uzaktan eğitime bağlanma aracı, bilgisayar kullanım tecrübesi, uzaktan eğitim imkanına göre değişmediği gözlenirken uzaktan eğitim platformunu yeterli bulmaya göre göre ise anlamlı derecede farklılaştığı tespit edilmiştir. Buna göre uzaktan eğitim platformunun yeterli olduğunu düşünenlerin uzaktan eğitime yönelik tutumları yetersiz olduğunu düşünenlerin tutumundan daha olumludur.

## SONUÇ ve TARTIŞMA

Araştırma sonuçları ışığında aşağıdaki önerilerde bulunulabilir.

- *Uzaktan eğitim platfromlarının etkililiğine yönelik kullanıcılardan belirli periyotlarda dönütler alınarak ilgli platformlar güncellenebilir.*
- *Katılımcıların akılllı telefon tercih etmeleri göz önünde bulundurularak uzaktan eğitim platformları akıllı telefonlara daha uyumlu bir hale getirilebilir.*
- *Benzer bir çalışma daha geniş katılımlı ve diğer bölümlerin öğrencileri ile de gerçekleştirilebilir.*

## KAYNAKÇA

Acarlıoğlu, A. (2019). Câhiliye arap toplumunda kız çocuklarının katli meselesi: İslam tarihi perspektifinden değerlendirme. *Cumhuriyet İlahiyat Dergisi*, *23*(1), 441-460.

Alparslan, A. M., Bozkurt, Ö. Ç., & Özgöz, A. (2015). İşletmelerde cinsiyet ayrımcılığı ve kadın çalışanların sorunları. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, *2*(1), 66-81.

Baykul,Y.(1979). *Örtük Özellikler ve Klasik Test Kuramları Üzerine Bir Karşılaştırma.* Doktora Tezi, Ankara.

Can, A. (2013). *SPSS ile Bilimsel Araştırma Surecinde Nicel Veri Analizi*. 1. Baskı. Ankara: Pegem Akademi.

Carmines, E. G. ve Zeller, R.A. (1982). Reliability and Validity Assessment. 5. Baskı. Beverly Hills: Sage Publications Inc.

El Takach, S. (2022). A two-year follow-up case study on pre-service science teachers' attitudes towards online learning and academic achievement in science education courses. *International Journal of Technology in Education and Science (IJTES), 6*(4), 585-601. https://doi.org/10.46328/ijtes.403.

Kaleli-Yılmaz, G. ve Güven, B. (2015). Öğretmen adaylarinin uzaktan eğitime yönelik algilarinin metaforlar yoluyla belirlenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi, 6*(2), 299-322.

Karatepe, F., Küçükgençay, N. & Peker, B. (2020). Öğretmen adayları senkron uzaktan eğitime nasıl bakıyor? Bir anket çalışması. *Journal of Social and Humanities Sciences Research, 7*(53), 1262-1274.

Khoshemehr, A. H. (2013). *Bilgi ve belge yönetiminde uzaktan eğitim: İran ve Türkiye milli kütüphanelerinin rolü üzerine bir araştırma ve kavramsal model önerisi* (Doktora tezi).

Kışla, T. (2016). Uzaktan eğitime yönelik tutum ölçeği geliştirme çalışması. *Ege Eğitim Dergisi, 17*(1), 258-271.

Özdamar, K. (1999). *Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi*. Kaan Kitabevi, Eskişehir.

URL-1. Education: From Disruption to Recovery. COVID-19 Impact on Education, UNESCO. Çevrimiçi Erişim: https://en.unesco.org/COVID19/educationresponse.

YÖK (2020). Yükseköğretim Kurulu Başkanı Prof. Dr. M. A. Yekta Saraç Basın Açıklaması https://www.yok.gov.tr/HaberBelgeleri/BasinDuyurusu/2020/yok-dersleri-platformu-erisime-acildi.pdf.

# MANGANEZ ALÜMİNYUM BRONZ (MAB-CU4) ALAŞIMININ KAVİTASYON EROZYONU DAVRANIŞINA ETKİ EDEN PARAMETRELERİN TAGUCHİ DENEY TASARIMI İLE İNCELENMESİ

**Sedat Can TİNİ**
Ministry of National Defense Istanbul Shipyard Command
**ORCID:** 0000-0001-6133-8230
**Adalet ZEREN**
Kocaeli University, Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering
**ORCID:** 0000-0002-6094-1115
**Yasemin YILDIRAN AVCU**
Kocaeli University, Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering
**ORCID:** 0000-0003-3293-4257
**Egemen AVCU**
Kocaeli University, Ford Otosan Automotive Vocational School, Department of Machinery and Metal Technologies
**ORCID:** 0000-0002-3244-1316

## ÖZET

Çalışmada, ilk aşamada ASTM G134 standartlarına uygun kavitasyon su jeti test cihazı tasarlanmış ve imal edilmiştir. Müteakip gemi pervane malzemesi olarak kullanılan Manganez Alüminyum Bronz bakır alaşımı malzemesinin (MAB-CU4) kavitasyon erozyonu davranışına etki eden parametrelerin Taguchi deney tasarımı ile etkinliği irdelenmiştir. Testler özel olarak tasarlanan kavitasyon su jeti test cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Kavitasyon erozyonu aşınmasında etkin olan parametreler, Taguchi yöntemi tarafından önerilen $L_9$ ortogonal dik düzen parametre deney tasarımı kullanılarak tasarlanmış ve analiz edilmiştir. Kavitasyon erozyonu deneyleri; kavitasyon sayısı (σ=0,006, 0,008 ve 0,01), nozul ucu ile numune arası mesafe ($S_{off}$=5, 10 ve 15 mm) ve numune tutucu açısı (30°, 60° ve 90° çarpma açısı) parametre ve seviyeleri ile gerçekleştirilmiştir. Her bir numune 180 dakikalık deney süresi ve sabit nozul çapında (d=1,5 mm) şebeke suyu kullanılarak kavitasyona maruz bıraktırılmıştır. Deney sonuçları incelendiğinde en fazla kütle kaybı değişim değerinin σ=0,01 kavitasyon sayısı, $S_{off}$=5 mm nozul ucu ile numune mesafesi ve 90° numune tutucu açısında verilen parametreler ile yapılan deney sonucunda oluştuğu gözlemlenmiştir. En az kütle kaybı değişiminin ise σ=0,006 kavitasyon sayısı, $S_{off}$=5 mm nozul ucu ile numune mesafesi ve 30° numune tutucu açısında verilen parametreler ile yapılan deney sonucunda elde edildiği tespit edilmiştir. Sonuç olarak analiz sonuçları incelendiğinde, kavitasyon erozyonu aşınmasını (kütle kaybını) etkileyen en önemli parametrenin %69,07 değeri ile numune tutucu açısı olduğu ortaya çıkmıştır.

***Anahtar Kelimeler:*** Bakır Alaşımları, Denizcilik Uygulamaları, Kavitasyon Erozyonu, Kütle Kaybı, Taguchi Methodu

# INVESTIGATION OF THE PARAMETERS AFFECTING THE CAVITATION EROSION BEHAVIOR OF MANGANESE ALUMINUM BRONZE (MAB-CU4) ALLOY WITH TAGUCHI EXPERIMENT DESIGN

## ABSTRACT

In the initial stage of this study, a cavitation water jet test device was designed and manufactured in accordance with ASTM G134 standard. The effectiveness of the parameters affecting the cavitation erosion behaviour of Manganese Aluminium Bronze copper alloy (MAB-CU4), which is used as a subsequent ship propeller material,

was examined with Taguchi experimental design. The tests were carried out with a custom-designed cavitation water jet test device. The parameters affecting the cavitation erosion wear (mass loss) were designed and analyzed using the L9 orthogonal parameter experimental design proposed by the Taguchi method. Cavitation erosion experiments was carried out using the following parameters; cavitation number (σ=0.006, 0.008 and 0.01), distance between nozzle and sample (Soff=5, 10 and 15 mm) and sample holder angle (30°, 60° and 90° impact angle) parameters. Each sample was exposed to cavitation using tap water at a fixed nozzle diameter (d=1.5 mm) at 180 minutes test time intervals. When the test results were examined, it was observed that the highest mass loss value was obtained as a result of the experiment with the parameters given σ=0.01 cavitation number, Soff=5 mm distance between nozzle and sample, and 90° sample holder angle. It was determined that the minimum mass loss was obtained as a result of the experiment with the given parameters at σ=0.006 cavitation number, Soff=5 mm distance between nozzle and sample, and 30° sample holder angle. Consequently, when the analysis results were examined, it was determined that the sample holder angle, with a value of 69.07 percent, was the most influential factor affecting cavitation erosion wear (mass loss).

***Keywords:*** Copper Alloys, Marine Applications, Cavitation Erosion, Mass Loss, Taguchi Methodu

## 1. GİRİŞ

Kavitasyon olayı genel olarak makine ve sistemlerin çalışma ömrünü etkileyen, gürültü ve titreşime neden olan ve bir sıvı ile karşılaşıldığında ortaya çıkarak sıvıda basınç ve hız dalgalanmalarına neden olan bir akışkanlar mekaniği olayıdır. Kavitasyon olayının oluşum olgusu (Carlton, 2012), zararlı etkisi ve kavitasyon erozyonu mekanizmaları (Soyama, 2020) (Soyama & Kumano, 2002) gerçekleştirilen önemli araştırmalara rağmen henüz tam olarak anlaşılamamış olup son derece karmaşık bir süreçtir. Genel olarak oluşumu kavitasyon çekirdeklerinin (kabarcıkların) çökmesi ve deforme olmasıyla birlikte mikro jetlerin şiddetli bir şekilde patlayarak bir şok dalgası oluşturmasına dayanır. Oluşan şok dalgası da mühendislik malzemelerinin yüzeyleri üzerinde plastik deformasyon ile çukurların oluşmasına neden olmaktadır (Soyama, 2020). Gemi pervanelerinde de görülen kavitasyon olayı, kanat kesitinde basıncın en düşük olduğu bölgelerde akışkan içinde bulunan kavitasyon kabarcıklarının kanat yüzeylerinde patlamasıyla meydana gelmektedir (Kuiper, 1997). Çökme enerjilerinin büyük olduğu şiddetli kavitasyon saldırısı vakalarında ise pervane kanadına tam olarak nüfuz edilmesi sağlanana kadar erozyon ilerleyecektir. Bazı durumlarda bu süreç aylar hatta yıllar alırken bazılarında sadece birkaç saat sürebilecektir (Carlton, 2012). Bu nedenle kavitasyon erozyonuna maruz kalan malzemelerin erozif aşınma davranışlarının değerlendirilmesi için gerçekleştirilen testler ile mühendislik malzemelerinin kısa bir süre içerisinde erozyona uğratılması (yüzeyinin aşındırılması) sağlanmaktadır. Bu amaçla ASTM G134 (American Society for Testing and Materials) standartlarında gerçekleştirilen kavitasyon erozyon testleri (Annual Book of ASTM Standards, 2010) ile malzemelerin kavitasyon oluşumu sonucu ortaya çıkan erozyon hasarının karakteristikleri test edilebilir hale getirilebilmektedir (Choi, Jayaprakash, & Chahine, 2012). Lichtarowicz

tarafından 1972 ve 1979 yıllarında gerçekleştirilen çalışmalarda uygulanan su jeti ile kavitasyon erozyonu testleri tekniği, malzemelerin kavitasyon erozyonuna karşı dirençlerini incelemek amacıyla oluşturulmuştur. Yamaguchi ve Shimizu (1987) ve Momma (1991) su jeti test düzeneklerini ve yöntemlerini gerçekleştirdiği başarılı çalışmaları ile literatüre önemli katkılar sunmuştur. Müteakip pek çok araştırmacı ki bunlardan bazıları Soyama ve diğ. (1999), Choi ve diğ. (2012), Jayaprakash ve diğ. (2012) ve Hutli ve diğ. (2018) ve Mann ve Arya (2022) kavitasyonlu sıvı jet yöntemi ile katı malzemelerin kavitasyon erozyonu davranışını incelemeye devam etmişlerdir. Yöntemin temelini bernoulli ilkesinden türetilerek oluşturulan Denklem (1)' de verilen statik ve dinamik basınçların oranlanması ile boyutsuz parametre olarak ortaya çıkan kavitasyon sayısı oluşturmaktadır. (Lichtarowicz, 1979) (Annual Book of ASTM Standards, 2010). Denklemde σ ile kavitasyon katsayısı, $P_0$ akışın uniform olduğu yerdeki mutlak basınç (Pa), $P_v$ akışkanın buhar basıncı (Pa), $P_1$ giriş basıncı (Pa) ve $P_2$ çıkış basıncı (Pa) ifade edilmektedir.

$$\sigma = \frac{P_0 - P_v}{P_1 - P_2} = \frac{P_2 - P_v}{P_1 - P_2} = \frac{P_{iç}}{P_{giriş}} = \frac{P_{test\ kabı}}{P_{nozul}} = \frac{P_2}{P_1} \quad (1)$$

Sonuçta çalışma şartlarında kavitasyon hasarına maruz kalan Manganez Alüminyum Bronz (MAB-CU4) alaşımının kavitasyon erozyonu aşınma davranışı oluşumuna etki eden değişkenlerin fazlalığı bu etkinin derinlemesine incelenmesinin önemini ortaya çıkarmıştır. Çalışmada bu yaklaşımın detayları dikkate alınarak mühendislik çalışmalarına önemli avantajlar sağlayan Taguchi Deney Tasarımı tekniği yardımına başvurulmuştur. Yapılan deneyler Taguchi deney desenine göre tasarlanarak, Tam Faktöriyel deney tasarımında kullanılması gereken deney sayılarının düşürülmesi ile gerçekleştirilmiştir. Yöntem olarak kütle kaybının belirlenmesinde numunelerin düzenli zaman aralıklarında hassas terazide kütle ölçümü gerçekleştirilerek yüzeylerin kavitasyon görselleri incelenmiş ve karşılaştırılmıştır. Deney sonuçlarının değerlendirilmesinde ise Varyans (ANOVA) analizi, Regresyon analizi ve Sinyal/Gürültü (S/N) Oranı analizi yöntemleri kullanılmıştır.

## 2. DENEYSEL YÖNTEMLER

### 2.1. Test Numunesi

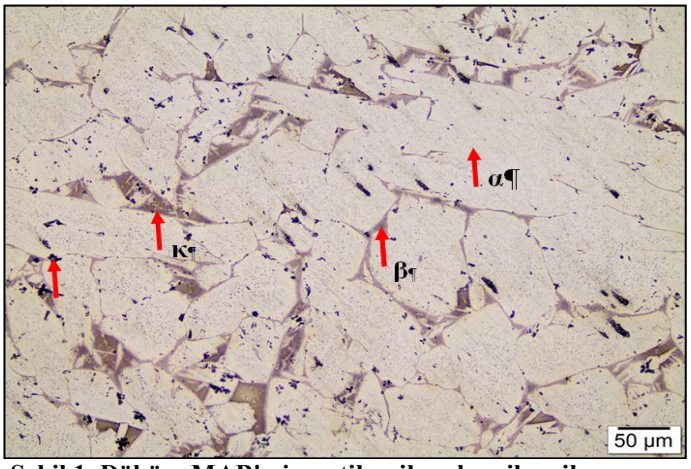
Gemi pervane dökümü için yaklaşık olarak 1300 kg ağırlığında hazırlanan döküm karışım sıcaklığı 1250 derece kadar çıkartılmış, kum kalıpta kendiliğinden hava koşullarında soğutularak deneyler için gerekli numune alımı gerçekleştirilmiştir. Tablo 1' de dökümü gerçekleştirilen bakır alaşımının PMI Master Pro marka cihazda yapılmış spektrometre analiz sonucu yer almaktadır.

**Tablo 1. CU4 numunesi spektrometre analiz sonucu**

| Alaşım Tipi | Kimyasal Bileşim (%) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Cu | Mn | Al | Ni | Fe | Zn | Pb | Si | Cd | Se |
| | 77,1 | 10 | 7,34 | 2,56 | 2,76 | 0,07 | 0,0056 | 0,0154 | 0,002 | <0,0669 |
| **CU4** | Mg | Cr | Sn | As | Be | Ag | Co | Bi | Zr | |
| | <0,0010 | 0,036 | 0,0085 | <0,0050 | <0,0010 | <0,0010 | 0,0022 | <0,0050 | 0,0046 | |

Döküm sonrası alınan numuneler d=20 mm çapında ve t=10 mm kalınlığında dairesel kesitli olarak talaşlı imalat tezgâhlarında imal edilerek yüzeyleri zımparalama, uygun çuha ve parlatma cilası ile parlatma ve ultrasonik

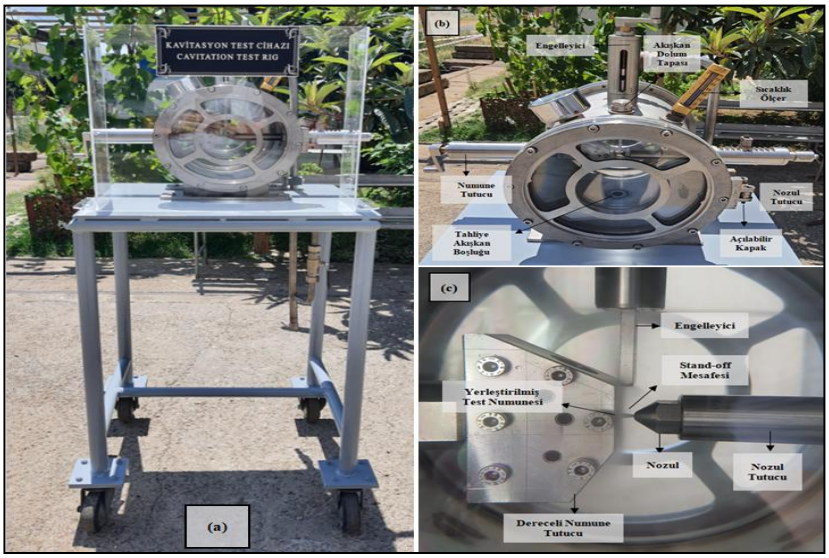
banyo ile yıkama işlemleri gerçekleştirilerek deneylere hazır hale getirilmiştir. Müteakip numunelerin aşınma testleri öncesi ve sonrasında Mettler Toledo marka 0,1 mg hassasiyetli hassas terazi ile kütle ölçümleri yapılmıştır. Numunelerin mikroyapı karakterizasyonları için JEOL JSM-6060 marka elektron mikroskobu kullanılmıştır. Şekil 1' de Manganez Alüminyum Bronz (MAB-CU4) bakır alaşımının, α-fazlarından (açık dağlama) ve β-fazından (karanlık dağlama) oluşan bir matris içine gömülmüş koyu κ-fazlarından (metaller arası fazlar) oluştuğunu gösteren mikroyapısı yer almaktadır.




**Şekil 1. Döküm MAB' nin optik mikroskop ile mikroyapısı**

## 2.2. Test Koşulları ve Kavitasyon Erozyonu Deneyleri

Deneyler ASTM G134 standartlarına göre uygun olarak tasarımı ve imalatı gerçekleştirilen Şekil 2' de yer alan kavitasyon test cihazında gerçekleştirilmiştir. Test düzeneği çalışma prensibi kısaca şöyledir; kavitasyon kabı içerisinde nozul ve test edilecek numune karşılıklı olarak yerleştirilerek kap içi şebeke suyu ile doldurulur ve gerekli iç basınç ayarlandıktan sonra yüksek basınçlı bir pompa vasıtası ile basınçlandırılan akışkan numune üzerine püskürtülür. Böylece kavitasyon erozyon testleri çıkış basıncı, akışkan buhar oluşum basıncına eşit olduğu zamanki nozul memesinde oluşan kavitasyon ile sağlanır.




**Şekil 2. İmalat ve montaj aşamaları tamamlanmış test düzeneği fotoğrafları: (a) genel görünüş, (b) kavitasyon kabı test odası önden görünüş, (c) test esnası görseli**

Kavitasyon su jeti deneyleri Tablo 2' de verilen koşullar altında MAB-CU4 bakır alaşımı numuneleri üzerinde gerçekleştirilen deneyler ile başlamıştır. Deneyler için 1,5 mm çapında standart nozul kullanılmış olup test sıvısı şebeke suyudur. Giriş basıncı yüksek basınçlı su jeti makinesinden sağlanarak ($P_1$): 150, 180 ve 200 bar ve iç basınç ($P_2$): 1, 1,5, ve 2 bar olarak ayarlanmıştır. Bu koşullar sonucu tanımlanan σ kavitasyon sayısı iç basınç $P_2$' in, giriş basıncı $P_1$' ye oranı olarak yani σ= $P_2/P_1$'in oranı ile bulunarak sağlanmıştır.

**Tablo 2. Deneylerin gerçekleştiği koşullar**

| Test Edilen Malzeme | Test Süresi (t) (h) | İç Basınç ($P_2$) (bar) | Giriş Basıncı ($P_1$) (bar) | Nozul Çapı ($D_{nozul}$) (mm) | Sıcaklık (T) (°C) | Kullanılan Akışkan |
|---|---|---|---|---|---|---|
| CU4 Numune | 3 Saate Kadar Aralıklı Ölçüm | 1<br>1,5<br>2 | 150<br>180<br>200 | 1,5 | 22-27 | Şebeke Suyu |

Test edilecek numuneler; belirlenen numune tutucu açısı, nozul ucu ile numune arasındaki stand off mesafesi ve kavitasyon sayısı parametre seviyelerinde hazırlanarak testlere hazır hale getirilmiştir. Tüm hazırlıklar sonrası giriş basıncının bağlı olduğu nozul tutucu ucundaki nozuldan püskürtülen şebeke suyu ile numune yüzeyinde kavitasyon oluşturulmuştur. $P_1$ ve $P_2$ basınçları ile T sıcaklığı sürekli olarak izlenmiş ve her test sırasında öngörülen deney koşullarını korumak için manuel olarak kontrol edilmiştir. Numuneler 180 dakikalık düzenli aralıklarla kavitasyona maruz bırakılarak test kabından dikkatlice çıkarılmış deney öncesi ve sonrası yüzeyleri fotoğraflanmış, gözlemlenmiş ve kütle değişimleri hassas terazi kullanılarak en az 3 kez ölçüm yapılarak kayıt edilmiştir.

### 2.3. Deneysel Tasarım ve Taguchi Methodu

Çalışma Taguchi $L_9$ ortogonal dik düzen tasarımına göre gerçekleştirilmiştir. Tablo 3' te bu amaçla belirlenmiş deneysel çalışmanın faktör ve seviyeleri bulunmaktadır.

**Tablo 3. Taguchi deney tasarımı faktörleri ve seviyeleri**

| Parametreler/Faktörler | Seviye 1 | Seviye 2 | Seviye 3 |
|---|---|---|---|
| **Kavitasyon Sayısı (σ)** | 0,006 | 0,008 | 0,01 |
| **Nozul Ucu ile Numune Arası Mesafe (mm)** | 5 | 10 | 15 |
| **Numune Tutucu Açısı (°)** | 30 | 60 | 90 |

Tüm parametre ve seviyelerin sıralanması ile yapılan deneysel çalışmaların gerçekleştirilmesi durumunda toplam 27 adet deney yapılması gerekmektedir. Ancak Taguchi Deney Tasarımı $L_9$ ortogonal dizimine göre yapılacak kısmı faktöriyel ile toplam 9 adet deney çalışması yapılmıştır. Bu amaçla her bir numune için 3 saat deney süresi olacak şekilde toplam 27 saat deney yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda Minitab programı Taguchi deney tasarımı kullanılmıştır. Çalışma sonucu elde edilen deney sonuçlarının değerlendirilmesinde Sinyal/Gürültü (S/N) oranı, Varyans (ANOVA) ve Regresyon analizi yapılmıştır. Sinyal/Gürültü (S/N) oranının hesaplanmasında da en düşük kütle kaybı değerinin (en düşük aşınma-erozyon değerleri) olduğu deney tasarımının elde edilebilmesi için ise "En Küçük En İyi (Smaller is Better)" karakteristiği kullanılmıştır. Denklem (2)' de Y, deney şartlarında ölçülen karakteristik değeri çıktıyı (kütle kaybı), n ise deney şartlarında yapılan deney sayısını ifade etmektedir.

$$S/N=-10x\log10[\Sigma(Y^2)/n] \quad (2)$$

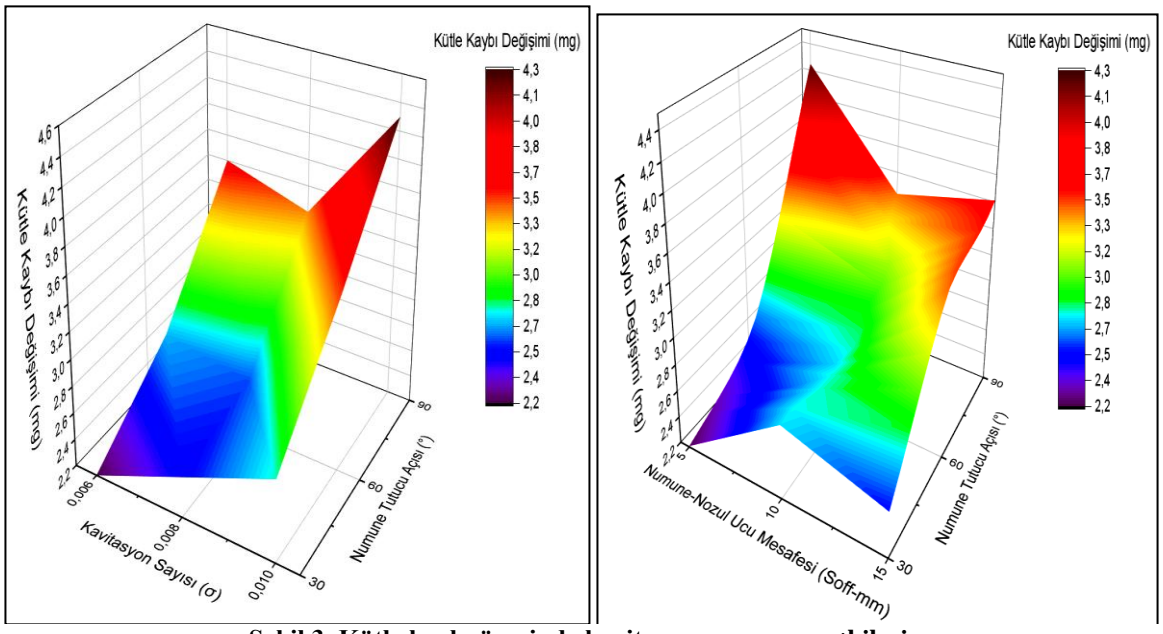
## 3. DENEYSEL SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Minitab programı Taguchi analizi $L_9$ deney tasarımı; kavitasyon sayısı, nozul ucu ile numune arası mesafe ve numune tutucu açısı parametrelerine göre çıktı olarak kabul edilen kütle kaybı (mg) değişimi değerleri için analiz edilmiş ve Denklem (2) yardımıyla hesaplanan Sinyal/Gürültü (S/N) oranı (SNRA1) değerleri Tablo 4' de verilmiştir.

**Tablo 4. Taguchi L9 deney tasarımına göre deney sonuçları ve S/N oranları**

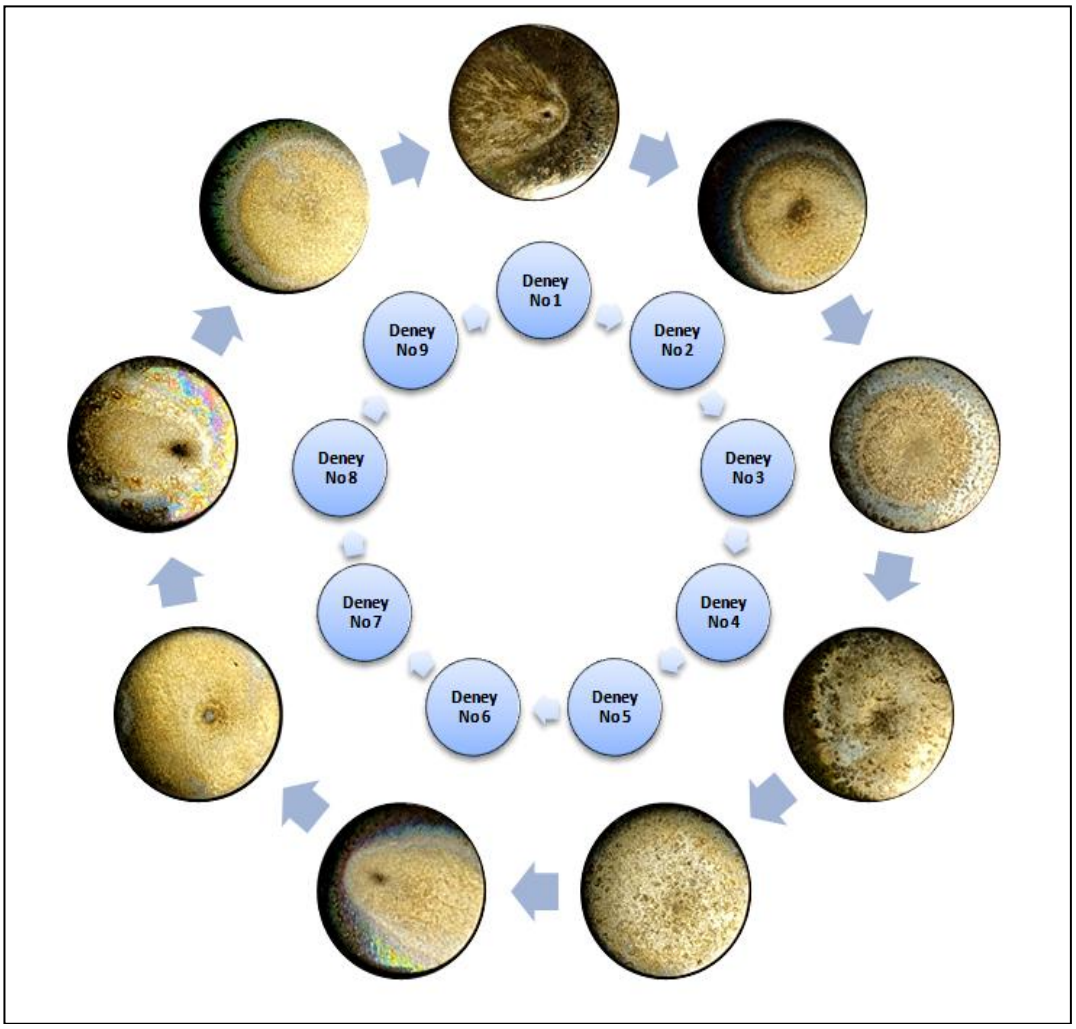
| Deney No | Kavitasyon Sayısı (σ) | Nozul Ucu ile Numune Arası Mesafe (mm) | Numune Tutucu Açısı (°) | Kütle Kaybı Değişimi (mg) | SNRA1 (dB) |
|---|---|---|---|---|---|
| **1** | 0,006 | 5 | 30 | **2,2** | -6,84845 |
| **2** | 0,006 | 10 | 60 | 2,7 | -8,62728 |
| **3** | 0,006 | 15 | 90 | 3,6 | -11,1261 |
| **4** | 0,008 | 5 | 60 | 2,6 | -8,29947 |
| **5** | 0,008 | 10 | 90 | 3,4 | -10,6296 |
| **6** | 0,008 | 15 | 30 | 2,5 | -7,9588 |
| **7** | 0,01 | 5 | 90 | **4,3** | -12,6694 |
| **8** | 0,01 | 10 | 30 | 2,8 | -8,94316 |
| **9** | 0,01 | 15 | 60 | 3,5 | -10,8814 |

Deney sonuçları incelendiğinde en fazla kütle kaybı değerinin σ=0,01 kavitasyon sayısı, $S_{off}$=5 mm nozul ucu ile numune arası mesafesi ve 90° numune tutucu açısında verilen parametre ve seviyeler ile gerçekleştiği; en az kütle kaybının ise σ=0,006 kavitasyon sayısı, $S_{off}$=5 mm nozul ucu ile numune arası mesafesi ve 30° numune tutucu açısında verilen parametre ve seviyeler ile yapılan deney sonucunda elde edildiği tespit edilmiştir. Özet olarak kütle kaybı üzerindeki kavitasyon erozyonuna etki eden parametrelerin etkileri ise Şekil 3' te grafiksel olarak verilmiştir. Buna göre gerçekleştirilen deney koşullarında numune tutucu açısı arttıkça kütle kaybı da artmıştır. En düşük kütle kaybı değişimi 30° numune tutucu açısında verilen seviyesinde görülmüştür. Bunun nedeni ise 30° düzlem açısı olan yüzeye çarpan yüksek basınçlı akışkanın belli açı ile homojen olarak tüm yüzeye nüfuz etmeden çarptıktan sonra etkisini yansıtmaydı. Ancak çarpma eğim açısı arttıkça kavitasyon jetlerinin dik doğrultuda numune yüzeyine çarpıp etkini daha çok göstermesine neden olmuştur. Böylece 90° yüzey açısı olarak ayarlanan numune tutucu üzerine monteli numuneye çarpan kavitasyon jetlerinin atom bombası şeklinde tüm yüzeye nüfus etmesi sayesinde yüzeye daha homojen dağılıp daha çok yüzey hasarına neden olmuştur (Gonzalez-Avila, et al., 2020). Bunun yanında artan kavitasyon sayısının diğer koşullara bağlı kütle kaybını arttırdığı görülmüştür. Çünkü artan kavitasyon sayısının önemli bir etkeni olan giriş basıncının diğer seviyelerde kullanılan giriş basınç değerinden fazla olmasından kaynaklanmıştır. Aynı şekilde nozul ucu ile numune arasındaki mesafenin azaltılması da kütle kaybının artmasına neden olmuştur. Yüksek basınçlı pompadan püskürtülen akışkanın numune yüzeyine püskürtme uzaklığı arttıkça numune yüzeyindeki hasar alanı genişlemiştir bu da daha geniş alanda kavitasyon erozyonu eşik değerinin aşılmasını gerektirmiştir. Oysaki nozul ile numune arasındaki mesafe azaldıkça püskürtülen akışkan daha dar bir yüzeyi etkilediğinden malzeme aşındırmasını daha çok hızlandırdığı görülmüştür (Hammitt, 1963) (Iwai, Okada, & Tanaka, 1989) (Bkz. Şekil 4).




**Şekil 3. Kütle kaybı üzerinde kavitasyon erozyonu etkileri**

Literatürde de benzer özellikte sonuçlar alınmış ve değişen parametrelere bağlı sonuçlar ortaya çıkarılmıştır. Kavitasyonun neden olduğu erozyonun özellikleri üzerindeki basınç ve nozul ile numune arası (stand-off) mesafelerinin etkilerinin incelendiği çalışmada artan giriş basıncı ile kütle kaybının arttığı sonuçları çıkarılmıştır (Momma & Lichtarowicz, 1995). Hutli ve diğ. (2017) yaptıkları geometrik çalışma parametrelerinin kavitasyon erozyon süreci üzerindeki etkisini incelediği çalışmasında, kavitasyon ve hedef yüzey etkileşimine dayalı olarak çarpma açısının erozyon hızı üzerindeki etkisini açıklayan bir model ortaya koymuşlardır. Sonuçlar, erozyon hızının ve kütle kaybının, ayrı ayrı incelenen parametrelere bağlı olduğunu göstermiş ve özellikle akışkan film tabakasının hedef yüzey alanı boyunca hemen hemen aynı kalınlığa sahipken, yüzey eğimli olduğunda film kalınlığının yüzey boyunca eşit olmaması durumunun kütle kaybı üzerindeki etkilerini ortaya çıkarmışlardır. Hutli ve diğ. (2018) malzeme üzerinde geometrik parametrelerin önemine ilişkin yaptıkları diğer bir çalışmada belirli geometrik ve hidrodinamik çalışma koşullarında en yüksek erozyon oranına karşılık gelen optimal boyutsuz bir mesafe olduğu sonucuna varmışlardır. Deney numunelerinin incelemelerine devam edildiğinde Şekil 4' de her bir deney sonrası kavitasyon hasarlarının gözlemlenmesi için çekilen numune görselleri verilmiştir. Yapılan deneyler sonrası görseller incelendiğinde kavitasyon su jetine maruz kalan numune yüzeyleri halka benzeri bir desende aşınmış olup erozyon halkaları kavitasyon jetlerinin çarpma açısı yönüne doğru genişlediği görülmüştür. Değişen kavitasyon sayısı ve nozul ile numune tutucu arasındaki mesafe değişimi de kavitasyon erozyonunun numune üzerindeki nüfuz ettiği alanın değişimine neden olmuştur.



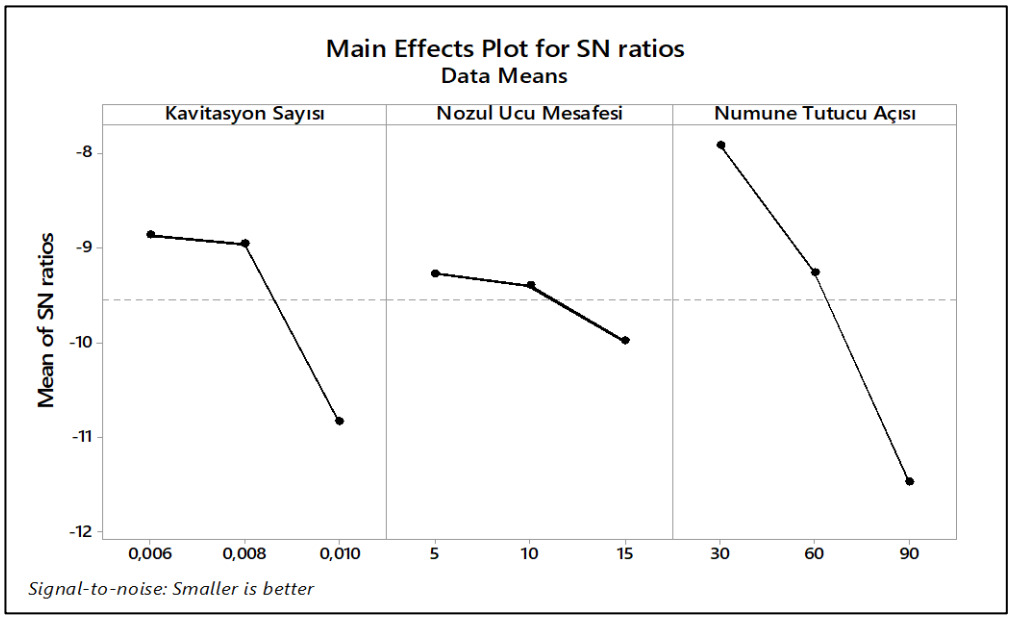

**Şekil 4. Taguchi deneyleri sonrası kavitasyona uğramış numunelerin görselleri**

Minitab Taguchi analizinden elde edilen ve Tablo 5' te verilen cevap tablosu değerleri incelendiğinde de S/N oranının en yüksek olduğu seviyeler; kavitasyon sayısı faktöründe σ=0,006 seviyesi, nozul ucu ile numune arası mesafe faktöründe $S_{off}$=5 mm seviyesi ve numune tutucu açısı faktöründe 30° seviyelerinin en etkin değerler olduğu görülmüştür.

**Tablo 5. Taguchi kütle kaybı analizi Sinyal/Gürültü (S/N) oranları cevap tablosu**

| Seviye (Level) | Kavitasyon Sayısı (σ) | Numune ile Nozul Ucu Mesafesi ($S_{off}$) (mm) | Numune Tutucu Açısı (°) |
|---|---|---|---|
| **1** | **-8,867** | **-9,272** | **-7,917** |
| **2** | -8,963 | -9,400 | -9,269 |
| **3** | -10,831 | -9,989 | -11,475 |
| **Delta** | 1,964 | 0,716 | 3,558 |
| **Rank** | 2 | 3 | 1 |

Şekil 5' te gösterilen Sinyal/Gürültü (S/N) oranı grafikleri faktörlerin deneyler üzerindeki etkisinin sonuçlarını parametrelere bağlı olarak göstermekte ve grafikten elde edilen sonuçlar aşağıda ayrı ayrı açıklanmıştır. Bunlar:




**Şekil 5. Taguchi kütle kaybı analizi Sinyal/Gürültü (S/N) oranı grafikleri**

i) Farklı kavitasyon sayılarına bağlı olarak kütle kaybı üzerinde oluşan değişimin ortalama Sinyal/Gürültü (S/N) oranları değerlendirilmesinde; σ=0,006 ve σ=0,008 seviyeleri S/N oranları arasında büyük bir değer farkı olmadığı ve ortalama değerin üstünde oldukları; en yüksek S/N oranına sahip optimum (en ideal) seviyenin σ=0,006 kavitasyon sayısı değerinde oluştuğu görülmüştür. σ=0,01 seviyesinin ise S/N oranı ortalama değerinin altında ve en düşük değerinde olduğu görülmüştür. Bu verilerden çıkarılan sonuç ise σ=0,01 kavitasyon sayısı değeri ile en düşük performans ve en yüksek kütle kaybının elde edileceği, σ=0,008 kavitasyon sayısı ile σ=0,01 kavitasyon sayısına oranla daha iyi performans elde edildiği; en düşük kütle kaybının ise σ=0,006 kavitasyon sayısı seviyesinde oluşacağıdır.

ii) Nozul ucu ile numune arası mesafe faktörü incelendiğinde; $S_{off}$=5, $S_{off}$=10 ve $S_{off}$=15 mm seviyeleri arasında en optimum seviyenin $S_{off}$=5 mm' de oluştuğu ve en yüksek S/N oranının bu kütle kaybı için elde edilmesi ile ortaya çıkmaktadır. Ayrıca $S_{off}$=5 ve $S_{off}$=10 mm seviyelerin S/N oranı ortalama değerinin üstünde ve değerlerinin birbirine yakın olması ile ortalama değerin altında olan $S_{off}$=15 mm seviyesinin en düşük S/N oranı değerine sahip olması bir diğer sonuçtur. Sonuç ise $S_{off}$=15 mm seviyesi ile en düşük performans ve en yüksek kütle kaybının elde edileceği; $S_{off}$=10 mm değeri ile $S_{off}$=15 mm değerine oranla daha iyi performans elde edileceği, en düşük kütle kaybının ise $S_{off}$=5 mm seviyesinde olacağıdır.

iii) Numune tutucu açısı faktörünün değerlendirilmesi sonucunda ise; 30° numune tutucu açısındaki seviyenin diğer seviyelere göre daha etkin ve en optimum seviyenin bu değer ile elde edilebileceği ayrıca en yüksek S/N oranının da bu değerdeki kütle kaybı için elde edilmesi ile ortaya çıkmış olup 30° ve 60° numune tutucu açısındaki seviyelerin S/N oranı ortalama değerinin üstünde olduğu görülmüştür. 90° numune tutucu seviyesinin ise aşınma ve kütle kaybı için S/N oranını azaltan bir seviye olduğu ve S/N oranı ortalama değerinin altında olması Taguchi analizinden çıkarılmıştır. Bu sonuçla 90° numune tutucu açısı ile en düşük performans ve en

yüksek kütle kaybının elde edileceği, en düşük kütle kaybının ise 30° numune tutucu açısındaki seviyede olacağı grafikten çıkarılmıştır.

### 3.2. Varyans (ANOVA) Analizi

Varyans (ANOVA) analizi ile kavitasyon sayısı, nozul ucu ile numune arası mesafe ve numune tutucu açısı faktörlerinden hangisinin deney sonuçlarında önemli ve etkili olduğu belirlenmiştir (Kumar & Choudhury, 2008) (Nas & Öztürk, 2018). Bu amaçla Tablo 6 kavitasyon sayısı, nozul ucu ile numune arası mesafe ve numune tutucu açısı kontrol faktörlerinin kütle kaybı üzerindeki etkilerini ortaya koyan ANOVA sonuçlarını vermektedir. Varyans analizi tablosundaki contribution (katkı oranları) incelendiğinde de çıktıya (kütle kaybı) en fazla etki eden parametrenin %69,07 ile numune tutucu açısı olduğu, P-Value değerinin 0,05' ten küçük olduğu için istatiksel olarak bu analizin anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır (Nas & Öztürk, 2018). Kavitasyon Sayısı, %27,22 ile numune tutucu açısından sonra etkili diğer bir parametre olmuşken nozul ucu ile numune arasındaki mesafe parametresinin ise %2,41 ile en az etkili olduğu görülmüştür. Varyans model özetinde yer alan güvenirlik ise genel olarak kabul edilen %85 değerinden yüksek olan R-sq: %98,70 güven düzeyinde ölçülmüş ve ortaya çıkarılan modelin güvenliğinin yüksek olduğu görülmüştür (Nas & Öztürk, 2018).

**Tablo 6. Taguchi kütle kaybı analizi Varyans (ANOVA) analizi**

| Source | DF | Seq SS | Contribution | Adj SS | Adj MS | F-Value | P-Value |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Kavitasyon Sayısı** | 2 | 0,98000 | 27,22% | 0,98000 | 0,49000 | 21,00 | 0,045 |
| **Nozul Ucu ile Numune Arası Mesafe** | 2 | 0,08667 | 2,41% | 0,08667 | 0,04333 | 1,86 | 0,350 |
| **Numune Tutucu Açısı** | 2 | 2,48667 | **69,07%** | 2,48667 | 1,24333 | 53,29 | 0,018 |
| **Error** | 2 | 0,04667 | 1,30% | 0,04667 | 0,02333 | | |
| **Total** | 8 | 3,60000 | 100,00% | | | | |

### 3.3. Regresyon Analizi

Kütle kaybı tahmini değer denklemleri hesaplamak için regresyon analizi kullanılmıştır. Bu amaçla Denklem (3)' de çıktı parametreleri için tahmin edilen denklem yer almaktadır. Analiz sonucu ortaya çıkan Denklem (3) ile bir daha deney yapılmasına gerek kalmadan istenilen parametrelere karşılık kütle kaybı değerinin bulunabileceği anlamı ortaya çıkarılmıştır (Kalyon & Özcan, 2019) (Aslantas & Ekici, 2018). Doğrusal regresyon modeli denklemleri aracılığıyla bulunan R-sq değerleri kütle kaybı için %88,43' tür. Formülasyonda KS: Kavitasyon katsayısı (σ), NUM: Nozul Ucu Mesafesi (mm), NTA: Numune Tutucu Açısı (°)' yı göstermektedir.

$$\text{Kütle Kaybı} = 0{,}233 + 175{,}0\ (KS) + 0{,}0167\ (NUM) + 0{,}02111\ (NTA) \quad (3)$$

Tüm bu analiz çalışmalarından sonra yapılan deneysel çalışmalar ile kavitasyon erozyonu davranışına etki eden parametrelerin Taguchi deney tasarımı ile etkinliği irdelenmiştir. Elde edilen bu değerler bazen mevcut deneylerden herhangi biri olabilirken bazen ise yapılan deneylerin haricinde bir deney sonucu olabilir. Nitekim yaptığımız bu çalışmada kütle kaybının en az olmasına etki eden parametre ve seviyelerin σ=0,006 kavitasyon sayısı, $S_{off}$=5 mm nozul ucu ile numune arası mesafe ve 30° numune tutucu açısı ile yapılan deneylerin içinde yer aldığı ortaya çıkarılmıştır.

## 4. SONUÇLAR

Çalışmada sıklıkla kavitasyon erozyonuna maruz kalan gemi pervane malzemesi bakır alaşımı kullanılarak, ASTM' nin G134 standartlarına göre özgün olarak tasarlanan ve imalatı gerçekleştirilen yüksek basınçlı kavitasyon su jeti test düzeneğinde kavitasyon erozyonu deneyleri gerçekleştirilmiştir. Müteakip kavitasyon jetlerinin neden olduğu kavitasyon erozyonu oluşum parametrelerinin etkisini incelemek için Taguchi deney tasarım yöntemi kullanılmıştır. Yapılan analizler ve kavitasyon erozyonu deneyleri sonucunda elde edilen bulgular arasında şu sonuçlara ulaşılmıştır.

i) Deneysel çalışmalar sonrası kavitasyon test cihazının başarı ile çalıştığı, sonuçların tutarlı olduğu görülmüştür.

ii) Kavitasyon aşınması sonrası numunelerin yüzey görselleri incelendiğinde basınçlı suyun denk geldiği orta bölgelerin etrafında halka şeklinde erozyon bölgesi oluştuğu ve zamana bağlı olarak bu şeklin büyüdüğü ve oluşan erozyon halkasının karakteristiğinin çarpma yüzey açısına bağlı olarak değiştiği belirlenmiştir.

iii) Kütle kayıpları, numunelerin kavitasyona maruz kalma parametre ve seviyelere bağlı olarak değişmiştir.

iv) Deney koşullarına bağlı numune tutucu açısı arttıkça kütle kaybı da artmıştır. Düşük numune tutucu açısında daha az kütle kaybı görülmüştür.

v) Deney koşullarına bağlı artan kavitasyon sayısı (σ) koşullarına bağlı kütle kaybının arttığı görülmüştür. Düşük kavitasyon sayısında (σ) kütle kaybının daha az olduğu görülmüştür.

vi) Deney koşullarına bağlı nozul ucu ile numune arasındaki mesafenin azaltılması da kütle kaybının artmasına neden olmuştur. Artan stand off mesafesinde kavitasyon erozyonundan etkilenen yüzey genişliği artmıştır.

vii) "En Küçük En İyi (Smaller is Better)" seçimine göre en az kütle kaybı değişimi; σ=0,006 kavitasyon sayısı, $S_{off}$=5 mm nozul ucu ile numune arasındaki mesafe ve 30° numune tutucu açısı seviyelerinde değerler ile ortaya çıkmıştır.

vii) ANOVA sonuçları, numune tutucu açısının kütle kaybı üzerinde en etkili parametre olduğunu göstermişken nozul ucu ile numune arasındaki mesafe parametresinin ise en az etkili olduğu göstermiştir.

Sonuç olarak çalışmada kavitasyon erozyonuna etki eden parametrelerin (kavitasyon sayısı, nozul ucu ile numune arasındaki mesafe ve numune tutucu açısı parametreleri) kavitasyon su jeti deney düzeneği kullanılarak aşınma davranışı etkilerinin derinlemesine incelenmesine yardımcı olması beklenmiştir. Yapılan çalışma ile sonuca etki eden parametreler ile elde edilen veriler ile kavitasyon erozyonuna uğrayabilecek makine parçalarının gerek malzeme alanında gerekse yüzey mekaniği alanında yapılabilecek tasarımsal değişimleri sonrasında kavitasyon erozif aşınma davranışları hakkında fikir sahibi olunabilecektir. Bu kapsamda elde edilen veriler ışığında, mühendislik malzemelerinin farklı deneysel tasarımlar ile parametreler altında hazırlanması ve kavitasyon erozif aşınması sonrası yüzey ve yüzey altı incelemeleri, pürüzlülük, sertlik ve mikroyapı incelemeleri gibi detaylı karakterizasyonlarının gerçekleştirilmesi yapılacak çalışmalara büyük katkı sağlayacaktır.

**TEŞEKKÜR**

Bu bildiri çalışması Kocaeli Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (BAP) tarafından FDK-2022-2964 proje numarası ile Lisansüstü Tez Projeleri Destek Programı kapsamında desteklenmektedir. Ayrıca çalışma için tasarlanan kavitasyon su jeti test cihazının üretilmesini sağlayan MSB İstanbul Tersanesi Komutanlığına çok teşekkür ederiz.

## KAYNAKÇA

Annual Book of ASTM Standards. (2010). *Standard Test Method for Erosion of Solid Materials by Cavitating Liquid Jet* . (G134-95). ABD.

Aslantas, K., & Ekici, E. R. (2018). Optimization of Process Parameters for Micro Milling of Ti-6Al-4V Alloy Using Taguchi-Based Gray Relational Analysis. *Measurement , 128*, s. 419-427.

Carlton, J. (2012). *Marine Propellers and Propulsion (3rd ed.).* Oxford: Butterworth-Heinemann.

Choi, J. K., Jayaprakash, A., & Chahine, G. L. (2012). Scaling of Cavitation Erosion Progression with Cavitation Intensity and Cavitation Source. *Wear , 278*, s. 53-61.

Gonzalez-Avila, S. R., Nguyen, D. M., Arunachalam, S., Domingues, E. M., Mishra, H., & Ohl, C. D. (2020). Mitigating Cavitation Erosion Using Biomimetic Gas-Entrapping Microtextured Surfaces (GEMS). *Science Advances , 6* (13), s. 1-10.

Hammitt, F. G. (1963). Observations on Cavitation Damage in a Flowing System. *Journal of Basic Engineering , 85* (3), s. 347-356.

Hutli, E., Nedeljkovic, M., & Bonyár, A. (2018). Cavitating Flow Characteristics, Cavity Potential and Kinetic Energy, Void Fraction and Geometrical Parameters-Analytical and Theoretical Study Validated by Experimental Investigations. *International Journal of Heat and Mass Transfer , 117*, s. 873-886.

Hutli, E., Nedeljkovic, M. S., Bonyár, A., & Légrády, D. (2017). Experimental Study on the Influence of Geometrical Parameters on The Cavitation Erosion Characteristics of High Speed Submerged Jets. Experimental Thermal and Fluid Science, 80, 281-292. *Experimental Thermal and Fluid Science , 80*, s. 281-292.

Iwai, Y., Okada, T., & Tanaka, S. (1989). A Study of Cavitation Bubble Collapse Pressure and Erosion Part2: Estimation Of Erosion From The Distribution Of Bubble Collapse Pressures . *Wear , 133* (2), s. 233-243.

Jayaprakash, A., Choi, J. K., Chahine, G. L., Martin, F., Donnelly, M., Franc, J. P., et al. (2012). Scaling Study of Cavitation Pitting from Cavitating Jets and Ultrasonic Horns. *Wear , 296* (1-2), s. 619-629.

Kalyon, A., & Özcan, M. (2019). Experimental Investigation of the Machinability of Caldie Cold Work Tool Steel. *Acta Physica Polonica , 135* (4).

Kuiper, G. (1997). Kuiper, G., (1998). Cavitation Research and Ship Propeller Design. *Applied Scientific Research , 58* (1), s. 33-50.

Kumar, K. K., & Choudhury, S. K. (2008). Investigation of Tool Wear and Cutting Force in Cryogenic Machining Using Design of Experiments. *Journal of Materials Processing Technology , 203* (1-3), s. 95-101.

Lichtarowicz, A. (1979). Cavitating Jet Apparatus for Cavitation Erosion Testing. *In Erosion: Prevention and Useful Applications* . ASTM International.

Mann, B. S., & Arya, V. (2002). An Experimental Study to Correlate Water-Jet Impingement Erosion Resistance and. *Wear , 253* (5-6), 650-661.

Momma, T. (1991). Cavitation Loading and Erosion Produced by A Cavitating Jet. Thesis for The Degree of Doctor of Philosophy, University of Nottingham, Nottingham.

Momma, T., & Lichtarowicz, A. (1995). A Study of Pressures and Erosion Produced by Collapsing Cavitation. *186*, s. 425-436.

Nas, E., & Altan Özbek, N. (2020). Optimization of The Machining Parameters in Turning of Hardened Hot Work Tool Steel Using Cryogenically Treated Tools. *Surface Review and Letters , 27* (05), s. 1950177.

Nas, E., & Öztürk, B. (2018). Optimization of surface roughness via the Taguchi method and investigation of energy consumption when milling spheroidal graphite cast iron materials. *Materials Testing , 60* (5), s. 519-525.

Savaşkan, M., Taptık, Y., & Ürgen, M. (2004). Deney Tasarımı Yöntemi ile Matkap Uçlarında Performans Optimizasyonu. *itüdergisi/d , 3* (6), s. 117-128.

Shafiq, F., Pervez, M., Jilani, M., Sarwar, Z., Hasani, H., & Cai, Y. (2018). Structural Relationships and Optimization of Resin-Finishing Parameters Using the Taguchi Approach. *Cellulose , 25* (10), s. 6175-6190.

Soyama, H., & Kumano, H. (2002). The fundamental threshold level-A new parameter for predicting cavitation erosion resistance. *Journal of Testing and Evaluation , 30* (5), s. 421-431.

Soyama, H. (2005). Distribution of Residual Stress around Plastic Deformation Pit Induced by Cavitation Shotless Peening. *Japan Society of Mechanical Engineers No: 05-9 Proceedings of the M&M2005 Strength of Materials Conference.* Fukuoka City, 4-6 November 2005.

Soyama, H., & Asahara, M. (1999). Improvement of The Corrosion Resistance of A Carbon Steel Surface by A Cavitating Jet. *Journal of Materıals Science Letters , 18* (23), s. 1953-1955.

Soyama, H. (2020). Cavitation Peening: A Review. *Metals , 10* (2), s. 1-27.

# YAĞMUR SUYU TOPLAMA SİSTEMLERİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

**Dr. Sevgi TOKGÖZ GÜNEŞ**
**Dokuz Eylul University, Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering, Tınaztepe Campus**
**ORCID: 0000-0001-7901-5982**

## ÖZET

Birleşmiş Milletler (BM) 2015 yılında 2030 yılı için temiz suya erişim (Hedef 6), sürdürülebilir şehirler ve topluluklar (Hedef 11) ve iklim değişikliğinin etkilerinden kaçınma eylemlerini (Hedef 13) içeren 17 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi önermiştir. Yağmur suyu toplama sistemleri belirtilen bu hedeflere ulaşmada katkıda bulunabilecek umut verici teknolojidir. Son yıllarda Türkiye'de olduğu üzere global ölçekte de birçok bölgede nüfus artışı, kentleşme, endüstriyel gelişme ve iklim değişikliği ile bağlantılı olarak artan su temini baskılarını giderme amaçlı olarak teşvik edilmektedir. Türkiye'nin de içerisinde yer aldığı Fransa, Almanya ve İtalya gibi talep ve mevcut su kaynakları arzı arasında halihazırda iyi su dengesi şartlarına sahip ülkelerde dahi şehirlerin kendi kendine yeterliliklerini artırmak için bu sistemlerin kullanımı desteklenmektedir. Bu sistemler yağmur sularının içme, kullanma ve sulama gibi farklı amaçlara yönelik kullanımlarında %79'lara varan tasarruf sağlaması, yağmur suyu şebekelerinde %82'lere varan akış azaltımı sağlaması ve kentsel alanlarda sel felaketlerinin oluşumunu engellemesi, su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımına katkı sağlaması, iklim değişikliği etkilerini en aza indirmeye yardımcı olması gibi birçok çevresel, ekonomik ve sosyal fayda sağlamaktadır. Bununla birlikte, yağmur suyu kalitesi, teknik bilgi yetersizliği, ekonomik olarak uygun olmadığı bazı durumlar ve finansal zorluklar bu sistemlerin kabulü ve yaygınlaştırılmasında karşılaşılan engeller arasında yer almaktadır. Kentsel alanlarda su sürdürülebilirliğinin desteklenmesinde yağmur suyu toplama sistemlerinin yaygınlaştırılması bağlamında bilimsel ve teknik farkındalık yanında geliştirilecek mevzuat kapsamında politika yapıcılar için karar destek sağlanmasında fayda vardır.

**Anahtar Kelimeler:** Kentsel Su, Yağmur Suyu Toplama Sistemleri, Sürdürülebilir Şehirler, İklim Değişikliği.

# SUSTAINABILITY IN RAINWATER COLLECTION SYSTEMS

## ABSTRACT

In 2015, the United Nations (UN) proposed 17 Sustainable Development Goals for 2030, including access to clean water (Goal 6), sustainable cities and communities (Goal 11) and actions to avoid the effects of climate change (Goal 13). Rainwater harvesting systems are promising technology that can contribute to achieving these stated goals. In recent years, it is encouraged in many regions on a global scale, as in Turkey, in order to relieve the increasing water supply pressures in connection with population growth, urbanization, industrial development and climate change. The use of these systems is supported to increase the self-sufficiency of cities, even in countries that already have good water balance conditions between demand and existing water resources supply, such as France, Germany and Italy, including Turkey. These systems provide savings of up to 79% in the use of

rain water for different purposes such as drinking, use and irrigation, reducing the flow of rainwater networks up to 82% and preventing the occurrence of flood disasters in urban areas, contributing to the sustainable use of water resources, climate change. It provides many environmental, economic and social benefits, such as helping to minimize the effects of However, storm water quality, lack of technical knowledge, some situations where it is not economically viable and financial difficulties are among the obstacles encountered in the adoption and dissemination of these systems. It is beneficial to provide decision support for policy makers within the scope of legislation to be developed, as well as scientific and technical awareness in the context of disseminating rainwater collection systems in support of water sustainability in urban areas.

**Key words:** Urban Water, Rainwater Harvesting Systems, Sustainable Cities, Climate Change.

## GİRİŞ

Küresel olarak insan nüfusunun ve sosyo-ekonomik faaliyetlerin en yüksek yoğunluğuna sahip kentsel alanlar halen dünya nüfusunun %50'sinden fazlasına ev sahipliği yapmaktadır (Ibrahim vd., 2012; Seto vd., 2012; Seto vd., 2010) ve bu oranının 2030'da %60'a çıkması beklenmektedir (Richards, 2002). Tüm dünyada artan kentleşme, kentsel alanlarda güvenli temiz su, yeterli sanitasyon ve hijyen gibi temel sosyal hizmetlerin sağlanmasını zorlaştırmaktadır. Su, insan yaşamı ve gelişimi için önemli olduğundan, toplumları su kıtlığı ve fazlasının olumsuz etkilerine karşı korumak su güvenliğinin odak noktası haline gelmiştir (Wheater & Gober, 2015). İlave olarak halen dünyanın farklı yerlerinde su arzını tehdit eden iklim değişikliğinin (Visser, 2018 ) çeşitli su güvenliği sorunları yaratması beklenmekte uygun azaltma ve/veya uyum önlemleri alınmadıkça yakın gelecekte dünyanın farklı yerlerinde su krizlerinin meydana geleceği tahmin edilmektedir (Biswas vd., 2022). Bu durum kentsel su güvenliğini global ölçekte tehdit etmektedir. Bu noktada, yağmur suyu toplama sistemleri, Birleşmiş Milletler'in 2015 yılında 2030 yılı için temiz suya erişim (Hedef 6), sürdürülebilir şehirler ve topluluklar (Hedef 11) ve iklim değişikliğinin etkilerinden kaçınma eylemlerini (Hedef 13) içeren 17 Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine ulaşmada katkıda bulunabilecek umut verici teknoloji olarak görülmektedir (The United Nations, & The Division for Sustainable Development Goals, 2021). Bu sistemler, global ölçekte birçok bölgede nüfus artışı, kentleşme, endüstriyel gelişme ve iklim değişikliği ile bağlantılı olarak artan su temini baskılarını giderme amaçlı olarak teşvik edilmektedir. İlave olarak, Türkiye'nin de içerisinde yer aldığı Fransa, Almanya ve İtalya gibi talep ve mevcut su kaynakları arzı arasında halihazırda iyi su dengesi şartlarına sahip ülkelerde dahi şehirlerin kendi kendine yeterliliklerini artırmak için bu sistemlerin kullanımı mevzuatlar kapsamında desteklenmektedir. Avustralya, Çin ve Ürdün ise yeni binalarda yağmur suyu hasadı uygulanmasını zorunlu kılmaktadır (Jing vd., 2017; Imteaz vd., 2011; Abdulla & Al-Shareef, 2009).

## 1. YAĞMUR SUYU TOPLAMA SİSTEMLERİ

Yağmur suyu toplama sistemi, çatı, teras, cadde, sokak ve yeşil alan gibi geçirimsiz ve/veya az geçirimli yüzeylerden yağmur suyunun toplanması, depolanması, arıtılması ve farklı kullanım amaçları için dağıtılmasını

veya alıcı ortamlara deşarjını içermektedir. Yağış sularının kullanım amacı yerel su arz ve talep koşullarına bağlıdır.

Japonya, Amerika Birleşik Devletleri, Almanya, Avustralya ve Brezilya gibi bazı ülkelerde yağmur suyunun içme dışı amaçlarla kullanılmasına izin veren standartlar/yönetmelikler uygulanmaktadır (Associação Brasileira de Normas Técnica, 2019; da Costa Pacheco vd., 2017). Fransa'da ise, yağmur suyunun içme ve kişisel hijyen gibi genel amaçlar için kullanılmasına izin verilmemektedir (Vialle vd., 2015).

Türkiye için yağmur suyu hasat sistemlerine ilişkin tasarım ve boyutlandırma esaslarını da içeren detaylı bilgilendirme 2017 yılında yürürlüğe giren Yağmursuyu Toplama, Depolama Ve Deşarj Sistemleri Hakkında Yönetmelik (YTDDSHY, 2017) kapsamında verilmektedir.

Yağmursuyu toplama sistemlerinin içme amacı dışında kullanımı canlı yaşamı için başka bir alternatifi olmayan sudan tasarruf etmenin yanı sıra aşağıda verilmekte olan pek çok faydayı sağlamaktadır (Sheikh, 2020; Fernandes vd., 2020; Domínguez vd, 2017; Lopes vd., 2017; Balogun vd., 2016; Malinowski vd., 2015; Jiang vd., 2013;Vargas-Parra vd., 2013).

- iklim değişikliğine uyum sağlamaya yönelik bir strateji olan su stresinin azaltılması,
- evsel atık sulardan ayrı drenaj sistemleri ile toplanması durumunda arıtma sistemlerinde kullanılan kimyasalların tüketimini azaltması,
- toprak erozyonunu azaltması,
- kentsel alanlarda taşkın azaltma,
- kullanım amaçlı su talebini azaltması nedeniyle merkezi su dağıtım altyapısının ekonomik ömrünü arttırması,
- su temini için yeni altyapı inşa etme ihtiyacının ertelenmesi,
- su temin sistemlerinin esnekliğinin ve sağlamlığının artması,
- su temini ve kanalizasyon sistemleri için elektrik kullanımını azaltması,
- kanalizasyon toplama şebekesine yasadışı yağmur suyu bağlantılarını engellenmesi,
- gıda güvenliğini iyileştirme,
- sağlık koşullarını iyileştirme,
- su toplama süresini kısaltma.

Bununla birlikte yukarı bahsedilen faydalar için aşağıda verilmekte olan sınırlamalar yerel ölçekte geçerli olabilmektedir (Domínguez vd., 2017; Balogun vd., 2016; Mwenge Kahinda vd.,2010).

- düşük kaliteli çatı malzemeleri,
- yüksek yatırım ve bakım maliyeti,
- potansiyeli hakkında sınırlı bilgi,
- dağıtım sistemleri için alan eksikliği,

- sistemin kurulum, işletim ve bakımı için teknik desteğe duyulan ihtiyaç,
- finansman desteği eksikliği,
- yasal düzenleme eksikliği,
- düşük kaliteli yağmur suyu
- yerel halkın eğitimi.

## 2. YAĞMUR SUYU TOPLAMA SİSTEMLERİNİN ÇEVRESEL, SOSYAL VE EKONOMİK YÖNLERİ

Mevcut nüfusun ihtiyaçlarının gelecek nesillerin çevre ile ilgili ihtiyaçlarını tehlikeye atmadan karşılanarak sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması için çevresel, sosyal ve ekonomik yönlerin bütünleştirilmesi gerekmektedir (The United Nations, & World Commission on Environment and Development, 1987).

Çevresel (ekosistem), sosyal (toplum) ve ekonomik yönler ile su mevcudiyeti arasındaki çatışma, özellikle suyun kıt olduğu alanlarda sürdürülebilir kalkınmanın önündeki en büyük zorluklardan biri olarak görülmektedir (Wei vd., 2020). Bu nedenle, kentlerin sürdürülebilirliğini artırmak ve su sektöründe sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak için hükümetler uzun vadeli önlemleri teşvik etmeli, su tüketimini azaltacak stratejiler geliştirmeli, su kirliliğini azaltmalı ve suyun yeniden kullanımını teşvik etmelidir (Kolavani & Kolavani, 2020).

Altyapı sistemlerinin sürdürülebilirliği ile ilişkili çevresel, sosyal ve ekonomik anlamda genel değerlendirmeler aşağıda verilmektedir (Ghisi & Ferreira, 2007; Chang vd., 2017; Shadmehri Toosi vd., 2020; Palla vd., 2011; Deng, 2020; Christian Amos vd., 2016; Domènech & Saurí, 2011; Sheikh, 2020; Chiu vd., 2009; Vargas-Parra vd., 2013; Wanjiru & Xia, 2018).

- üretilen m3 su için kWh cinsinden harcanan elektrik tüketiminde azalma,
- içme suyunda su tasarrufu sağlama,
- yağış sularının alıcı ortamlara deşarjı yerine tekrar kullanımını sağlayarak su kaynaklarının sürdürülebilirliğini sağlama,
- sera gazı emisyonlarında azalma,
- iklim değişikliğine uyum sağlama,
- sel riskini azaltma,
- kentsel su yönetimini optimize etme,
- alansal kirletici kaynak özelliğine sahip yağmur suyu akışının azaltılması,
- su kıtlığı olan bölgelere su sağlama,
- tarım gibi ekonomik faaliyetlerde kullanım,
- gıda krizini çözmede strateji sağlama,

- sosyal kabul edilebilirlik noktasında halk sağlığını koruma/iyileştirmenin yanı sıra sistemin sürdürülebilir işletiminde sağlık ve su kalitesine yönelik risk algısı konularında bilgilendirmenin önemi,
- ekonomik uygulanabilirlik,
- finansal teşviklerin önemi,
- teknik bilgi eksikliği,
- mevzuat eksikliği.

Sıralanan bu maddelere ilişkin her bir değerlendirme yağmur suyu toplama sisteminin uygulanacağı yerel bölge ya da tekil uygulama özelinde dikkate alınarak fizibilite çalışmaları gerçekleştirilmelidir.

## 3. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Yağmur suyu toplama sistemleri suyun geri kazanılarak ve çevrime geri döndürülerek tekrar kullanımının sağlanmasıyla aslında kentsel bölgelerdeki doğal hidrolojik döngüyü çok daha kısa sürelere indirgeyen bir süreçtir. Bu sistemlerin ekonomik olarak uygulanabilir olmayan durumlarda dahi su güvenliğinin sağlanması gibi sosyal ve enerji kullanım verimliliğini arttırması gibi çevresel açıdan birçok fayda sağlıyor olması uygulamalarının arttırılmasında finansal açıdan cazip hale getirilmesi noktasında devlet teşviklerini gerektirmektedir. İlave olarak, politika ve düzenlemeler temel bir takım konularda genel gereksinimlerle birlikte yerel ölçek özelindeki gereksinimleri dikkate alan uygulamaları gerektirmektedir. Bu sistemler çevresel, sosyal ve ekonomik açıdan her bir uygulama özelinde değerlendirilerek kentsel sürdürülebilirlik noktasında optimizasyon açısından sistem analizine gereksinim göstermektedir.

Global ölçekte yağmur suyu toplama sistemleri özellikle su eksikliği yaşayan kentsel bölgeler için kentsel sürdürülebilirliği teşvik edebilecek bir strateji olarak kabul görmektedir.

## KAYNAKÇA

Abdulla, F.A. & Al-Shareef, A.W. (2009). Roof rainwater harvesting systems for household water supply in Jordan. Desalination 195–207.

Associaç˜ao Brasileira de Normas T´ecnica. (2019). ABNT NBR 15527:2019, Aproveitamento de ´agua de chuva de coberturas para fins n˜ao pot´aveis - Requisitos. S˜ao Paulo: ABNT.

Balogun, I. I., Sojobi, A. O., & Oyedepo, B. O. (2016). Assessment of rainfall variability, rainwater harvesting potential and storage requirements in Odeda Local Government Area of Ogun State in South-western Nigeria. Cogent Environmental Science, 2(1), Article 1138597.

Biswas, R. R., Sharma, R. & Gyasi-Agyei, Y. (2022). Urban water crises: Making sense of climate change adaptation barriers and success parameters, Climate Services, 27, 100302.

Chang, J., Lee, W., & Yoon, S. (2017). Energy consumptions and associated greenhouse gas emissions in operation phases of urban water reuse systems in Korea. Journal of Cleaner Production, 141(2017), 728–736.

Chiu, Y. R., Liaw, C. H., & Chen, L. C. (2009). Optimizing rainwater harvesting systems as an innovative approach to saving energy in hilly communities. Renewable Energy, 34 (3), 492–498.

Christian Amos, C., Rahman, A., & Mwangi Gathenya, J. (2016). Economic analysis and feasibility of rainwater harvesting systems in urban and peri-urban environments: A review of the global situation with a special focus on Australia and Kenya. Water, 8 (4), 149.

da Costa Pacheco, P. R., Dumit G´omez, Y., Ferreira de Oliveira, I., & Girard Teixeira, L. C. (2017). A view of the legislative scenario for rainwater harvesting in Brazil. Journal of Cleaner Production, 141, 290–294.
Deng, Y. (2020). Low-cost adsorbents for urban stormwater pollution control. Frontiers of Environmental Science & Engineering, 14(5), 83.
Dom`enech, L., & Saurí, D. (2011). A comparative appraisal of the use of rainwater harvesting in single and multi-family buildings of the Metropolitan Area of Barcelona (Spain): Social experience, drinking water savings and economic costs. Journal of Cleaner Production, 19(6–7), 598–608.
Domínguez, I., Ward, S., Mendoza, J., Rinc´on, C., & Oviedo-Oca˜na, E. (2017). End-user cost-benefit prioritization for selecting rainwater harvesting and greywater reuse in social housing. Water, 9(7), 516.
Fernandes, S., Bonfante, M. C., de Oliveira, C. T., Maldonado, M. U., & Campos, L. M. S. (2020). Decentralized water supply management model: A case study of public policies for the utilization of rainwater. Water Resources Management, 34(9), 2771–2785.
Ghisi, E., & Ferreira, D. F. (2007). Potential for potable water savings by using rainwater and greywater in a multi-storey residential building in southern Brazil. Building and Environment, 42(7), 2512–2522.
Ibrahim, N., Sugar, L., Hoornweg, D. & Kennedy, C. (2012). Greenhouse gas emissions from cities: Comparison of international inventory frameworks. Local Environment, 17(2), 223–241.
Imteaz, M.A., Ahsan, A., Naser, J. & Rahman, A. (2011). Reliability analysis of rainwater tanks in Melbourne using daily water balance model. Resour. Conserv. Recycl. 56, 80–86.
Jiang, Z., Li, X., & Ma, Y. (2013). Water and energy conservation of rainwater harvesting system in the loess Plateau of China. Journal of Integrative Agriculture, 12(8), 1389–1395.
Jing, X., Zhang, S., Zhang, J., Wang, Y. & Wang, Y. (2017). Assessing efficiency and economic viability of rainwater harvesting systems for meeting non-potable water demands in four climatic zones of China. Resour. Conserv. Recycl. 126, 74–85.
Kolavani, N. J., & Kolavani, N. J. (2020). Technical feasibility analysis of rainwater harvesting system implementation for domestic use. Sustainable Cities and Society, 62, Article 102340.
Lopes, V. A. R., Marques, G. F., Dornelles, F., & Medellin-Azuara, J. (2017). Performance of rainwater harvesting systems under scenarios of non-potable water demand and roof area typologies using a stochastic approach. Journal of Cleaner Production, 148, 304–313.
Malinowski, P. A., Stillwell, A. S., Wu, J. S., & Schwarz, P. M. (2015). Energy-water nexus: Potential energy savings and implications for sustainable integrated water management in Urban areas from rainwater harvesting and gray-water reuse. Journal of Water Resources Planning and Management, 141(12), 1–10.
Mwenge Kahinda, J., Taigbenu, A. E., & Boroto, R. J. (2010). Domestic rainwater harvesting as an adaptation measure to climate change in South Africa. Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C, 35(13–14), 742–751.
Palla, A., Gnecco, I., & Lanza, L. G. (2011). Non-dimensional design parameters and performance assessment of rainwater harvesting systems. Journal of Hydrology, 401 (1–2), 65–76.
Richards, A., (2002). Coping with Water Scarcity: The Governance Challenge Policy, Paper Number 54, Institute on Global Conflict and Cooperation, University of California.
Seto, K. C., Güneralp, B. & Hutyra, L. R. (2012). Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 109(40), 16083–16088.
Seto, K. C., Sánchez-Rodríguez, R. & Fragkias, M. (2010). The new geography of contemporary urbanization and the environment. Annual Review of Environment and Resources, 35, 167–194.
Shadmehri Toosi, A., Danesh, S., Ghasemi Tousi, E., & Doulabian, S. (2020). Annual and seasonal reliability of urban rainwater harvesting system under climate change. Sustainable Cities and Society, 63, Article 102427.
Sheikh, V. (2020). Perception of domestic rainwater harvesting by Iranian citizens. Sustainable Cities and Society, 60, Article 102278.

The United Nations, & The Division for Sustainable Development Goals. (2021). Sustainable development goals. https://sdgs.un. org/goals. Alıntı Tarihi: 1.12. 2022

The United Nations, & World Commission on Environment and Development. (1987). Report of the world commission on environment and development: Our common future.

Vargas-Parra, M. V., Villalba, G., & Gabarrell, X. (2013). Applying exergy analysis to rainwater harvesting systems to assess resource efficiency. Resources, Conservation and Recycling, 72, 50–59.

Vialle, C., Busset, G., Tanfin, L., Montrejaud-Vignoles, M., Huau, M. C., & Sablayrolles, C. (2015). Environmental analysis of a domestic rainwater harvesting system: A case study in France. Resources, Conservation and Recycling, 102, 178–184.

Visser, W. ( 2018). A perfect storm: The ramifications of Cape Town's drought crisis. Td – The Journal for Transdisciplinary Research in Southern Africa 14 (1), E1–e10.

Wanjiru, E., & Xia, X. (2018). Sustainable energy-water management for residential houses with optimal integrated grey and rain water recycling. Journal of Cleaner Production, 170, 1151–1166.

Wei, F., Zhang, X., Xu, J., Bing, J., & Pan, G. (2020). Simulation of water resource allocation for sustainable urban development: An integrated optimization approach. Journal of Cleaner Production, 273, Article 122537.

Wheater, H. S. & Gober, P.(2015). Water security and the science agenda. Water Resources Research, 51(7), 5406–5424.

YTDDSHY. (2017): Yağmursuyu Toplama, Depolama ve Deşarj Sistemleri Hakkında Yönetmelik, https://www.mevzuat.gov.tr/, Alıntı Tarihi: 1.12.2022

# AFET BAĞLAMINDA ALTYAPI SİSTEMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

**Dr. Sevgi TOKGÖZ GÜNEŞ**
**Dokuz Eylul University, Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering, Tınaztepe Campus**
**ORCID: 0000-0001-7901-5982**

## ÖZET

Su temini, kanalizasyon ve yağmur suyu drenaj sistemlerini içeren altyapı sistemleri Türkiye'de henüz etkilerini çok fazla yaşamadığımız kuraklık haricinde yaygın olan deprem, sel baskını, heyelan ve kasırga/fırtına gibi ciddi hayati tehlike ve ekonomik hasara neden olan çok çeşitli doğal ve yapay tehlikelere maruz kalmaktadır.

Global ölçekte bu felaketlerin altyapı sistemleri üzerindeki etkisi sağlık ve toplum gelişimi açısından değerlendirildiğinde her zaman önemli olmuştur. Farklı doğal olayların altyapı sistemleri üzerindeki etkilerinin bilinmesi bu etkilerin hafifletme ve önleme çalışmalarında önem kazanmaktadır. Acil durum ve felaket yönetimi, tutarlı bir planlama, organizasyon, kontrol, değerlendirme ve eğitim faaliyetleri setinden oluşmaktadır. Planlamada, mümkün olan en kısa sürede, altyapı sistemlerini yenilemek halk için yaşamsal öneme sahiptir. Bu nedenle ilgili kurum, kuruluş ve firmaların temel amacı, nitelik ve nicelik bakımından nüfusun ihtiyaçlarını karşılayan bu sistemleri afet öncesi, sırası ve sonrası korumak olmalıdır. Böylece bu hizmetlerin arzında kesintiler mümkün olduğunca kısa sürede giderilerek tekrar işletmeye alınabilir.

Afet kapsamında altyapı sistemlerinde meydana gelen hasarlar temel anlamda kuyu, terfi merkezi, iletim hatları, maslak ve hazne gibi işletim organlarında hasar, hizmet kesintisi, atık su kaynaklı kirlenme ve hizmet kesintisi olarak sıralanabilir. Bu noktada afet bağlamında altyapı sistemlerinin değerlendirilmesi çalışmalarında temel yaklaşım; mevcut durum analizi, etkilerin tahmini, etkileri önleyici/azaltıcı tedbirlerin belirlenmesi ve ilgili birimlerce acil durum ortak eylem plan/programlarının oluşturularak bunların izleme ve denetim çalışmaları kapsamında güncellenmesinde fayda vardır.

**Anahtar Kelimeler:** Afet, Altyapı Sistemleri, Su Temini, Kanalizasyon, Yağmur Suyu, Sürdürülebilirlik.

# EVALUATION OF INFRASTRUCTURE SYSTEMS IN THE CONTEXT OF DISASTER

## ABSTRACT

Infrastructure systems including water supply, sewerage and rainwater drainage systems are exposed to a wide variety of natural and artificial hazards that cause serious life-threatening and economic damage such as earthquakes, floods, landslides and hurricanes/storms, which are common in Turkey, except for the drought, whose effects we have not experienced much yet. remains.

The impact of these disasters on infrastructure systems on a global scale has always been important when evaluated in terms of health and community development. Knowing the effects of different natural events on infrastructure systems gains importance in mitigation and prevention studies of these effects. Emergency and disaster management consists of a coherent set of planning, organisation, control, evaluation and training

activities. In planning, it is vital for the public to renew the infrastructure systems as soon as possible. For this reason, the main purpose of the relevant institutions, organizations and companies should be to protect these systems that meet the needs of the population in terms of quality and quantity before, during and after the disaster. Thus, the interruptions in the supply of these services can be eliminated as soon as possible and they can be put back into operation.

Damages in infrastructure systems within the scope of the disaster can be listed as damage to operating organs such as wells, pumping stations, transmission lines, maslak and reservoir, service interruption, waste water pollution and service interruption. At this point, the basic approach in the evaluation of infrastructure systems in the context of disaster; analysis of the current situation, estimation of the effects, determination of measures to prevent/reduce the effects, and creating and updating joint emergency action plans/programs by the relevant units within the scope of monitoring and control studies.

**Key words:** Disaster, Infrastructure Systems, Water Supply, Sewage, Storm Water, Sustainability.

## GİRİŞ

Halen dünya nüfusunun %50'den fazlasına ev sahipliği yapmakta olan kentsel alanlarda (Ibrahim vd., 2012; Seto vd., 2012; Seto vd., 2010) bu oranın 2030 yılında %60'a (Richards, 2002) çıkması beklenmektedir. Kentsel alanlardaki yoğun gelişme ve artan nüfus afet riskine katkıda bulunmaktadır. İnsanların ve varlıkların artan afet maruziyetine yanıt olarak afet riskinin yönetimi daha fazla siyasi ilgi görmekte ve eylem ihtiyacı şehir planlama ve altyapı yönetiminde odaklanmaktadır.

Su temini, kanalizasyon ve yağmursuyu sistemlerini kapsayan altyapı sistemlerinin halk sağlığı ve toplumun gelişimi açısından ne denli önemli olduğu tarih boyunca bilinmektedir. Dünya tarihinde su uygarlıkların yerleşimi, gelişimi ve çöküşlerinde her zaman önemli rol oynamıştır. Bu durum bu sistemlerin çeşitli afet olaylarına karşı sürdürülebilirliği noktasındaki çalışmalara odaklanılmasını sağlamıştır (MacAskill, 2019).

Afet riskinin azaltılmasında Birleşmiş Milletler aracılığıyla oluşturulan Sendai Çerçevesi uluslararası düzeyde koordine edilmektedir. Bu yönetişim çerçevesinde afet riskinin azaltılması için üst düzey ilkeler ile eylem için dört öncelik belirlenmiştir (UNISDR, 2015).

- afet riskini anlamak,
- afet riskini yönetmek için afet riski yönetişiminin güçlendirilmesi,
- dayanıklılık için afetlerin azaltılmasına yatırım yapmak,
- etkili müdahale ve kurtarma, rehabilitasyon ve yeniden yapılanmada 'Daha İyisini İnşa Etme' için afete hazırlığın arttırılması.

Sendai Çerçevesi ilkeleri ile afet öncesi, sırası ve sonrası genel afet yönetim ilkeleri dikkate alınarak çevre yönetim sistemlerinden Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) çalışmalarının temel basamaklarına uyarlandığında altyapı sistemlerinin afet yönetimine temel yaklaşım;

- mevcut durum analizi: doğal afetlerin belirlenmesi, incelenmesi, su sistemlerine etkilerinin analizi ve değerlendirilmesi,
- etkilerin tahmini: afetlerin su temin sistemlerine potansiyel etkilerinin projeksiyonu,
- etkileri önleyici/azaltıcı tedbirlerin belirlenmesi: kapsam ve sınırları hep çok faktörden etkilenmekle birlikte temel anlamda mevzuat ile sınırlanmaktadır,
- ilgili birimlerce acil durum ortak eylem plan/programların oluşturulması,
- izleme ve kontrol çalışmaları ile oluşturulan plan/programların geliştirilmesi

şeklinde sıralanabilir (Tokgöz Güneş & Sarptaş, 2017; Sarptaş &Tokgöz Güneş, 2017).

## 1. AFET ve SINIFLANDIRMA

Toplumun tamamı veya bir kısmı için fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplar doğuran, normal hayatı ve insan faaliyetlerini durduran veya kesintiye uğratan, etkilenen toplumun baş etme kapasitesinin yeterli olmadığı doğa, teknoloji veya insan kaynaklı olaya afet denmektedir (AFAD 2014). Farklı yaklaşımlarla çok çeşitli afet sınıflandırmaları yapılmaktadır. Afetler kökenlerine göre temel anlamda, doğal ve insan ihmalinden kaynaklı olmak üzere ikiye ayrılarak sınıflandırılmakla birlikte bu iki sınıf arasındaki ayrımın net çizgilerle belirlenemeyeceği de belirtilmektedir. Yeni yerleşim birimleri açmak için ormanlık alanların tahribi sonucunda oluşabilecek bir toprak kaymasının su iletim hatlarına zarar vermesi bu duruma örnek olarak verilebilir. Bir diğer sınıflandırmada afet türleri, jeolojik, klimatik, biyolojik, sosyal ve teknolojik olmak üzere 5'e ayrılmaktadır (AFAD, 2017). Bu türlerin içinde ağırlıklı olarak su temin sistemlerine hasar verme özelliğine sahip afet çeşitleri; deprem, volkanik patlama, heyelan, kasırga/fırtına, sel ve kuraklıktır. Bu afet çeşitlerinin su temin sistemleri üzerindeki hasar türlerini temel anlamda aşağıdaki şekilde belirlemek mümkündür. Bu hasar türlerinin bir, birkaç veya tamamının bir afet sırasında su temin sistemlerinde gözlenmesi; afetin büyüklüğü (şiddet, etki alanı…) ve su temin sistemlerinin zayıflığı ile ilişkilidir.

## 2. ALTYAPI SİSTEMLERİNDE AFET KAPSAMINDA MEYDANA GELEN HASARLAR

Tarihin en eski yazılı kanunu M.Ö. 1760 yılı civarı Mezopotamya'da var olan Babil Uygarlığının Kralı Hammurabi tarafından çeşitli konularda yazılmış olan Hammurabi Kanunu'dur ve Kanun'da su kaynaklı afetlerle ilgili olarak afete uğrayanların korunacağı ve afete neden olanların cezalandırılacağının hükme bağlandığı 5 ayrı madde yer almaktadır (Hammurabi Kanunu, 2022). Su kaynaklarında günümüzde yaşanmakta olan en önemli problem; suyun istenilen kalite, miktar, zaman ve mekânda teminindeki sorunlardan kaynaklanmaktadır.

Su getirme sistemleri; su kaynakları (yeraltı suyu, yüzeysel su (baraj, göl, akarsu)), kaptaj, terfi istasyonları, iletim hattı ve işletim elemanları (vana, maslak, vantuz…), içme suyu arıtma sistemleri, hazne, şebeke hattı ve şebeke dağıtım sisteminden oluşmaktadır. Farklı doğal olayların su getirme sisteminin herhangi bir bileşeni üzerindeki olumsuz etkileri dikkate alındığında bu etkilerinin önlenmesinin ve önlenememesi durumunda ise azaltılmasının önemi büyüktür. Etkilerin önlenmesi için gereken yatırım maliyetinin afet gerçekleştikten sonra

sistemi tekrar işler duruma getirme maliyetinden her zaman daha ekonomik olduğu bilinmektedir. Kaldı ki bu tip bir değerlendirmede sadece sistemin rehabilitasyonu çalışmaları için gerekli maliyet dikkate alınmakta toplumun sağlık risklerine gereksiz yere maruz kalmasının ekonomik ve manevi değeri göz ardı edilmektedir. Ekonomik açıdan değerlendirildiğinde, önlem çalışmalarının maliyette %45'ler varan oranında ekonomi sağladığı bilinmektedir (Tokgöz Güneş & Sarptaş, 2017; Sarptaş &Tokgöz Güneş, 2017). Ülkemizde afet istatistikler incelendiğinde ise, doğal afetlerin her yıl ülkemizde gayri safi milli hasılanın %1'i oranında doğrudan ekonomik kayba yol açtığı ifade edilmektedir (Özmen vd., 2005).

Afetlerden %100 korunan su temin sistemlerine ulaşmanın imkânsız olduğu kabul edilmekle birlikte, sektörde çalışan kamu kurum ve kuruluşları ile özel sektörün afet öncesi, sırasında ve sonrasında ortaya çıkan/çıkabilecek olan problemlere mümkün olan en kısa sürede ve en iyi şekilde çözüm getirmeleri konusunda hazırlıklı olmaları zorunludur. Zira afetin felakete dönüşümünde, afet sonuçlarının birçoğu insan faaliyetlerine ve ihmaline atfedilmektedir. Su kaynaklı afetler için de bu durum geçerli olup, afetler neticesinde su temin hizmetlerinin kalitesinde ve/veya sürdürülebilirliğinde önemli derecede yaşanabilecek bir düşüş nüfusun çoğunluğunu etkileyebileceğinden her zaman en iyi şekilde çalıştırılmasının önemi açıkça ortaya çıkmaktadır. Çünkü suyun insan için başka bir alternatifi yoktur.

Kanalizasyon sistemleri atık suyun ve yağmur suyunun birlikte toplanarak uzaklaştırıldığı birleşik sistem ya da ayrı toplandığı ayrık sistem olarak tasarımlanıp boyutlandırılabilmektedir. Genelde tercih edilen tip yağış sularının atık su oluşumu dikkate alındığında hacimsel olarak daha yüksek miktarlarda olması ve atık suya göre daha temiz olması nedeniyle ayrık sistemdir. Bu şekilde yağış sularının arıtma sistemlerinde girişi engellenerek tesislerin yüksek kapasite gereksinimlerinin önüne geçilerek ekonomi sağlandığı gibi bu suların çeşitli amaçlarla tekrar kullanımı da gerçekleştirilebilmektedir.

Aşağıdaki verilmekte olan hasar türleri altyapı sistemleri için PAHO/WHO (2002)'den geliştirilerek ve revize edilerek yazılmıştır.

**Deprem:**

- içme/kullanma suyunun alındığı yapılar (kuyu, pınar, baraj...), iletim, arıtma, depolama ve dağıtım sistemlerinin tamamen veya kısmen tahrip olması sonucunda temiz su iletiminin kesilmesi,
- su iletim ve dağıtım boruları ile atık su ve yağmursuyu toplama borularının çatlaması/kırılması/kopması. Su iletim borularındaki hasarlarda kaynak ile hazne arasında bağlantının kopması ile suyun hazneye iletiminde aksama meydana gelmesi. Dağıtım borularında hasar oluşumunda kayıplar nedeniyle suyun şebekede nihai kullanıcıya ulaştırılamaması. Kanalizasyon sistemlerinde toplanan atık suyun arıtma sistemine ulaştırılamaması ve yağmursuyu drenaj sistemlerinin çalışmaması. Atık su sistemlerinden sızma nedeniyle toprak kirlenmesi,

- pompaj yapılan noktalarda elektrik kesintisi nedeniyle yeraltı suyundan su temini sistemlerinde su çekiminin ve yüksek kotlara su iletiminin durması. Kanalizasyon ile yağmur suyu sistemleri için sistemde bulunan suyun iletiminde aksama nedeniyle borularda hasar, baca sistemlerinden atık su ve yağış sularının cadde ve sokaklara taşması ile kirliliğin oluşması,
- deprem sırasında oluşabilecek heyelan sonucu su dağıtım sistemlerinde su kalitesinin bozulması,
- yeraltı suyu kaynaklarından temin ve yüzey suyu kaynaklarındaki akışın azalması,
- kıyı bölgelerde tsunami etkisinin oluşturabileceği zararlar,
- su temin edilen kıyı akiferlerine tuzlu su girişimi,
- su temin sistemlerine deprem sırasında kaza sonucu dökülme/akma gibi nedenlerle ile kimyasal kirleticilerin girişim yapması.

**Sel:**

- yüzeysel sulardan su alma yapılarının tamamen veya kısmen tahrip olması,
- pompa istasyonlarının zarar görmesi, elektrik kesintileri nedeniyle pompajın durması,
- aşırı tortulaşmaya bağlı sistem bileşenlerinin tıkanması,
- nehir ve derelerin seyrindeki değişiklikler nedeniyle su alımında kayıp olması,
- nehir üstünden geçen ve nehir boyunca yerleştirilmiş iletim hatlarında hasar oluşumu,
- su toplama alanlarında kirlenme,
- trafikte aksama ve iletişim kesintileri nedeniyle yönetim sorunları,
- tuzlu suyun akiferlere girmesi, yeraltı suyunun kirlenmesi veya azalması,
- yağmur suyu sistemlerinde taşmaların meydana gelmesi.

**Heyelan:**

- su temin edilen kaynak noktalarında su karakterizasyonunda olumsuz değişim,
- özellikle aktif heyelan bölgesindeki çalışmaların sistem bileşenlerini tamamen/kısmen tahrip etmesi,
- yolların kapanması ve enerji ve iletişimin kesintiye uğraması nedeniyle dolaylı etkiler,
- çamur ve taşların birikmesi nedeniyle sistemlerde tıkanma meydana gelmesi.

**Kasırga/Fırtına:**

- kırık camlar, hasar görmüş çatılar ve sel gibi nedenlerle tesis ve binalarda kısmen veya tamamen hasar oluşumu,
- şebeke ve boruların hasar görmesi,
- heyelanlar ve sel nedeniyle dağlık alanlarda boruların kopması veya ayrılması,
- hazne ve rezervuarların yıkılması/hasar görmesi,
- dolaylı etki olarak elektrik iletim ve dağıtım sistemlerinde hasar oluşumu.

**Volkanik Patlama:**

Her ne kadar volkanik patlamalar günümüzde beklenmese de ülkemizde genç ve aktif volkanların bulunması nedeniyle bildiri kapsamına alınmıştır.

- volkanik akışlardan etkilenen alanlardaki altyapının kısmen/tamamen tahrip olması,
- volkan küllerinin sistemleri tıkaması,
- kül düşmesi nedeniyle yüzeysel su temin noktaları ve açık rezervuarlardaki su kalitesinin bozulması,
- kül-çamur akıntısının toplanma alanlarında nehir, dere ve pınarların kirlenmesi,
- sistem bileşenlerine, iletişim ve elektrik hatlarına giden erişim yollarının tahrip olması,
- yangın,
- kül birikimi nedeniyle yapıların çökmesi veya hasar görmesi.

**Kuraklık:**

- yüzeysel ve yeraltı su kaynaklarının kaybedilmesi/azalması ve su kalitesinin bozulması,
- su temin noktalarında ve depolama tesislerinde su seviyelerinde azalma,
- su dağıtımı için tanker kullanımının su kalitesini etkilemesi ve maliyetleri artırması,
- kullanılmadığı için altyapı sistemlerin zarar görmesi.

## 3. ALTYAPI SİSTEMLERİNDE GÜVENLİK AÇIĞI ANALİZİ, HASAR ÖNLEME ve AZALTMA

Altyapı sistemlerinde güvenlik açığı değerlendirmesi, önleme ve azaltma programları ile acil durum planlarının tasarımı yoluyla felaketlerin etkisini etkili bir şekilde azaltmanın başlangıç noktasıdır. Güvenlik açığı değerlendirmesi 5 aşamadan meydana gelmektedir. Bunlar;

1. altyapı sistemlerine ait güncel ve güvenilir veri toplama,
2. toplanan verilerin değerlendirmede kullanılacak yöntem/yöntemlere uygun olacak şekilde işlenmesi,
3. altyapı sistem bileşenlerinin olası güvenlik açığı analizi için eldeki veriler ile mümkün olan değerlendirme yöntemlerinin belirlenerek uygulanması ile en kritik sistem bileşenlerinin tespit edilmesi.
4. Elde edilen bilginin önem derecesine göre diyagram, tehlike haritaları vb. kullanılarak işlenmesi,
5. Her bir olası tehlike durumu (muhtemel sıklığı, şiddeti, etki alanını ve potansiyel hasarı) için risk planının hazırlanması.

Güvenlik açığı analizi sonrasında afet özelinde en etkili önleme ve azaltma önlemleri belirlenmelidir. Bu, herhangi bir tehlikenin sistem üzerindeki potansiyel etkisini azaltmak için gerekli eylemleri programlamayı mümkün kılacak aşağıda verilmekte olan tedbirlerden oluşmaktadır (PAHO/WHO, 2002'den revize edilmiştir);

- diğer kurum/kuruluş ve ilgili özel sektör ile işbirliği anlaşmalarının imzalanması,
- her düzeyde gerekli eğitim faaliyetlerinin hazırlanması ve yürütülmesi,
- malzeme ve diğer gerekli kaynakların tahsisi,
- mevcut sistem bileşenlerini güçlendirmek için en önemli ve öncelikli yenileme projelerinin seçilmesi,

- acil durum afet önleme/hafifletme ve müdahale programlarının geliştirilmesi ve uygulanması,
- Program hedeflerine ulaşma durumunun takibi ve planın işlevselliğinin periyodik gözden geçirme/değerlendirme süreçleri, acil tatbikatlar, simülasyonlar ve yasal çerçeve düzenlemeleriyle değerlendirme çalışmalarının sürekliliğinin sağlanması.

Uygulanan her bir önleme ve azaltma tedbiri, programın temelini oluşturan koşulları değiştirebileceğinden, programın güncel kalması ve mevcut durumu yansıtmasını sağlamak için gereken sıklıkta gözden geçirilmesinin gerekliliğine önem verilmelidir (Kadıoğlu, 2011).

## 4. AFET SONRASI HASAR DEĞERLENDİRME ve İHTİYAÇ ANALİZİ

Altyapı sistemlerinde hasar değerlendirilmesi, afetin etkilerini tanımlama ve niteliksel ve niceliksel olarak incelemeyi içermektedir. Hasar tespiti, sistemin sağlam kalan bileşenlerinin ve fonksiyonlarının, operasyonel kapasitesinin, hasar sebepleri ile bu hasarların gerekli tamirat ve rehabilitasyonunun hızlı bir şekilde teşhisinde büyük önem taşımaktadır.

Böyle bir değerlendirme açık bir şekilde, temel hizmetleri yeniden kurmak için gerekli süreyi tahmin etmek, gereken ihtiyaçları belirlemek, ölçmek ve mümkün olduğunca çabuk tahsis etmek için yardımcı olacaktır. Hizmetlerin iyileştirilmesi yapılırken özellikle su temin şebekesi için su ihtiyacının dağıtımında gerekli önlemler alınmalıdır.

Bir felaketin ardından gerçekleştirilecek hasar tespiti değerlendirmeleri zaman boyutu dikkate alındığında; ön (afetten en fazla sekiz saat sonra) genel (daha büyük ayrıntı derecesi sağlar) ve özel hasar değerlendirmesi olarak gruplandırılabilir. Ön değerlendirme içme/kullanma suyu emini için, karar vericiler tarafından bölgedeki mevcut kaynaklara dayanan önceliklerin belirlenmesi ve su tedarik hizmetlerinin mümkün olan en kısa sürede en çok sayıda kullanıcıya geri kazandırılmasına yönelik eylemlerin planlanması için gerekli temel bilgileri toplamak için yapılmaktadır. Kanalizasyon sistemleri dikkate alındığında ise ön değerlendirmede can ve mal güvenliği ile trafikte aksamalar dikkate alınarak hizmet iyileştirilmesinde öncelikler belirlenmelidir. Genel değerlendirme, sistemlerin maruz kaldığı hasarın daha ayrıntılı bir dökümünü sunar ve felaketin başlamasından en geç 72 saat sonra tamamlanmalıdır. Bu değerlendirme bir yandan başlangıçta üstlenilen eylemler için gerekli düzeltmeleri yapmaya yardım ederken diğer yandan, ilgili birimin kendi kaynakları tarafından karşılanamayan ihtiyaçlarını belirlemeyi mümkün kılmaktadır. Ön değerlendirmenin aksine, genel değerlendirme genellikle dış uzmanları içerebilecek bir uzman ekibi tarafından gerçekleştirilir. Özel değerlendirme ise, ilk değerlendiricilerin uzmanlar tarafından değerlendirilmesi gereken durumları tespit ettiği durumlarda gerçekleştirilen değerlendirme tipidir.

Altyapı sistemlerinde potansiyel ihtiyaç listesi aşağıdaki gibi sıralanabilir (PAHO/WHO, 2002; Akdur, 2015, Esin vd., 2000):

- insan kaynakları (mühendis, teknisyen, …),
- acil müdahale ve tamirat için sistem ekipmanları (pompa, vana, boru, …)

- içme suyu arıtımında kullanılacak kimyasallar, adsorban medya vb.,
- su tankerleri,
- çadır, hastane gibi ihtiyaç noktalarında su tankları ve portatif tuvalet sistemleri,
- suyun dağıtılması için torba, plastik kap, bardak vb.

15.02.2007 tarihinde Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 26435 Sayılı Alt Yapılar İçin Afet Yönetmeliği'nde (2007), içme suyu ve kanalizasyon şebekeleri için arıtmayı da içerecek şekilde altyapı tesislerinin doğal afetlere dayanıklı olarak tasarımı ve mühendislik hesapları ile malzeme seçimi, yapımı, işletilmesi, bakım ve onarımı için gerekli asgari şartlara dair usul ve esaslar belirlenmiştir. Bu kapsamda içme ve kullanma suyu tesisleri ile atık su tesisleri için deprem sonrasında yeniden hizmete alınma süreleri performans hedefleri olarak belirlenmiştir.

**Tablo 1. Altyapı Tesislerinde Deprem Sonrası Performans Hedefleri (Alt Yapılar İçin Afet Yönetmeliği (2007)).**

| Hizmet Katagorisi | Muhtemel Deprem | Maksimum Deprem |
|---|---|---|
| **İçme ve Kullanma Tesislerinde Deprem Sonrası Performans Hedefleri** | | |
| Yaşam güvenliği | Minimum risk | Minimum risk |
| Yangın söndürme | Tüm alanlarda hizmet mevcuttur. | Hasarlı durumdaki sınırlı alanların vana ile kapatılmasından sonra rezervuarların %70'i kullanılır durumdadır. |
| Kritik hizmet<br>İçme suyu ve Halk sağlığı<br>Evsel, ticari ve endüstriyel kaynak | Kış talep oranlarında tüm alanlara sürekli tam hizmet sağlanır.<br>Su kalitesi korunur. | Servis alanının %70'ine, kış talep miktarının %70'i oranında hizmet verilir. Merkezi yerlerde 72 saat içerisinde içme suyu temin edilir. Kaynama suyu emri istenebilir. Açıktan su temin edilmez.<br>7 gün içerisinde birkaç alana kış talep oranlarında tam hizmet verilir. 1 ay içerisinde tüm bölgeye kış talep oranlarında tam hizmet verilir. |
| **Atık Su Tesislerinde Deprem Sonrası Performans Hedefleri** | | |
| Yaşam güvenliği | Minimum risk | Minimum risk |
| Halk sağlığı | Hidrolik akış ve dezenfeksiyon korunur. | Hidrolik akış ve dezenfeksiyon korunur. |
| Alıcı ortamın korunması (kurak iklim koşullarında) | Sürekli ön arıtma sağlanır.<br>2 hafta içerisinde arıtma sağlanır | 2 hafta içerisinde ön arıtma sağlanır.<br>2 ay içerisinde arıtma sağlanır |
| Alıcı ortamın korunması (yağışlı iklim koşullarında) | 2 hafta içerisinde ön arıtma sağlanır | 6 ay içerisinde ön arıtma sağlanır |

## 5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Altyapı sistemlerinde diğer tüm afete maruz kalan sistemlerde olduğu üzere afet yönetimi dinamik bir süreçtir. Afet çeşidine göre belirlenecekler süreçler dikkate alınmak suretiyle azaltma, hafifletme, önleme ve uzaklaştırma kavramlarını içeren bir seri eylem plan ve programlarıyla sürekli olarak değerlendirilmesi ve günün koşullarına göre revize edilmesi gereklidir. Bu noktada, su temin sistemleri ile kanalizasyon ve yağmur suyu drenaj sistemleri sürdürülebilir kent sağlığı için birincil derecede önem arz eden konular arasında yerini her zaman korumaktadır.

Altyapı sistemlerine ait tüm bileşenleri içerecek şekilde bu sistemlerden sorumlu kamu kurum ve kuruluşları ile özel sektörün acil durum ve afetler ile ilgili konuları yönetim planlarına dahil edecek şekilde bir dönüşüm ve modernleşme süreci içerisine girmeleri gerekmektedir. Afete maruz kalanlara zamanında, güvenilir kalitede, sürekli olarak ve talep edilen miktarlarda suyun ulaştırılması ve kanalizasyon sistemlerinin sürdürülebilir işletimiyle can güvenliğinin sağlanmasından sonra afetin felakete dönüşmesini engelleyebilecek en temel çalışmalar kapsamında değerlendirilmelidir. Bu noktada, afet öncesi hazırlıklı olmanın önemi açıktır.

## KAYNAKÇA

AFAD. (2014). Açıklamalı Afet Yönetimi Terimleri Sözlüğü, Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, 216 s. Ankara

AFAD. (2017). AFAD T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, http://afetehazirturkiye.afad.gov.tr.

Akdur, R. (2015). Afetlerde Su Yönetimi, Ulusal Su ve Sağlık Kongresi 26-30 Ekim, Antalya

Alt Yapılar İçin Afet Yönetmeliği (2007). Resmi Gazete Tarihi: 15.02.2007 Resmi Gazete Sayısı: 26435. https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat, Alıntı Tarihi: 1.12.2022.

Esin, E., Oğuzhan, T., Kaya, K. C., Ergüder, T., Taylan Özkan, A. & Yüksel, İ. (2000). Afetlerde Sağlık Hizmetleri Yönetimi, Kurs Notları, T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Projesi Genel Koordinatörlüğü, 24-28 Ekim,Yalova.

Hammurabi Kanunu. (2022). https://tr.wikipedia.org/wiki/Hammurabi_Kanunlar%C4%B1, Alıntı Tarihi: 1.12.2022.

Ibrahim, N., Sugar, L., Hoornweg, D. & Kennedy, C. (2012). Greenhouse gas emissions from cities: Comparison of international inventory frameworks. Local Environment, 17(2), 223–241.

Kadıoğlu, M. (2011). Afet Yönetimi Beklenilmeyeni Beklemek, En Kötüsünü Yönetmek, Marmara Belediyeler Birliği Yayını.

MacAskill, K. (2019). Public interest and participation in planning and infrastructure decisions for disaster risk management, International Journal of Disaster Risk Reduction, 39, 101200.

Özmen, B., Nurlu, M., Kuterdem, K. & Temiz, A. (2005). Afet Yönetimi ve Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Deprem Sempozyumu, Kocaeli.

PAHO/WHO. (2002). Emergencies and Disasters in Drinking Water Supply and Sewerage Systems: Guidelines for Effective Response. Pan American Health Organization Regional Office of the World Health, Spanish.

Sarptaş, H. & Tokgöz Güneş, S. (2017)."Afetlerde Su Temini Sistemleri Yönetimi", 1. Disiplinlerarası Afet Yönetimi Çalışmaları Makale Kitabı, Edt: Zerrin Toprak Karaman, Oğuz Sancakdar, Saadet İlkim Kaya, Birleşik Matbaacılık Ltd.Şti., İzmir, ISBN: 988-975-89849-1-6, ss.273-281.

Seto, K. C., Güneralp, B. & Hutyra, L. R. (2012). Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 109(40), 16083–16088.

Seto, K. C., Sánchez-Rodríguez, R. & Fragkias, M. (2010). The new geography of contemporary urbanization and the environment. Annual Review of Environment and Resources, 35, 167–194.

Tokgöz Güneş, S. & Sarptaş H. (2017). "Afetlerde Kanalizasyon ve Atıksu Arıtma Sistemlerinin Yönetimi", 1. Disiplinlerarası Afet Yönetimi Çalışmaları Makale Kitabı, Edt: Zerrin Toprak Karaman, Oğuz Sancakdar, Saadet İlkim Kaya, Birleşik Matbaacılık Ltd. Şti, İzmir, ISBN: 978-975-89849-1-6, ss.281-291.

UNISDR. (2015). Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030, http://www.unisdr.org/we/inform/publications/43291, Alıntı Tarihi: 1.12.2022. Google Scholar.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# ALTERNATİF ENERJİ KAYNAĞI OLARAK ATIK YAĞLARIN KALORİFİK DEĞERLERİNİN BELİRLENMESİ

**Volkan PELİTLİ**

**TUBITAK Marmara Research Center, Climate Change and Sustainability**

**ORCID: 0000-0001-7332-4151**

**Hansu Jülide KÖROĞLU**

**TUBITAK Marmara Research Center, Energy Technologies**

**ORCID: 0000-0002-7352-8717**

## ÖZET

Hızlı ekonomik gelişmeler ve nüfus artışına paralel olarak dünya çapında artan enerji talebi, alternatif yakıt kaynaklarının araştırılmasına yol açmıştır. Bu sebeple, enerji krizinin önlenmesi ve sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşılması için alternatif yakıtların kullanımı giderek önem kazanmıştır. Ekolojik açıdan her zaman uygun olmamakla birlikte, atık malzemelerin enerji amaçlı kullanımı belirli ölçüde fosil yakıtları ikame edebilmektedir. Bu malzemelerin kabul edilebilmesi içinse öncelikle teknik bir kriteri, yani gerekli kalorifik değeri karşılaması gerekmektedir. Atık malzemeler yanma odasına girdiklerinde, daha yüksek ısıl değer sayesinde daha yüksek termal enerji ve daha iyi yakıt verimliliği sağlayabilmektedir. Bu bağlamda, atık yağlar, sahip oldukları hidrokarbon içerikleri nedeniyle günümüzde tekrar ilgi çekmeye başlamıştır. Bu nedenle atık yağların kalorifik değerlerinin bilinmesi oldukça önemlidir. Mevcut çalışmanın amacı da, atık yağların enerji içerikleri yani kalorifik değerlerinin belirlenmesidir. Deneysel testler için bomba tip oksijen kalorimetresi (Parr 6200 Izoperibol Kalorimetre) kullanılmıştır. Ayrıca, membran filtrasyon yöntemi ile tortu içeriğinin kalorifik değerler üzerindeki etkisi de analiz edilmiştir. Ölçüm sonuçları, maksimum kalorifik değerin 15.400 cal/gr, minimum kalorifik değerin 6.200 cal/gr ve ortalama değerin de yaklaşık 9.300 cal/gr olduğunu göstermiştir. Bu değerler birçok atığın sahip olduğu kalorifik değerden daha yüksektir. Tortu miktarlarının (%0,5-4,5) ise kalorifik değerler üzerinde bir miktar olumsuz etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak elde edilen veriler, atık yağların enerji geri kazanımı için uygun bir hammadde olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte, gelecek dönemde alternatif yakıtların çevresel etkilerini inceleyen araştırmalar mutlaka gerçekleştirilmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** Atık yağlar, kalorifik değer, alternatif yakıt

# DETERMINATION OF CALORIFIC VALUE OF WASTE OILS AS AN ALTERNATIVE ENERGY SOURCE

## ABSTRACT

The increasing energy demand all over the World, in line with rapid economic development and population growth, has led the search to find alternative fuel sources. So, the use of alternative fuels has become increasingly important in order to prevent the energy crisis and achieve sustainability goals. The use of waste materials for

energy can substitute fossil fuels to a certain extent, but it is not always ecological. The materials must first meet a technical criteria in order to be accepted, namely the required calorific value. When these waste materials enter the combustion, the higher calorific value gives higher thermal energy and better fuel efficiency. In this context, waste oils are currently receiving renewed interest because of its hydrocarbon content. It was therefore necessary to study the calorific value of waste oils. The objective of this study is to determine the energy content namely calorific value of waste oils. An oxygen type bomb calorimeter (Parr 6200 Isoperibol Calorimeter) was used for the experimental tests. The influence of residue content by membrane filtration on calorific value was also analyzed. Results of measuring the calorific value of the samples showed that maximum calorific value was 15,400 cal/gr, minimum calorific value was 6,200 cal/gr and the average was about 9,300 cal/gr. These values are higher than the calorific values of many wastes. It was determined that the residue content (ranging from 0,5 – 4,5%) has a slight negative effect on the calorific value. As a result, the findings showed that waste oils can be utilized as a feedstock for the energy recovery. However, further researches examining the environmental impacts of alternative fuels should be also carried out in the future.

**Key words:** Waste oils, calorific value, alternative fuel

## GİRİŞ

Günümüzde kömür (%9,5), petrol (%40,4), doğal gaz (%16,4) gibi birincil enerji kaynakları ile elektrik enerjisi (%19,7) ve çeşitli atıklar (%10,4) sanayi tesislerinde, ulaşımda, ev ve iş yerlerinde güç kaynağı olarak kullanılmakta olup, 2019 yılı itibariyle global ölçekte enerji tüketimi 418 Exajoule (EJ) eşdeğerine ulaşmıştır (IEA, 2021). Ortalama tüketim her yıl %1-2 artmakta ve bunun sonucunda enerji arzı ile çevre konuları arasındaki artan farkındalık, atıklardan enerji elde edilmesine ilişkin çalışmalara giderek hız kazandırmaktadır (OWID, 2022). Günümüzde atıktan-enerji (WtE) kavramı enerji talebinin karşılanması, depolama ihtiyacının azaltılması, su ve hava kirliliğinin önlenmesi amacıyla daha fazla tercih edilmektedir (Chiang ve Lee, 2022). Bu kapsamda, Avrupa da her yıl enerji arzının yaklaşık %2.4'ü atıklardan karşılanırken, bu sayede 18 milyon kişiye elektrik ve 15 milyon kişiye de ısı enerjisi sağlanmaktadır. Bununla birlikte 50 milyon ton $CO_2$ emisyonunun oluşmasıda engellenmektedir (CEW, 2021). Ancak atıktan enerji yaklaşımı her zaman tek başına anlamlı olmamakla birlikte, atıkların bertaraf edilmesi ve döngüsel ekonomi yaklaşımının yetersiz kaldığı durumlarda büyük önem kazanmaktadır. Atık yağlarda zaman zaman illegal bertaraf uygulamlarına (dökme, kontrolsüz yakma vb.) maruz kalmaları sebebiyle döngüsel ekonomi ve sürdürülebilirlik açısından dikkat çekmektedir. Dünya çapında her yıl yaklaşık 24 milyon ton atık yağ oluşmakta olup, bu miktarın giderek artması insan ve çevrse sağlığı açısından potansiyel riskler oluşturmaktadır (Nasim vd., 2014). Bu sebeple, atık yağların yönetiminde çevre açısından güvenli, sürdürülebilir, kabul edilebilir ve uygun maliyetli alternatif çözümlere ihtiyaç duyulmaktadır. Rafinasyon uygulamaları (ince film buharlaştırma, solvent ekstraksiyon, hidrojenasyon vb.) dışında enerji amaçlı geri kazanım uygulamaları da bu alternatiflerden bir tanesidir. Atık yağların termal

enerji geri kazanımı (elektrik üretimi vb.) amacıyla kullanılabilirliğinin değerlendirilmesi içinse öncelikle ısıl değerlerinin bilinmesi oldukça önemlidir. Gerçekleştirilen literatür araştırması, çoğu çalışmanın farklı atıkları ele aldığını göstermiştir. Mevcut çalışmanın amacı da; atık yağların kalorifik (üst ısıl) değer ve tortu içerik analizlerinin gerçekleştirilerek, enerji geri kazanımı amacıyla kullanılabilirliklerinin sistematik ve analitik biçimde ortaya konmasıdır.

## MATERYAL ve METOT

### 12.5. Atık Yağ Özellikleri

Atık (madeni) yağlar ülkemizde faaliyet gösteren 10 adet lisanslı atık yağ geri kazanım tesisine ait hammadde stok tanklarından alınmıştır. Atık yağların genel özellikleri Tablo 1'de verilmiş ve sonuçlar Atık Yağların Yönetimi Yönetmeliği ile karşılaştırılmıştır. Çevresel sonuçlar atık yağların öncelikle rafinasyon tesislerinde rafine edilmesi gerektiğini göstermiştir.

**Tablo 1.** Atık yağ özellikleri (Pelitli vd., 2022; AYY, 2019)

| Özellik | Atık Yağ | Atık Yağların Yönetimi Yönetmeliği | Değerlendirme |
|---|---|---|---|
| PCB (ppm) | 0,25 – 6,14 | < 20 | Rafinasyon |
| | | 20 - 50 | Beraber Yakma |
| Klor (%) | < 1 | < 1 | Rafinasyon/ Beraber Yakma |

### 12.6. Kalorimetrik Ölçümler

Kalorifik değer analizleri Regnault-Pfaundler metoduna göre Parr 6200 İzoperibol (su-ceketli) kalorimetre cihazında gerçekleştirilmiştir. Kalorimetre cihazında meydana gelen sıcaklık değişiklikleri dijital termometre ile otomatik olarak kaydedilmiştir. Numuneler 0,5 g tartılarak 30 bar oksijen atmosferinde tam yanma sağlanmış ve sonuçlar cal/g cinsinden ifade edilmiştir. Analizler üç tekrarlı yürütülmüş ve ortalama değerler raporlanmıştır. Ölçümler için kullanılan kalorimetre sistemine ait görüntü Şekil 1'de verilmiştir.




**Şekil 1.** Kalorimetre sistemi

Cihaz üst ısıl değeri 6.318 cal/g olan 1 g benzoik asit ($C_6H_5COOH$) tableti ile kalibre edilmiş ve kalorimetre katsayısı *k* değeri, Eşitlik 1 kullanılarak hesaplanmıştır. Nunelerin su içeriği %2,2-15 aralığında değişmektedir.

$$\text{Kalorifik Değer} = {}^{k.(t_s - t_i) - q_1}/_{m} \qquad \textbf{(Eşitlik 1)}$$

Burada;

***k***: Kalorimetre sabiti, $t_s$ ve $t_i$: son ve ilk sıcaklık, ***m***: numune kütlesi ve $q_i$: açığa çıkan ısıdır.

### 12.7. Tortu Analizi

Motorlardaki tribomekanik veya diğer mekanik sistemlerdeki aşınmalardan kaynaklanan toz, pas ve kok gibi safsızlıklar ile birlikte oksidasyon ürünlerinin belirlenmesi amacıyla atık yağlarda ASTM D 4055'e uygun olarak tortu (yağda çözünmeyen materyal > 0,8 µm) analizleri gerçekleştirilmiştir. Membran filtrasyonu ile tortu miktarı Eşitlik 2 kullanılarak göre hesaplanmıştır.

$$\text{Tortu (\%)} = {}^{(M_2 - M_1)x100}/_{S} \qquad \textbf{(Eşitlik 2)}$$

Burada;

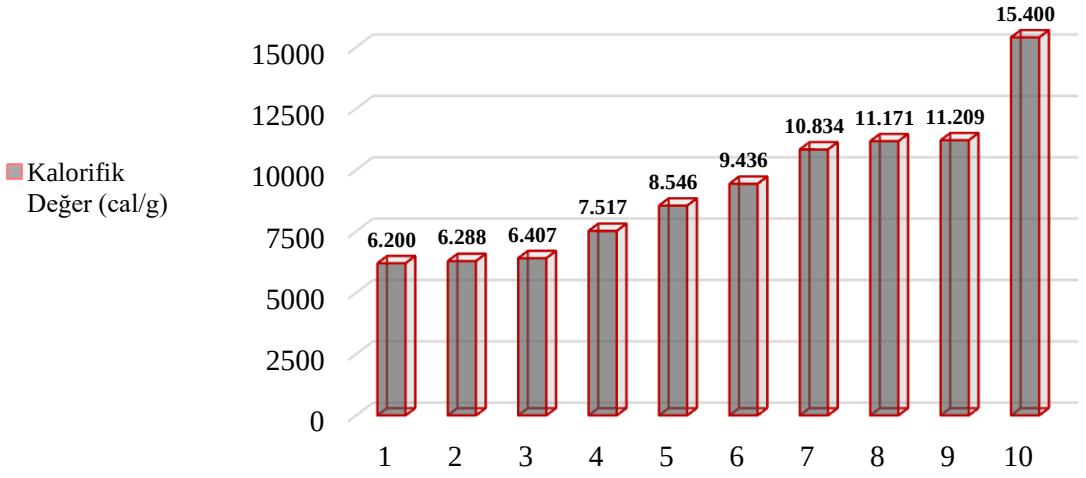
S: numune kütlesi, $M_1$: Mebranın ilk ağırlığı ve $M_2$: Membranın son ağırlığıdır.

## SONUÇ

Atık Yağların Yönetimi Yönetmeliğine göre "PCB değeri 20-50 ppm arasında olan ve %1 klor değerini aşmayan atık yağlar beraber yakma tesislerinde enerji geri kazanımı amacıyla ek yakıt olarak kullanılabilmektedir". Bu amaçla kullanılabilecek atık yağ kodları 08 03, 12 01, 13 01, 13 02, 13 03, 13 05, 19 02 ve 19 08'dir. Çalışma kapsamında incelenen atık yağlar yönetmeliğe göre değerlendirildiklerinde öncelikle rafinasyon işlemine maruz bırakılmalıdır. Ancak rafinasyon işleminin mümkün olmadığı durumlarda bu atıklar beraber yakma tesislerinde enerji geri kazanımı amacıyla değerlendirilebilecek özelliklerdedir.

Yanma sırasında açığa çıkan ısı atıklardan enerji geri kazanımı için önemli bir parametre olup, atık yağların da hidrokarbon içeriklerinden dolayı yüksek kalorifik değere sahip olması beklenmektedir. Tüm numunelere ait kalorifik değer (üst ısıl) analiz sonuçları Şekil 2'de verilmiştir. Sonuçlar atık yağların oldukça yüksek kalorifik değerlere sahip olduğunu göstermiştir. En yüksek kalorifik değer atık yağlarda hidrojen ve karbon gibi yanabilir elementler bulunması sebebiyle 15.400 cal/g olarak ölçülmüştür. Kalorifik değerler arasındaki farkların ise temel olarak su içeriğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Atık yağların sahip olduğu ortalama kalorifik değerin farklı atıklarla karşılaştırması Tablo 2'de verilmiştir. Kalorifik değer sonuçları karışık evsel katı atık, kaba atık, endüstriyel atık, geri kazanım sonrası evsel katı atık, ticari atık, ambalaj atığı, ATY, ürün bazlı endüstriyel atık, arıtma çamurları ve tehlikeli atıklara kıyasla atık yağların daha yüksek kalorifik değere sahip olduğunu göstermektedir.




**Şekil 2.** Atık yağ numunelerine ait kalorifik değerler

**Tablo 2.** Atık yağ ve farklı atıklara ait kalorifik değerler (Saltabaş vd., 2009)

| **Atık Türü** | **Ortalama Kalorifik Değer (cal/g)** |
|---|---|
| *Atık Yağ* | *9.300* |
| Karışık Belediye Atığı | 2.150 |
| Kaba Atık | 3.100 |
| Endüstriyel Atık | 2.620 |
| Geri Kazanım Sonrası Belediye Atığı | 2.380 |
| Ticari Atık | 2.975 |
| Ambalaj Atığı | 4.760 |
| ATY | 4.290 |
| Ürün Bazlı Endüstriyel Atık | 4.760 |
| AAT Arıtma Çamurları | 190-500 |
| Tehlikeli Atık | 2.320 |

Atık yağların sahip olduğu tortu miktarlarının kalorifik değerler üzerindeki etkisi de incelenmiş ve bir miktar olumsuz etki tespit edilmiştir. Ancak bu durum $R^2$=0,3784 olması sebebiyle doğrulanamamıştır.

Sonuç olarak, atık yağların enerji geri kazanımı amacıyla kullanımı fosil kaynaklara kıyasla teknik ve ekonomik açıdan çeşitli avantajlar sunmaktadır. Bununla birlikte, atık yönetimi genellikle ekonomik kriterler dışında çevre ve halk sağlığının korunmasına dayandığından, atık yağların enerji geri kazanımı amacıyla kullanımı atık yağların bertaraf edilmesi veya döngüsel ekonomi yaklaşımının yetersiz kaldığı durumlarda tercih edilebilecek bir alternatiftir.

## KAYNAKÇA

AYY, (2019). Atık Yağların Yönetimi Yönetmeliği. Çevrim İçi Erişim: https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/12/20191221-1.htm

CEW, (2021). EU climate ambitions spell trouble for electricity from burning waste. Çevrim İçi Erişim: https://www.cleanenergywire.org/news/eu-climate-ambitions-spell-trouble-electricity-burning-waste

Chiang, T.P. ve Lee, C.Y. (2022). Solid waste management for the eco-efficiency assessment of energy recovery from waste in incinerators. *Resources, Conservation and Recycling*, 186, 106589.

IEA, (2021). Key World Energy Statistics, Final Consumption. Çevrim İçi Erişim: https://www.iea.org/reports/key-world-energy-statistics-2021/final-consumption

Nasim, M.N., Pervez, M.S., Yarasu, R.B. (2014). Recycling waste automotive engine oil as alternative fuel for diesel engine: A Review, *International Conference on Advances in Engineering & Technology*, Singapore.

OWID, (2022). Energy Production and Consumption. Çevrim İçi Erişim: https://ourworldindata.org/energy-production-consumption

Pelitli, V., Dogan, Ö, Koroglu, J. (2022). The Determination of Polychlorinated Biphenyls (Pcbs) in Waste Mineral Oil Feedstocks From Recycling Plants, *Sivas International Conference on Scientific and Innovation Research*, Sivas.

Saltabaş, F., Soysal, Y., Yıldız, Ş., Balahorli, V. (2009). Evsel Katı Atık Termal Bertaraf Yöntemleri ve İstanbul'a Uygulanabilirliği, *TÜRKTAY*, İstanbul.

# DÜNYA KAHVE ÜRETİMİNDE BÖLGESEL DAĞILIM VE ÇEŞİTLİLİK ÜZERİNDE ETKİLİ OLAN FAKTÖRLERİN İNCELENMESİ

**Doç. Dr. Ziya İNCE**
Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü
ORCID:0000-0001-7389-8083
**Doç. Dr. Vedat ŞAHİN**
Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü
ORCID:0000-0002-5502-5219
**Oğuz Kağan SİNAN**
İstanbul Bahçelievler Kemal Hasoğlu İH Ortaokul Müdürü
ORCID:0000-0002-1280-268X

## ÖZET

Dünyanın önemli bir içecek maddesi olan kahve, üretiminden tüketiciye kadar farklı aşamalarından geçerek tüketicilere ulaşmaktadır. 17.yüzyılda Osmanlı'dan Avrupa'ya buradan da sömürgeci devletler vasıtası ile dünyanın çeşitli yerlerine üretilmek üzere götürülen kahve günümüzde en çok ticareti yapılan tarımsal ürünlerden biridir. Yeryüzünde 70'den fazla türü bulunan ve Afrika kökenli bir bitki olan kahve birçok gelişmekte olan ülke için önemli bir gelir kaynağı oluşturmaktadır. Ayrıca su ve çaydan sonra dünyada en çok tüketilen üçüncü içecek maddesidir.

Coğrafi sebepler ile kahve üretiminin Dünya üzerinde bölgesel dağılımı çeşitlilik göstermektedir. Kahve özellikle ekvatoral alanlarda 25o kuzey ve 30o güney enlemleri arasındaki bölgelerde yetişme alanı bulmakta, yüksek sıcaklık ve düzenli yağışa ihtiyaç duymaktadır. Çok fazla türde çeşidi bulunan kahvenin en çok yetiştirilen türleri Arabica ve Robusta'dır. Yetiştirilen kahvenin tüketiciye ulaşma serüveninde; hasat, kabuktan ayırma, sınıflandırma, kavurma, öğütme ve paketleme gibi işlemleri sonucunda Dünya'da 25 milyondan fazla aile geçimini kahveden sağlamaktadır. Dünyada kahve üretiminde Amerika, Afrika ve Asya kıtaları ön plana çıkmaktadır. Ülkelere göre ise Brezilya, Vietnam, Kolombiya, Endonezya, Etiyopya ve Honduras ülkeleri ilk sıralarda gelmektedir.

Bu araştırma Dünya kahve üretiminde bölgesel dağılımı etkileyen faktörleri incelemek amacıyla nitel araştırma yönteminde yapılmıştır. Doküman incelemesi deseni ile yapılan araştırma sonucuna göre kahve üretiminin bölgesel dağılımına daha çok matematiksel konum, iklim, su kaynakları ve toprak yapısı etki etmektedir. Bu faktörlerin olumlu olduğu alanlarda yüksek verim, yüksek üretim ve yüksek gelir elde edilmektedir. Artan tüketim talebini karşılamak için de yeni üretim alanlarının ve üretim tekniklerinin geliştirilmesi gerekmektedir.

**Anahtar kelimeler**: Kahve, kahve bölgesel dağılımı, kahve çeşitliliği, kahve dağılımına etki eden faktörler.

# INVESTIGATION OF FACTORS AFFECTING THE REGIONAL DISTRIBUTION AND DIVERSITY OF WORLD COFFEE PRODUCTION

## ABSTRACT

Coffee, which is an important beverage in the world and identified with the Turkish-Islamic society, reaches consumers through different stages. Coffee, which was brought to various parts of the world from the Ottoman

Empire to Europe and then to various parts of the world by colonial states in the 17th century, is one of the most traded agricultural products today. Coffee, which is a plant of African origin with more than 70 species in the world, is an important source of income for many developing countries. It is also the third most consumed beverage in the world after water and tea.

The regional distribution of coffee production in the world varies due to geographical reasons. Coffee is especially grown in equatorial areas between 25 north and 30 south latitudes, and it needs high temperature and regular precipitation. There are many types of coffee, the most grown types of coffee are Arabica and Robusta. In the journey of the grown coffee to reach the consumer; As a result of processes such as harvesting, husking, classification, roasting, grinding and packaging, more than 25 million families in the world make their living from coffee. America, Africa and Asia continents come to the fore in coffee production in the world. According to the countries, Brazil, Vietnam, Colombia, Indonesia, Ethiopia and Honduras countries come first.

This research was carried out in the qualitative research method in order to examine the factors affecting the regional distribution in world coffee production. According to the results of the research conducted with the document analysis pattern, the regional distribution of coffee production is mostly affected by the mathematical location, climate, water resources and soil structure. In areas where these factors are positive, high yield, high production and high income are obtained.In order to meet the increasing consumption demand, it is necessary to develop new production areas and production techniques.

**Keywords**: Coffee, coffee regional distribution, coffee variety, factors affecting coffee distribution.

## GİRİŞ

Bir gıda maddesi olarak kahve Yemen'de tüketilirken 17.yüzyılda Osmanlıya ve oradan da Avrupa'ya ve tüm Dünya'ya ulaşmıştır. Türk ve İslam toplumu ile özdeşleştirilen kahve, tarlada üretiminden sofradaki sunumuna kadar farklı üretim aşamalarından geçerek tüketicilere ulaşmaktadır.

Kahvenin bütün dünyaya eskiden Habeşistan olarak bilinen Etiyopya'da keçilerini otlatan bir çoban vasıtası ile bulunduğuna inanılmaktadır. Bir içecek olarak kullanımının ise ilk olarak Yemen'de gerçekleştirildiği, 17.yüzyılda Osmanlı vasıtası ile Avrupa'ya taşındığı (Güven, 2020) ve buradan da sömürgeci devletler tarafından dünyanın çeşitli yerlerine üretilmek üzere götürüldüğü anlaşılmaktadır. Günümüzde kahve denildiğinde akla gelen ilk ülke Yemen olmasına karşın burası kahvenin anavatanı değil, kültürünü oluşturan ilk merkez durumundadır.

Kahve, Rubiacea (kökboyasıgiller) familyasının Coffeaspp. Denilen cinsinde bulunan, 70'den fazla türü bulunan Afrikak ökenli bir bitki türüdür (Güven, 2020). Bir içecek olarak kahve, kahve ağacının meyve çekirdeklerinin kavrularak öğütülmesi sonucunda üretilmektedir. Kahve ağacının çiçekleri yasemine, meyveleri kiraza benzemekte olup meyveler olgunlaştıktan sonar ağaçların dallarında çekirdekleri kalır. Bunlar toplanarak,

güneşte kurutulur, dövülüp meyvenin kabukları sıyrılır. Ortaya çıkan meyve kavrulur, öğütülür ve özel kokusu ile lezzetli kahve içeceği elde edilir (Kaplan, 2011).

İçiminden elde edilen keyif sebebi ile kahveye olan talep her geçen gün artmakta ve bu sebeple üretim alanları da dünya üzerinde gelişmektedir. Dünyanın en çok ticareti yapılan tarımsal ürünlerinden biri olan kahve, genel ekonominin önemli bir bölümünü ve bir çok gelişmekte olan ülke için önemli bir dış gelir kaynağı oluşturmaktadır (Samper & Quiñones-Ruiz, 2017). Ayrıca su ve çaydan sonar dünyada en çok tüketilen üçüncü içecek kahvedir. Dünyada ticareti yapılan hammaddelere baktığımızda petrolden sonar gelen bir hammaddedir (Statistica.com, 2021).

Dünyada birçok alanda üretilmekte olan kahvenin, üretimindeki bölgesel dağılımı ve çeşitliliği üzerinde etkili olan faktörler coğrafyalara göre farklılık göstermektedir. Kahve bitkisi tropik iklim bitkisi olması sebebi ile gelişmesi için en ideal imkanlar 25 kuzey ve 30 güney enlemleri arasındaki ekvatoral alanlarda yeralır. İklim açısından kahve üretiminin yapıldığı ülkelerde yıl boyunca sıcaklıklarda büyük dalgalanmalar oluşmaz ve her mevsim düzenli yağış alır (Güven, 2020). Ayrıca kaliteli kahve üretimi yapılan alanlardaki toprakların mineral içeriği yüksektir ve oluşumu volkanik yapıdadır.

**Kah ve üretimini etkileyen faktörler**

Kahve üretimini etkileyen faktörlere baktığımızda başta iklim (yağış ve sıcaklık), toprak ve işleme teknikleri gelmektedir. Kahve ağacı oldukça narin bir tür olarak bilinmektedir (Örnek, 2022). Kahvenin sıcaklık ihtiyacı incelendiğinde en az 18-22ºC ile encok 30-35ºC arasında olması gerektiği ifade edilirken 0ºC'nin altındaki sıcaklıklarda kahve bitkinin öldüğü ifade edilmektedir (Geus, 1973). Kahve yetiştiriciliğinde ideal yıllık yağış miktarının ise 1750-2000mm olduğu, ancak yıl boyunca serin ve kurak mevsimle, sıcak yağışlı mevsimin birbirini izlemesi gerekmektedir (Güven, 2020).

Hakorimana (2018)'nın çalışmasına göre Uganda'da kahve üretimini etkileyen en önemli faktörün iklim olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışma sonuçlarına göre iklim değişikliği modeline göre son 17 yılda kahve verimindeki değişmenin %74'ünün iklim faktörlerinden meydana geldiği belirlenmiştir. Ayrıca kahvenin olgunlaşma sırasında maksimum sıcaklık ile pozitif ilişki, minimum sıcaklık ile negatif bir ilişki ve toplam yağış miktarı ile güçlü bir pozitif ilişki sonuçları elde edilmiştir (Hakorimana, 2018).

Kahve üretiminde önemli faktörlerden biri de toprak yapısıdır. Kahve yetiştirilen toprakların, derin, su geçirme özelliği yüksek, hafif yapılı, organik madde bakımından zengin olmalı, pH aralığı en fazla6.0-6.5 arasında olmalıdır.

**İşleme teknikleri**

Dünya üzerinde farklı kahve işleme teknikleri bulunmaktadır. Ancak bu teknikler genel manada iki aşamaya ayrılabilir. Kahve işlemenin 1.aşamasında meyveler kabuklarından ayrılarak kurutma işlemine tabi tutulmaktadır. 2.aşamada ise ürün yeşil kahve çekirdekleri haline dönüştürülür. Böylece uluslar arası kahve ticaretinin önde

gelen ürünlerinden biri haline getirilerek kavrulmuş veya çözünür kahve üretimi gerçekleştirilir (Franca ve Oliveira, 2016).

Kahve üretimini etkileyen iklim, toprak ve işleme teknikleri sebebi ile bugün kahve üretim bölgelerinin Dünyanın farklı noklarına dağıldığı görülmektedir.

**Dünyada Başlıca Kahve Türlerinin Özellikleri**

Günümüzde dünyada yaklaşık 10.3 milyon hektar alanda ve sayamayacak kadar çok türde kahve üretimi yapılmaktadır. Ancak yetiştirilen türler içinde ençok ilgi gören üç türden bahsedilebilir: Arabica, Robusta ve Liberica. Kahve türlerinin dünya toplam üertimi yıllara göre değiştiği için Dünya üretiminde kapsadıkları oranlar da değişebilmektedir. Farklı özelliklere sahip kahve üretim ve tüketim arasındaki ilişki göz önüne alındığında Arabica (%64) ve Robusta (%30) çekirdekleri Dünyada ençok yetiştirilen ve tüketilen kahve çekirdekleridir (Güven, 2020). Bu özellikleri ile Dünya içecek sektöründe önemli bir yer edinen kahveden 25 milyon ailenin geçinimi sağladığı görülmektedir (Hoffman, 2018). Ayrıca kahve üreticileri, kahvelerini genellikle birden çok standarda göre sertifikalandırarak üretmekte ve pazarlamaktadır (Kolk, 2013). Dünyada ençok yetiştirilen ve tüketilen kahve çekirdeklerine ait bilgiler Tablo 1'de yeralmaktadır.

**Arabica**

Dünya kahve üretiminin %65'ini oluşturan Arabica kahve çekirdeğinin anavatanı Etiyopya'dır. Robusta çekirdeklerine göre çok hassas olan Arabica kahve çekirdeklerinde kafein miktarı az, meyve aroma oranı yüksek ve 600-2000 metre irtifalarda yetiştirilir. Bu sebeple üretimi daha zordur. Bu türün yüksek bölgelerdeki üretiminde hasadın elle yapılma zorunluluğu, soğuktan yanma riski ve çalışanların sağlık problemi yaşaması gibi sebeplerle fiyatının yüksek olmasına yolaçmıştır.

**Robusta**

Dünya kahve üretiminin %35'ini oluşturan Robusta kahve çekirdekleri 600 ile 1400 metre irtifalarında yetiştirilir. Arabica'ya göre üretiminin kolay olması, birim alandan daha fazla ürün elde edilmesi, daha kolay toplaması gibi sebepler ile fiyatı daha düşüktür. Kreması Arabica'ya göre daha fazla olması, içiminde kakaolu tatlar hissedilmesi gibi sebepler ile espresso üretiminde genellikle Robusta kahve çekirdekleri tercih edilir.

| **Tablo1.**Robusta ve Arabica Kahve Türleri Arasındaki Temel Farklılıklar (Ökeli, 2016) | | |
|---|---|---|
| **Özellik** | **Robusta** | **Arabica** |
| **Lezzet** | Robusta acı ve keskin bir lezzete sahiptir. Güçlü aroması ve gövdeli yapısı ile ön plana çıkmaktadır. | Arabica daha tatlımsı ve yumuşak bir aromaya sahiptir. Yağ oranının yüksek olması sebebiyle asidik ancak aromatiktir. |
| **Kafein Oranı** | Robusta türü Arabicaya gore yüksek kafein oranı içermektedir ve bu oran %2,7 olarak bilinmektedir. Lezzet olarak acı oluşu ve çok tercih edilmeyişi kafein içeriği ile doğrudan bağlantılıdır. | Arabica kahve çekirdekleri %1,5 oranında kafein içermektedir. Kafein acı bir lezzete sahip olup içecekteki diğer aromaların hissedilmemesine sebep olmaktadır. Bu sebeple daha düşük kafein içeriği olan Arabica, Robustadan daha çok tercih edilmektedir. |
| **Bitki Boyu ve Çekirdek Şekli** | Ağaç boyları 8-10 metreye kadar büyüyebilmektedir. Robusta çekirdekleri dairesel görünümdedir. | Ağaç boyları 6-8 metreye kadar büyüyebilmektedir. Arabica çekirdekleri oval görünümdedir. |
| **Dayanıklılık ve Ticari Değeri** | Bu türün yetiştiriciliği Arabica'ya gore daha kolaydır ve hasat sonunda elde edilen ürün miktarı daha fazladır. Robusta türündeki yoğun kafein içeriği kimyasal bir kalkan görevi görmekte ve bitkiyi zararlı böceklerden korumaktadır. Robusta çekirdekleri dünya pazarında Arabica çekirdeklerinin yarı fiyatından satılmaktadır. | Arabica bitkisi oldukça hassastır ve olumsuz çevre şartlarından hızla etkilenebilmektedir. Bu sebeple ideal hava sıcaklığını sağlamak üzere muz veya kakao ağaçlarının gölgelerine ekilmektedir. Bakımı ve yetiştiriciliği oldukça zor olan bu tür Robusta'ya gore daha uzun sürede yetişmektedir. Dünya kahve pazarında Robusta türüne gore daha fazla fiyatla alınıp satılmaktadır. |
| **Üretim** | Doğa şartlarına ve bitki hastalıklarına karşı dirençli olan bu tür bir hasat döneminde 2,5kg kahve meyvesi vermektedir. Hasat edilen bu kahve meyvesinden 1kg kullanıma hazır kahveçekirdeği eldeedilmektedir. Dünya kahve üretiminin yaklaşık %25'I Robusta türüdür ve büyük çoğunluğu Vietnam tarafından sağlanmaktadır. | Narin bir yapıya sahip Arabica türü uygun koşullar sağlandığında yılda ortalama 5 kg kahve meyvesi vermektedir. Çeşitli üretim aşamalarından geçen kahve meyvelerinde ise 1kg kahve çekirdeği elde edilmektedir. Dünya kahve üretiminin yaklaşık %75'lik kısmı Arabica türü olarak bilinmekte ve bu oranın büyük çoğunluğu Brezilya tarafından sağlanmaktadır. |

**Kahvenin Üretim Aşamaları**

Tohumun veya fidanın toprağa ekilmesi
Kahve çiçeğinin açması
Hasadın toplanması
Kahve meyvelerinin kabuktan sıyrılması
Sınıflandırma ve paketleme

**Dünya Kahve Üretimi**

Dünyada kahve üretimi 70'den fazla ülkede gerçekleştirilmektedir (Miltonin, 2020). Kıtalara göre değerlendirdiğimizde ise özellikle Amerika, Afrika ve Asya kıtaları kahve üretiminde önplana çıkmaktadır.

Bütün dünya üzerinde kahve üretiminin oldukça büyük bir miktarını Güney Amerika ülkeleri karşılamaktadır. Amerika kıtasının diğer alanlarında da kahve üretimi yapılmasına karşın Brezilya, Kolombiya, Meksika Guatemala ve Costa Rika gibi alanlar söz sahibidir. Örneğin Brezilya tek başına tüm dünyadaki kahve üretiminin %37'sini karşılamaktadır.

Afrika kıtası kahve bitkisinin keşfedildiği bölge olması sebebi ile kahve üretiminde de önemli bir yere sahiptir. Farklı iklim şekillerinin görüldüğü kıtada Etiyopya, Fildişi Sahili, Kenya gibi ülkeler kahve üretiminde ön sıradadır. Afrika kıtasına komşu Arabistan yarımadasının güneyucundaki Yemen de önemli kahve üreticileri arsında yer almaktadır.

Asya kıtası iklim ve toprak şartlarının uygun olmaması sebebi ile kah ve üretimi belli bazı ülkelerde gerçekleştirilmektedir. Endonezya ve Vietnam Asya kıtasının en büyük kahve üreticisi ülkelerdir. Sel, heyelan ve

tropikal fırtına gibi doğal afetlerin zarar vermesine karşın bölge halkının kahve üretimi konusunda faaliyetleri devam etmektedir.

Dünyada kahveüretimi yapılan ülkeler ve kahve üretim miktarları Tablo2'de görülmektedir. Tablo 2'de görüldüğü üzere kahve üretiminde birinci sırada Brezilya gelmektedir. Yaklaşık 27,000 km2 alanda kahve ekimi yapılan Brezilyada en önemli üretim alanı Minas Gerais, Sao Paulo ve Parana şehirlerinde geçekleştirilir. Brezilya'da kahve üretimi güneş altında kurutarak gerçekleştirildiği için diğer üreticilerden bu yönü ile ayrılmaktadır. Robusta kahve üretiminde uzman olan Brezilya'da kahve ihracatı gelirin %3'nü oluşturmaktadır.

**Tablo2.**Dünyada kahve üretimi yapan ülkeler ve üretim miktarları (2020)

| Sıra | Ülke | 60 kg bags | MetricTons | Pounds | Total Market Share |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Brazil | 44.200.000 | 2.652.000 | 5.714.381.000 | 37.4% |
| 2 | Vietnam | 27.500.000 | 1.650.000 | 3.637.627.000 | 17.1% |
| 3 | Colombia | 13.500.000 | 810.000 | 1.785.744.000 | 8.4% |
| 4 | Indonesia | 11.000.000 | 660.000 | 1.455.050.000 | 7.1% |
| 5 | Ethiopia | 6.400.000 | 384.000 | 846.575.000 | 4.3% |
| 6 | Honduras | 5.800.000 | 348.000 | 767.208.000 | 3.6% |
| 7 | India | 5.800.000 | 348.000 | 767.208.000 | 3.4% |
| 8 | Uganda | 4.800.000 | 288.000 | 634.931.000 | 3.3% |
| 9 | Mexico | 3.900.000 | 234.000 | 515.881.000 | 2.4% |
| 10 | Guatemala | 3.400.000 | 204.000 | 449.743.000 | 2.2% |
| 11 | Peru | 3.200.000 | 192.000 | 423.287.000 | 2.0% |
| 12 | Nicaragua | 2.200.000 | 132.000 | 291.010.000 | |
| 13 | China | 1.947.000 | 116.820 | 257.544.000 | |
| 14 | Ivory Coast | 1.800.000 | 108.000 | 238.099.000 | |
| 15 | Costa Rica | 1.492.000 | 89.520 | 197.357.000 | |
| 16 | Kenya | 833.000 | 49.980 | 110.187.000 | |
| 17 | Papua New Guinea | 800.000 | 48.000 | 105.821.000 | |
| 18 | Tanzania | 800.000 | 48.000 | 105.821.000 | |
| 19 | El Salvador | 762.000 | 45.720 | 100.795.000 | |
| 20 | Ecuador | 700.000 | 42.000 | 92.594.000 | |
| 21 | Cameroon | 570.000 | 34.200 | 75.398.000 | |
| 22 | Laos | 520.000 | 31.200 | 68.784.000 | |
| 23 | Madagascar | 520.000 | 31.200 | 68.784.000 | |
| 24 | Gabon | 500.000 | 30.000 | 66.138.000 | |
| 25 | Thailand | 500.000 | 30.000 | 66.138.000 | |
| 26 | Venezuela | 500.000 | 30.000 | 66.138.000 | |
| 27 | Dominican Republic | 400.000 | 24.000 | 52.910.000 | |
| 28 | Haiti | 350.000 | 21.000 | 46.297.000 | |
| 29 | D.R.of the Congo | 335.000 | 20.100 | 44.312.000 | |
| 30 | Rwanda | 250.000 | 15.000 | 33.069.000 | |
| 31 | Burundi | 200.000 | 12.000 | 26.455.000 | |
| 32 | Philippines | 200.000 | 12.000 | 26.455.000 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 33 | Togo | 200.000 | 12.000 | 26.455.000 | |
| 34 | Guinea | 160.000 | 9.600 | 21.164.000 | |
| 35 | Yemen | 120.000 | 7.200 | 15.873.000 | |
| 36 | Cuba | 100.000 | 6.000 | 13.227.000 | |
| 37 | Panama | 100.000 | 6.000 | 13.227.000 | |
| 38 | Bolivia | 90.000 | 5.400 | 11.904.000 | |
| 39 | Timor Leste | 80.000 | 4.800 | 10.582.000 | |
| 40 | Central African Republic | 65.000 | 3.900 | 8.598.000 | |
| 41 | Nigeria | 40.000 | 2.400 | 5.291.000 | |
| 42 | Ghana | 37.000 | 2.220 | 4.894.000 | |
| 43 | Sierra Leone | 36.000 | 2.160 | 4.761.000 | |
| 44 | Angola | 35.000 | 2.100 | 4.629.000 | |
| 45 | Jamaica | 21.000 | 1.260 | 2.777.000 | |
| 46 | Paraguay | 20.000 | 1.200 | 2.645.000 | |
| 47 | Malawi | 16.000 | 960 | 2.116.000 | |
| 48 | Trinidad and Tobago | 12.000 | 720 | 1.587.000 | |
| 49 | Zimbabwe | 10.000 | 600 | 1.322.000 | |
| 50 | Liberia | 6.000 | 360 | 793.000 | |
| 51 | Zambia | 2.000 | 120 | 264.000 | |

Kaynaklar: (Worldatlas.com, 2021; Worldpopulationreview.com, 2021; Fao.org, 2021)

Vietnam 1.650.000 metriktonluk kahve üretiminde dünyada 2.sırada gelmektedir. Kahve pirinç ile beraber ülke ekonomisine önemli katlı sağlamaktadır. Vietnam usulü kahve yoğunlaştırılmış ve tatlandırılmış süt ile ikram edilmesi ile diğerlerinden ayrılır.

Kolombiya 810.000 metriktonluk kahve üretiminde dünyada 3.sırada gelmektedir. Uzun yıllar Brezilya'nın ardından ikinci sırada iken 2010'dan sonra küresel ısınmanın etkisi ile yerini Vietnam'a kaptırmıştır.

Endonezya 660.000 bin metrikton yıllık kahve üretimi ile dünyada 4.sıradadır. Coğrafi özellikleri ve ekvatora yakınlığı sebebi ile Robusta kahve üretiminde önemli bir noktadadır. Endonezya'da kahve üretimi 18.yüzyılda Hollandalı sömürgeciler tarafından geliştirilmiştir. Bugün kahve üretim alanı 1milyon hektar tarım arazisini geçmiş durumdadır.

Etiyopya yıllık 384.000 metrikton kahve üretimi ile dünyada 5.sıradadır. Ülkenin coğrafi yapısı Arabica kahve çekirdeklerinin üretimine uygun olması sebebi ile Etiyopya ihracat gelirinin 28 %'ini kahveye dayanmaktadır. Ülkede yaklaşık 15 milyon insanın kahveden elde edilen gelir ile geçindiği bilinmektedir.

Honduras'ta yıllık 348.000 metrikton kahve üretimi ile dünyada 6.sırada yeralmaktadır. Ülkede üretilen kahve kendi kimliğini ve markasını üretemediği için iktisadi anlamda büyük gelir kaybına uğramaktadır. Buna rağmen Honduras'ta kahve gelirleri ülke ekonomisinin temel taşlarından birini oluşturmaktadır.

Ayrıca Dünya kahve üretiminde Hindistan, Uganda, Meksika ve Guatemala ilk on sıradaki diğer ülkelerdir. İlk 50 grubunda yer alan diğer ülkeler de Tablo.1'de listelendiği şekildedir. Tablodaki bilgilerden de görüldüğü üzere listenin ilk 11 ülkesi Dünya kahve üretiminin %90'ını oluşturmaktadır.

## SONUÇ

Dünyada bugün yetmişten fazla çeşidi bulunana kahve OrtadoğudanAfrikaya, Asya'dan Amerka'ya birçok bölgede yetişme alanı bulmuştur. Dünyada en fazla tüketilen gıda türlerinden bri olan kahvenin Dünya'daki üretiminde bölgesel dağılımı etkileyen birçok faktör olduğu görülmüştür. Kahvenin bölgesel dağılımında etkili olan faktörlerin başında iklim olduğu görülmektedir. Kahve ağacı oldukça hassas bir yapıya sahip olduğu için sıcaklığın 18ºC'nin altındaki alanlarda yetişmediği görülmüştür. Yağış konusunda ise yıl boyunca yağışın bol (1750-2000 mm) olduğu serin ve kurak mevsim ile sıcak ve yağışlı mevsimin birbirini takip ettiği alanlarda yetiştiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu özelliklerin altında veya üstünde değerlerin olduğu bölgelerde yetişmediği veya zarar gördüğü narin bir bitki olduğu anlaşılmaktadır. Kahve üretiminin bölgesel dağılımında önemli faktörlerden biri de toprak özellikleridir. Araştırma sonuçlarına göre kahve yetiştirilen toprakların, organik madde bakımından zengin, toprak kalınlığı derin, hafif yapılı, su geçirme özelliği yükse ve pH aralığı en fazla 6.0-6.5 arasında olan topraklardır. Bu değerler özellikle ekvatoral bölge toprakları açısından kahve üretiminin önemli olduğunu göstermektedir. Bu faktörlerin olumlu olduğu alanlarda yüksek verim, yüksek üretim ve yüksek gelir elde edilmektedir

Dünyanın farklı bölgelerinde üretilen kahvenin farklı işleme tekniklerinin de olduğu görülmüştür. Ancak temelde kahve üretiminde; tohumun veya fidanın ekilmesi, kahve çiçeğinin açması, ürünün toplanması, kahvenin kabuktan sıyrılması ve sınıflanarak paketlemesi işlemleri şeklide beş aşamadan geçildiği görülmüştür.

Dünyada üzerinde yaklaşık 10.3 milyon hektar alanda gerçekleşen kahve üretimi temelde iki çeşit ürün ile temsil edildiği görülmüştür. Tüketiminde etkili olduğu Dünya kahve üretiminde %75 Arabica ve %25 Robustatürünün ön planda olduğu dikkat çekmektedir. Bu yapısı ile Dünya içecek sektöründe önemli bir yer kapsayan kahve 25 milyondan fazla ailenin ekonomik gelirini oluşturması bakımında önemlidir.

Dünyada 70'den fazla ülkede üretilen kahvenin özellikle Amerika, Afrika ve Asya kıtaları yoğunlaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Güney Amerika ülkeleri ise tek başına dünya üzerinde kahve üretiminin büyük bir kısmını (Brezilya dünyada üretiminin %37'sini) karşılamaktadır. Bu açıdan Brezilya, Kolombiya, Meksika, Guatemala ve Costa Rika ön plandadır. Afrika kıtası farklı iklim özellikleri sayesinde kahve üretiminde önemlidir. Etiyopya, Fildişi Sahili, Kenya gibi Afrika ülkeleri ile kıtanın komşusu Yemen de önemli kahve üreticileri arsındadır.

İklim ve toprak yapısının uygun olmaması ayrıca doğal afetler sebebi ile Asya kıtasında kahve üretimi, Endonezya ve Vietnam ülkelerinde ön plana çıkmıştır. Kahve üreten ülkeler listesindeki ilk 11 ülkesi Dünya kahve üretiminin %90'ını oluşturmaktadır. Bu bağlamda kahve üretimi 11 ülkenin üretim potansiyeline bağlı durumdadır.

Her geçen gün Dünyada tüketiminin arttığı kahve bitkisinin üretim sahası sınırlıdır. Yaygınlaşan kahve tüketimi sebebi ile üretim karşılayamaz duruma gelmektedir. Bu sebeple sürdürülebilir bir kahve üretimi için yeni üretim sahalarının ve yeni üretim tekniklerinin oluşturulması gerektirmektedir.

## KAYNAKÇA

Fao.org. (2021). *Coffe Production*. The Food and Agriculture Organization (FAO): https://www.fao.org/3/y5143e/y5143e0v.htm 16.10.2021 tarihinde adresinden alındı

Franca. A.. & Oliviera. L. (2016). Coffee and its by-products as sources of bioactive compounds. J. Massey içinde. *(Ed). Coffee: Production. consumption and health benefits.* New York: Nova Science Publishers.

Geus. J. D. (1973). *Fertilize guide for the Tropics and Subtropics.* Centre Etude de l'azote. Bleicherweg 33. CH-8002 Zurich. s. 440-473.

Güven. D. (2020). *Kahve Yetiştiriciliği.* Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Antalya: https://arastirma.tarimorman.gov.tr/batem/Belgeler/Kutuphane/Teknik%20Bilgiler/Kahve%20Yetistiriciligi.pdf sitesinden 14.10.2021 tarihinde adresinden alındı.

Hakorimana. F. (2018). *Ruanda'da. kahve üretiminde iklim değişikliğinin etkisi ve risk yönetimi stratejilerinin belirlenmesi (Yüksek Lisan Tezi).* Antalya: Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Hoffman. J. (2018). *The World Atlas of Coffee.* Mirchell Beazley.

Kaplan. M. (2011). Bir Fincan Keyif Kahvenin Öyküsü. *Yurt ve Dünya/The Journal of Homeland and the World . (2)*. 11-20.

Kolk. A. (2013). Mainstreaming Sustainable Coffee. *Sustainable Development. (21). 324–337. DOI: 10.1002/sd.507*.

Miltonin. J. (2020). *25 Top Coffee-Producing Countries in 2020.* Elevencoffees.com: https://elevencoffees.com/top-coffee-producing-countries/ 18.10.2021 tarihinde adresinden alındı

Ökeli. H. (2016). *Kahve Hakkında Herşey.* İstanbul: Şan Ofset.

Örnek. A. (2022). Kahve ve Türkiye'de Kahve Kültürü. Y. D. (Ed:) içinde. *Gastronomi Alanında Tematik Araştırmalar-I* (s. 38-46). Konya: Çizgi Kitabevi Yayınları (e-kitap).

Samper. L.. & Quiñones-Ruiz. X. (2017). Towards a balanced sustainability vision for the coffee industry. *Resources. 6(2). 17*. 1-28. doi:10.3390/resources6020017.

Statistica.com. (2021). *Coffee production worldwide from 2003/04 to 2019/20*. Statistica : https://www.statista.com/statistics/263311/worldwide-production-of-coffee/ 18.09.2021 tarihinde adresinden alındı

Worldatlas.com. (2021). *Top coffee producing countries*. Worldatlas.com: https://www.worldatlas.com/articles/top-coffee-producing-countries.html 15.10.2021 tarihinde adresinden alındı

Worldpopulationreview.com. (2021). *Coffee producing countries*. World Population Review: https://worldpopulationreview.com/country-rankings/coffee-producing-countries 15.10.2021 tarihinde adresinden alındı

# OGM-MATERYAL EĞİTİM UYGULAMASI: TARİH ÖĞRETİMİNDE YENİ BİR KAYNAK

**Oğuz Kağan SİNAN**
İstanbul Bahçelievler Kemal Hasoğlu İmam Hatip Ortaokulu Müdürü
**ORCID:**0000-0002-1280-268X
**Doç.Dr.Ziya İNCE**
Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü
**ORCID:**0000-0001-7389-8083
**Doç.Dr.Vedat ŞAHİN**
Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü
**ORCID:** 0000-0002-5502-5219

## ÖZET

MillîEğitim Bakanlığına bağlı Ortaöğretim Genel Müdürlüğü (OGM) öğrenci ve öğretmenlerin Eğitim Bilişim Ağından (EBA) daha fazla faydalanabilmelerini sağlamak adına 2019 yılında OGM Materyal internet sitesini kurmuştur. 2022-2023 eğitim öğretim yılı güz döneminde gerçekleştirilen bu araştırmada OGM Materyal internet sitesindeki Tarih dersleri (Tarih, T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük, Çağdaş Türk ve Dünya Tarihi, Sanat Tarihi, Türk Kültür ve Medeniyet Tarihi, İslam Bilim Tarihi ve Ortak Türk Tarihi) ile ilgili öğretim kaynakları içerik incelemesine tabi tutulmuştur. Araştırmada nitel araştırma yöntemi kullanılmış ve Tarih dersleri ile ilgili içerikler doküman analizi tekniği ile incelenmiştir. İncelemesi yapılan OGM Materyal eğitim uygulamasında 6 ana başlık altında 32 alt başlığın olduğu, bu başlıklar altında 49.586 materyal ve içeriğin öğretmen ve öğrencilerin hizmetine sunulduğu tespit edilmiştir. OGM Materyal internet sitesindeki Tarih ve İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük dersleri incelendiğinde eğitsel olarak zengin bir içeriğe sahip oldukları görülmüştür. Ancak seçmeli dersler olan Çağdaş Türk ve Dünya Tarihi, Sanat Tarihi, Türk Kültür ve Medeniyet Tarihi, İslam Bilim Tarihi ve Ortak Türk Tarihi derslerine ait içeriklerin ya olmadığı ya da çok az olduğu tespit edilmiştir. OGM Materyal internet sitesinin materyal ve içeriklerinin toplam 2298 tanesinin Tarih derslerini içerdiği anlaşılmaktadır. Elde edilen verilere ve sonuçlara göre Tarih ve T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük derslerinin öğretim programında bulunan tüm kazanımlarının OGM Materyal internet sitesinin içeriklerini kapsadığı ancak sitede içeriği bulunmayan seçmeli derslere ait içeriklerin siteye eklenmesine ve içeriği yetersiz olan seçmeli derslerin de içeriklerinin arttırılmasına ihtiyaç duyulduğu görülmüştür. OGM Materyal internet sitesinin öğretmen ve öğrenciler tarafından kullanımının arttırılması için daha çok tanıtım yapılması önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Tarih Öğretimi, Öğretim Programları, Eğitim teknolojileri, OGM Materyal.

## OGM-MATERYAL EDUCATIONAL APPLICATION: A NEW SOURCE IN HISTORY TEACHING

## ABSTRACT

The General Directorate of Secondary Education (OGM) affiliated to the Ministry of National Education established the OGM Material website in 2019 in order to enable students and teachers to benefit more from the Education Information Network (EBA). In this research, which was carried out in the fall semester of the 2022-2023 academic year, the history lessons (History, History of Turkish Revolution and Principles of Ataturk,

Contemporary Turkishand World History, History of Art, History of Turkish Culture and Civilization, History of Islamic Science and Common Turkish History) resources on this website were subjected to content review. Qualitative research method was used in the research and the contents of the History lessons were examined by document analysis technique. It has been determined that there are 32 sub-titles under 6 main titles in the OGM Material education application, and 49,586 materials and content are offered to the service of teachers and students under these titles. When the History and History of Turkish Revolution and Principles of Ataturk courses on the OGM Material website are examined, it is seen that they have a rich educational content. However, it has been determined thatt hecontent of Contemporary Turkishand World History, History of Art, History of Turkish Culture and Civilization, History of Islamic Science and Common Turkish History, which are elective courses, is either absent or very little. It is understood that 2298 of the materials and contents of the OGM Material website include History lessons. According to the data and results obtained, it has been seen that all the achievements of the History and History of Turkish Revolution and Principles of Ataturk courses in the curriculum cover the contents of the OGM Material website, but the content of the elective courses that have no content on the site should be added to the site and the content of the elective courses within sufficient content needs to be increased. It is recommended to make more publicity in order to increase the use of the OGM Material website by teachers and students.

**Keywords:** Teaching, Curriculum, Educational technologies, OGM Material.

## GİRİŞ

Bilgisayarlar, ilk icadından günümüze kadar çok farklı biçimlerde karşımıza çıkmışlardır. 20. yüzyılın ortalarında yapılan ilk bilgisayarların büyüklüğü bir oda kadar olup, şimdilerde kullanmış olduğumuz bilgisayarlardan çok daha fazla güç tüketiyorlardı. Günümüzde ise bilgisayarlar bir kola takılan saate sığacak kadar küçülmüşler ve küçük bir pil ile çalışacak kadar az güç tüketir hale gelmiştir. Durum bu şekilde olunca bilgi çağı olarak adlandırılan 21. yüzyılda, teknolojik aletler her alanda kullanılmaya başlanmış; özellikle bilgisayarlar hayatın vazgeçilmez bir parçası durumuna gelmiştir. Günlük haberler artık akıllı telefonlardan okunur haldedir. On yıl öncesine kadar fazla kullanıcısı olmayan sosyal medya ise artık yediden yetmişe herkes tarafından kullanılır olmuştur. Yirmi yıl öncesinde zahmetli ve meşakkatli işler olan hastane ve bankacılık faaliyetleri bilgisayar ve akıllı telefonlar sayesinde kısa zamanda ve kolayca yapılmaktadır. Günümüzde günlük hayatın ayrılmaz bir parçası olan bilgisayar ve akıllı telefonlar, eğitim ortamlarında da sıklıkla kullanılır olmuşlardır.

Bilgisayar ve akıllı telefonların kullanımı ile birlikte eğitim alanındakiuygulamalar da değişmiş; 1960'lardan sonra teknolojik materyallerin kullanıldığı, bilgisayar merkezli yeni öğrenme, öğretme metod ve teknikleri geliştirilmiştir. İnternetin de yaygınlaşmasıyla bilgisayarve akıllı telefonlar eğitimde daha çok kullanılır olmuştur. Bu durumbilinen ve gelenekselolanokul merkezli yerinde eğitim anlayışının yanında, uzaktan eğitim alanında da değişim ve gelişmelerin yaşanmasına imkân sağlamıştır.

Bilgisayarlarınve akıllı telefonların kullanımının yaygınlaşması internet kullanımını arttırmıştır. TÜİK'in hane halkı bilişim teknolojileri kullanım araştırması sonuçlarına göre; 2022 yılında hanelerin %94,1'inin evden internete erişim imkanına sahip olduğu gözlemlenmiş olup İnternet kullanım oranının, 16-74 yaş grubundaki bireylerde 2022 yılında %85,0 olduğu görülmüştür (TÜİK, 2022). Bu veriler eğitim kurumlarının öğrencilerini çağa uygun, toplumun ihtiyaçları yönünde eğitim almaları ve bu eğitime uygun eğitim ortamları hazırlayıp varlıklarını sürdürmeleriiçin bir zorunluluk haline gelmiştir.

Millî Eğitim Bakanlığının 1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanununda "Her derece ve türdeki ders programları ve eğitim metotlarıyla ders araç ve gereçleri, bilimsel ve teknolojik esaslara ve yeniliklere, çevre ve ülke ihtiyaçlarına göre sürekli olarak geliştirilir" (MEB, 1973) ifadesi yer almaktadır. Bu ifade ile eğitim ortamlarının ve öğretim programlarının gelişen ve değişen teknolojiye ayak uydurması gerektiği üzerine vurgu yapılmıştır. Öğrencilerin bilgiyi kullanma ihtiyacı ve bu ihtiyaç ile ortaya çıkan teknolojik araçları kullanma becerisine olan ihtiyaç ise her geçen gün artmaktadır(Akkoyunlu, 1995).

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), öğrencilerin bilgisayar ve internete erişimini sağlamak için 1998-2022 yılları arasındaprojeler (Fatih, EBA, OGM materyal) geliştirmiş ve hala geliştirmeye devam etmektedir. Eğitim Bilişim Ağı (EBA) platformu ile öğretmen ve öğrencilerin içerik üretmesi ve paylaşmasına imkan sağlanmaktadır. 2019 yılında MEB Ortaöğretim Genel Müdürlüğü (OGM) Öğretim Materyalleri ve İçerik Geliştirme Daire Başkanlığının hizmete sunduğu OGM-Materyal eğitim portalı eğitim öğretim materyallerinin çeşitliliği ve niteliğini artırmayı hedeflediği (OGM materyal, 2022a) ifade edilmektedir. OGM-Materyal eğitim portalının ana sayfasında 21 başlık altında hizmete sunulan içeriklerKasım 2022 itibariyle toplam 49586 adettir ve her geçen gün artmaktadır.

21.yüzyılın en önemli dönüm noktalarından biri olan ve tüm dünyayı saran Covid-19 salgını ile ders içeriklerine çevirim içi ortamda ulaşma ihtiyacının artması Türkiye'de EBA ve OGM-Materyal gibi dijital içerik ortamlarının daha fazla kullanılmasını sağlamıştır. Teknolojik gelişmeler ile geleneksel eğitim anlayışı gün geçtikçe değişmiş, tüm derslerde olduğu gibi geçmişle gelecek arasında önemli bağlar kuran Tarih biliminin öğretiminde de öğretim teknolojileri ve materyalleri kullanılmıştır.

Günümüzde Tarih dersinde ders kitabı dışında bilgisayar, internet ve etkileşimli tahta; EBA ve OGM-Materyal platformunda yer alan içeriklerden yararlanılmaktadır. Eğitim içeriklerine her ortamdan erişebilme imkanının olması sebebi ile dijital eğitim içeriklerinin; derse katılım, kazanımları edindirme ve süreci etkili şekilde yürütebilme gibi birçok duruma olumlu etkisi bulunmaktadır (Fidan, Sarıaslanve Yılmaz, 2022). OGM-Materyal eğitim portalının zamanla geliştirilmesi tüm derslerde olduğu gibi Tarih ders içeriklerinin öğrenciye kazandırılmasını kolaylaştıracaktır.

**Literatür taraması**

Tarih dersi ile ilgili ders araçları hakkındaki literatür tarandığında daha çok bilgisayar ve EBA kullanımı ile ilgili araştırmaların yapıldığı (Öner, 2017; Sönmez, 2019) görülmektedir. Ayrıca teknolojinin tarih öğretimindeki yeri ile ilgili de farklı birçok araştırmaya (Ergüven ve Pamuk, 2022; Kiriş-Avaroğulları, 2019; Öztaş, 2019)rastlanmaktadır. Yeni bir uygulama olan OGM materyal internet sitesi ile ilgili araştırmaların henüz bulunmadığı anlaşılmaktadır.

**Amaç ve Önem**

Bu araştırmanın amacı OGM materyal internet sitesinde yer alan tarih branşına ait öğretim kaynaklarının incelemesidir. Bu alanda yapılan ilk çalışma olması bakımından önemlidir. Bu temeldoğrultusunda aşağıdaki üç alt probleme cevap aranmıştır.

- OGM materyal internet sitesinin genel yapısı nasıldır?
- OGM materyal internet sitesindeki Tarih dersi öğretim kaynaklarının özellikleri nasıldır?
- OGM materyal internet sitesindeki Tarih dersi öğretim kaynaklarının müfredat ile uyumu nasıldır?

**YÖNTEM**

OGM materyal eğitim sitesinde yer alan tarih branşına ait öğretim kaynaklarının incelendiği bu araştırma nitel araştırma yönteminde gerçekleştirilmiştir. Tarih dersleri öğretim kaynakları ise doküman analizi tekniği ile incelenmiştir.Bu amaçla OGM materyal eğitim sitesi Tarihöğretim kaynakları kendi adresinde (https://ogmmateryal.eba.gov.tr/) incelenerek analiz edilmiştir.Doküman analizinde araştırılan konu ile ilgili yazılı ve görsel bütün kaynaklar ele alınarak derinlemesine incelenir, kavramlar ve temalar çerçevesinde okuyucunun anlayabileceği bir yapıda düzenlenerek yorumlanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

**BULGULAR**

**a-OGM Materyal İnternet SitesininGenelYapısı**

OGM-Materyal internet sitesindeki tarih dersleri (Tarih, T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük, Çağdaş Türk ve Dünya Tarihi, Sanat Tarihi, Türk Kültür ve Medeniyet Tarihi)öğretim kaynakları araştırmamızın temelini oluşturmaktadır (Şekil.1). 2019 yılında hizmete sunulan OGM materyal internet sitesinin kullanımını yaygınlaştırmak amacıyla MEB Öğretim Materyalleri ve İçerik Geliştirme Daire Başkanlığıncabirçok ilde tanıtım toplantıları yapılmıştır(OGM materyal, 2022b).




**Şekil 1.**OGM materyal internet sitesi ana sayfa görseli

OGM-Materyal internet sitesinin sade bir kullanım arayüzüne sahiptir. Şekil 1'de de görüldüğü gibi OGM-Materyal internet sitesi: "Etkileşimli Kitaplar, Beceri Temelli Kitaplar, Soru Bankası, YKS Hazırlık, Ders Anlatım, Yönetici ve Öğretmen Kütüphanesi" başlıklı altı ana menüden oluşmaktadır. Her menü başlığının altında içeriğin yoğunluğuna bağlı olarak farklı sayıda alt içeriğin olduğu sayfalar yer almaktadır. OGM-Materyal internet sitesinin ana sayfasındaki menülerin alt başlıkları açıldığında 2022 yılı itibariyle toplamda 49.586öğretim materyalinin bulunduğu görülmektedir. (Tablo 1).

OGM-Materyal internet sitesininana sayfasına baktığımızda Tablo 1'de de görüldüğü üzere altı ana başlık (menü) olmasına rağmen materyal içeriklerinin yirmi bir alt kategoride kullanıma sunulduğu görülmektedir. OGM-Materyal internet sitesinin ana sayfasında dikkat çeken bir diğer özelliğinin de internet sitesininüst kısmında sadece soru bankasına ait ana menünün AppStore ve Google Play Store'dentablet ve telefona indirilerek bu cihazlarda da kullanılmasına olanak sağlandığı görülmektedir.

Ayrıca OGM-Materyal internet sitesinin ana sayfasından Orta Öğretim Genel Müdürlüğünün YouTube sayfasına da link verildiği ve öğrenci ve öğretmenlerin buradaki eğitim içeriklerine kolay bir şekilde ulaştığı görülmektedir.

OGM-Materyal internet sitesinde yer alan altı menüsırasıyla incelendiğinde;

1- Etkileşimli Kitaplar menüsünde altı alt menü,
2- Beceri Temelli Kitaplar menüsündeiki alt menü
3- Soru Bankası menüsündeon beş alt menü
4- YKS Hazırlık menüsünde dört alt menü
5- Ders Anlatım menüsündedört alt menü

6- Yönetici ve Öğretmen Kütüphanesimenüsündebir alt menü yer almaktadır.

OGM Materyal İnternet sitenin ana hatlarıyla toplamda altı ana menüsü ve otuz alt menüden oluşturulduğu görülmektedir. (Tablo 1).

**Tablo 1.**OGM Materyal internet sitenin ana ve altı menüleri

| 1-Etkileşimli Kitaplar | 2- Beceri Temelli Kitaplar | 3-Soru Bankası | 4- YKS Hazırlık | 5- Ders Anlatım | 6- Yönetici ve Öğretmen Kütüphanesi |
|---|---|---|---|---|---|
| Ders Kitapları | Beceri Temelli Etkileşimli Kitaplar | Türk Dili ve Edebiyatı, Tarih, coğrafya, Felsefe, T.C. İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük, Matematik, Coğrafya Felsefe, Din Kültürü, T.C. İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük Matematik, Fizik, Kimya, Biyoloji, İngilizce | YKS Kampı | Konu Özetleri | Yönetici ve Öğretmen Kütüphanesi |
| Kazanım Kavrama Etkinlikleri | Kazanım Bazlı Beceri Temelli Etkinlikler | | Mini Denemeler | Ders Anlatım Sunuları | |
| Çalışma Defterleri | | | Konu Anlatımlı (Video) | Ders Anlatım Videoları | |
| Kavram Öğretimi Çalışmaları | | | 3 Adım Soru Bankası | Yazılıya hazırlanıyorum | |
| Games &Activities | | | | | |
| Liseye Hoş Geldin | | | | | |
| **6** | **2** | **15** | **4** | **4** | **1** |

Tablo 1'e bakıldığında OGM-Materyal internet sitesinde yer alan altı menünün zengin bir eğitim içeriğine sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca bu sitede ortaöğretim kurumlarında okutulan bütünbranşlarda ve her okul türündeki öğrenci grubuna hitap eden materyaller yer almaktadır.

**b-OGM Materyal İnternet Sitesindeki Tarih Dersi Öğretim Kaynaklarının Özellikleri**

Ortaöğretim kurumlarında okutulacak Tarih dersleri Ortaöğretim Kurumları Haftalık Ders Çizelgesinde zorunlu ve seçmeli olarak belirlenmiştir(TTKB, 2022).Ortaöğretim kurumları haftalık ders çizelgesine göre 9, 10 ,11. sınıflarda Tarih dersi 12. sınıflarda ise T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük dersi öğrencilerin zorunlu olarak gördükleri derslerdir. Bunun yanında çizelgeye göre öğrenciler 10, 11 ve 12. Sınıfta Seçmeli Tarih, Çağdaş Türk ve Dünya Tarihi, Sanat Tarihi, Türk Kültür ve Medeniyet Tarihi, İslam Bilim Tarihi ve Ortak Türk Tarihi derslerini de seçmeli ders olarak almaktadırlar.OGM materyal internet sitesinde yer alan tarih (Tarih, T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük, Çağdaş Türk ve Dünya Tarihi, Sanat Tarihi, Türk Kültür ve Medeniyet Tarihi, İslam Bilim Tarihi ve Ortak Türk Tarihi) branşına ait öğretim kaynaklarının yapısı incelendiğinde seçmeli ders olarak okutulan İslam Bilim Tarihi ve Ortak Türk Tarihi dersleri ile ilgili herhangi bir içerik yer almamaktadır.

OGM Materyal internet sitesinde Tarih, T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük dersleri ile ilgili zengin bir içerik olmasına karşın Çağdaş Türk ve Dünya Tarihi, Sanat Tarihi, Türk Kültür ve Medeniyet Tarihi ile ilgili Etkileşimli Kitaplar ana menüsünün alt menüsü olan Ders Kitapları menüsünde bulunan ders kitaplarına ait pdf kitaplar haricinde başka herhangi bir içerik bulunmamaktadır.

OGM Materyal internet sitesinde ortaöğretim kurumlarında okutulan Tarih, T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük derslerine ait pdf kitaplar,etkileşimli kitaplar, konu anlatım ve soru çözümüne ait videolar, oyunlar vb. içerikler bulunmakta ve bu içerikler bilişsel, duyuşsal ve psikomotor öğrenme alanlarına hitap etmesi açısından klasik eğitim kaynaklarından farklı bir yapıya sahiptirler. Ayrıca Tarihderslerine ait içeriklerin Yönetici ve Öğretmen Kütüphanesimenüsünde yer almadığı dikkat çekmektedir.

**b.1.Etkileşimli Kitaplar Ana Menüsü**

Bu menünün 6 alt menüsü bulunmaktadır.

**b.1.1 Ders Kitapları Alt Menüsü**

Bu alt menüde 9.,10., ve 11. sınıflara ait Tarih ders kitabı, 12. Sınıflara ait T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük ders kitabı seçmelidersler Çağdaş Türk ve Dünya Tarihi ders kitabı, Türk Kültür ve Medeniyet Tarihi ders kitabıünitelere ayrılmış bir şekilde etkileşimli kitap olarak hazırlanmıştır.Sanat Tarihi kitabı ise sadece kitap olarak hazırlanmıştır.

9. sınıf tarih ders kitabı 6 ünite ve 6 etkileşimli kitap, 10. sınıf tarih ders kitabı 7 ünite ve 7etkileşimli kitap, 11. sınıf tarih ders kitabı 6 ünite ve 6 etkileşimli kitap, 12. sınıf T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük ders kitabı 8 ünite ve 8 etkileşimli kitap, seçmeli dersler bölümünde Çağdaş Türk ve Dünya Tarihi ders kitabı 5 ünite ve 5 etkileşimli kitap, Türk Kültür ve Medeniyet Tarihiders kitabı 7 ünite ve 7 etkileşimli kitap, Sanat Tarihi ders kitabı tüm kitap olarak kullanıma sunulmuştur. Bu alt menüde toplam tarih dersini ilgilendiren içerik sayısı 40'tır. Etkileşimli kitaplar istenirse online (çevirim içi) olarak kullanılabilir istenirse pdf olarak indirilebilir ve çevirim dışı da kullanılabilir. Etkileşimli kitapların ünite içeriklerininve kazanımlarınınortaöğretim kurumları tarih dersi müfredatına uygun olarak hazırlandığı tespit edilmiştir.

**b.1.2 Kazanım Kavrama Etkinlikleri Alt Menüsü**

Bu alt menünün 2 alt menüsü bulunmaktadır.

**b.1.2.1 Kazanım Kavrama Etkileşimli Kitap**

Bu alt menüde 9.,10., ve 11. sınıf Tarih dersi kazanım kavrama etkileşimli kitabı bulunmaktadır. Kitapların içerikleri incelendiğinde ünitelerin tamamının hazırlanmadığı görülmektedir.9. sınıf Tarih dersi kazanım kavrama etkileşimli kitabının sadece 5 ve 6. ünitelerinin, 10 ve 11. sınıf Tarih dersi kazanım kavrama etkileşimli kitabının sadece 4,5,6ünitelerinin hazırlandığı görülmektedir. Bunun yanında T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük, Çağdaş Türk ve Dünya Tarihi, Sanat Tarihi, Türk Kültür ve Medeniyet Tarihi, İslam Bilim Tarihi ve Ortak Türk Tarihi derslerine ait kazanım kavrama etkileşimli kitabı bulunmamaktadır.

**b.1.2.2 Kazanım Bazlı Kazanım Kavrama Etkinlikleri**

Bu alt menüde 9,10 ve 11. sınıfa ait Tarih dersi ile ilgili içerikler yer almaktadır.T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük, seçmeli dersler Çağdaş Türk ve Dünya Tarihi, Sanat Tarihi, Türk Kültür ve Medeniyet Tarihi, İslam Bilim Tarihi ve Ortak Türk Tarihi derslerine ait içerikler yer almamaktadır.

Tarih dersimüfredatında9. sınıfta 6, 10. Sınıfta 7 ve 11. sınıfta 6 ünite yer almaktadır(MEB, 2018).Fakat bu alt menüde Tarih dersi içerikleri hazırlanırken 9. sınıf müfredatından 2 üniteden 8 etkinliğin, 10. sınıf müfredatından 4 üniteden 11 etkinliğin ve11. sınıf müfredatından 3 üniteden toplam 16 etkinliğin içeriğininhazırlandığı görülmektedir.

**b.1.3 Çalışma DefterleriAlt Menüsü**

Bu menü altında Tarih dersinin 9,10,11. sınıflar için her sınıf seviyesine göre 8'er tane defter içeriği bulunmaktadır (Şekil 2).




**Şekil 2.** OGM-Materyal Tarih dersi Çalışma Defterleri Alt Menüsü

12. sınıf T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük dersinin de 8 tane çalışma defteri içeriği mevcuttur. Bu içerikleri defter olarak çevirim içi kullanılabildiği gibi pdf olarak indirilip çevirim dışı olarak da kullanılabilmektedir. Ayrıca çevirim içi kullanırken karekodu okutulduğunda defter uygulamasındaki içeriklere ait konuların ders özetlerine ulaşılmaktadır.Seçmeli dersler olanÇağdaş Türk ve Dünya Tarihi, Sanat Tarihi, Türk Kültür ve Medeniyet Tarihi, İslam Bilim Tarihi ve Ortak Türk Tarihine ait içerikler bu menüde bulunmamaktadır.

**b.1.4 Kavram Öğretimi ÇalışmalarıAlt Menüsü**

Bu alt menünün 2 tane daha alt menüsü bulunmaktadır.

**b.1.4.1 Kavram Öğretimi Etkileşimli Kitap**

Bu alt menüde 9, 10, 11. sınıfların Tarih, 12. sınıflarınT.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük dersine ait Kavram Öğretimi Etkileşimli Kitabı bulunmaktadır.

Bu kitapların içeriği müfredat ile uyumlu olup tüm ünitelerin kazanımlarına ait etkinlikler kitap içeriğinde yer almaktadır. Kitaplar çevirim içi açılıp kullandığı gibi pdf olarak indirilip çevirim dışı olarak da kullanılabilmektedir. Her etkinliğin sonunda karekod bulunmakta ve karekod okutulduğunda etkinliğin cevaplarına ulaşabilmektedir.Seçmeli dersler olanÇağdaş Türk ve Dünya Tarihi, Sanat Tarihi, Türk Kültür ve Medeniyet Tarihi, İslam Bilim Tarihi ve Ortak Türk Tarihine ait içerikler bu menüde bulunmamaktadır.

**b.1.4.2 Kazanım Bazlı Kavram Öğretimi Çalışmaları**

Bu alt menüde 9, 10, 11. sınıfların Tarih, 12. Sınıfların T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük dersine ait kazanım bazlı kavram öğretimi çalışmaları bulunmaktadır.

9.sınıf Tarih dersine ait 6 üniteden toplam 155,10. sınıf Tarih dersine ait 7 üniteden toplam 129, 11.sınıf Tarih dersine ait 6 üniteden toplam 29, 12.sınıf T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük dersine ait 8 üniteden toplam 13 çalışma yer almaktadır. Her çalışmanın sonunda karekod bulunmakta ve karekod okutulduğunda çalışmanın cevaplarına ulaşılmaktadır. Çalışma sayılarına bakıldığında 9 ve 10. sınıf Tarih derslerine ait çalışmaların yeterli

olduğu ancak 11. sınıf Tarih ve 12. Sınıf T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük derslerine ait çalışmaların az ve yetersiz olduğu görülmektedir. Seçmeli dersler olanÇağdaş Türk ve Dünya Tarihi, Sanat Tarihi, Türk Kültür ve Medeniyet Tarihi, İslam Bilim Tarihi ve Ortak Türk Tarihine ait içerikler bu menüde bulunmamaktadır.

**b.1.5 Games &Activities Alt Menüsü**

Bu menüde Tarih,T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük, Çağdaş Türk ve Dünya Tarihi, Sanat Tarihi, Türk Kültür ve Medeniyet Tarihi, İslam Bilim Tarihi ve Ortak Türk Tarihi dersleri ile ilgili içerik bulunmamaktadır.

**b.1.6 Liseye Hoş GeldinAlt Menüsü**

Bu alt menüde Ortaokuldan liseye geçen öğrenciler için yaz etkinlikleri kitapları yer almaktadır. Bu etkinlik kitapçığı ders kitabından ziyade Tarih dersinin genel tanıtımı şeklinde hazırlanmış bir kitapçıktır. Etkinliklerin üst tarafında karekod bulunmakta ve karekodu okutulduğunda etkinliğin cevaplarına ulaşabilir. Kitapçık çevirim içi açıp kullandığı gibi pdf olarak indirip çevirim dışı olarak da kullanılabilmektedir.

**b.2.Beceri Temelli KitaplarAna Menüsü**

Bu menünün 2 alt menüsü bulunmaktadır.

**b.2.1 Beceri Temelli Etkileşimli KitapAlt Menüsü**

Bu alt menüde yer alan içerikler 9,10,11. sınıf Tarih ve 12. sınıf T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülükdersine ait beceri temelli içeriklerin yer aldığı etkileşimli kitaplardır.

Kitapların içeriğine bakıldığında 9 ve 10. sınıf Tarih dersi kitabının içeriğinin oldukça zengin olduğu ancak 11. sınıf Tarih ve 12. sınıf T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük derslerine ait içeriklerin 9 ve 10. sınıf kitaplarının içeriklerine göre daha zayıf olduğu görülmektedir. Kitaplar çevirim içi açılıp kullanıldığı gibi pdf olarak indirilip çevirim dışı olarak da kullanabilir. Her etkinliğin sonunda kare kod bulunmakta ve kare kod okutulduğunda etkinliğin cevaplarına ulaşılmaktadır. Seçmeli dersler olan Çağdaş Türk ve Dünya Tarihi, Sanat Tarihi, Türk Kültür ve Medeniyet Tarihi, İslam Bilim Tarihi ve Ortak Türk Tarihine ait içerikler bu alt menüde bulunmamaktadır.

**b.2.2 Kazanım Bazlı Beceri Temelli EtkinliklerAlt Menüsü**

Bu alt menüde 9, 10, 11. sınıfların Tarih, 12. Sınıfların T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük dersine ait kazanım bazlı beceri temelli çalışmalar bulunmaktadır.

9.sınıf Tarih dersine ait 6 üniteden toplam 149,10. sınıf Tarih dersine ait 7 üniteden toplam 65, 11.sınıf Tarih dersine ait 6 üniteden toplam 43, 12.sınıf T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük dersine ait 8 üniteden toplam 67 çalışma yer almaktadır. Her etkinliğin sonunda kare kod bulunmakta ve kare kod okutulduğunda etkinliğin cevaplarına ulaşılmaktadır. Çalışma sayılarına bakıldığında 9.sınıf Tarih derslerine ait çalışmaların yeterli olduğu ancak 10 ve 11. sınıf Tarih ve 12. Sınıf T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük derslerine ait çalışmaların az ve yetersiz olduğu görülmektedir. Seçmeli dersler olanÇağdaş Türk ve Dünya Tarihi, Sanat Tarihi, Türk Kültür ve Medeniyet Tarihi, İslam Bilim Tarihi ve Ortak Türk Tarihine ait içerikler bu menüde bulunmamaktadır.

**b.3. Soru BankasıAna Menüsü**

**Tablo. 2.** Soru Bankası Menüsündeki Tarih ve T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük Derslerinin Soru Tipine Göre Test Sayıları

| Sınıf Seviyesi | Ders Adı | Ünite Sayısı | Soru Tipi ve Test Sayısı | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Çoktan Seçmeli | Bağlamlı | Beceri Temelli | Boşluk Doldurma | Açık Uçlu |
| 9.Sınıf | Tarih | 6 | 38 | 15 | 139 | | 1 |
| 10.Sınıf | Tarih | 7 | 49 | 30 | 65 | 7 | 3 |
| 11.Sınıf | Tarih | 6 | 35 | 19 | 41 | 1 | 2 |
| 12.Sınıf | T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük | 8 | 34 | | | | |

Bu menü incelendiğinde Tablo 2'deki verilere ulaşılmaktadır. Bumenüde sınıf seviyesi ve ders seçilince sınıf seviyesindeki Tarih ve T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük dersine ait tüm ünite ve kazanımlar ekrana gelmektedir. Ekrana gelen ünite ve kazanımlar işaretlenip listelendiğinde Tablo 2'deki soru tipleri ve test sayılarına ulaşılmaktadır.

Menü istenirse ünite ve kazanımla ilgili verilen hazır testi kullanma, istenirse kolay, orta ve zor olmak üzere en fazla 100 soru olacak şekilde soru havuzundan farklı bir test hazırlayabilme imkanısunulmaktadır. Testleri ister indirip çevirim dışı, ister yazdırıp kağıt üzerinde çözebilme imkanı sunmaktadır. Çevirim içi internet sitesi üzerinden çözüm yapıldığında testi tamamla dendikten sonra doğru cevaplar, çözümü izle, konuya git butonları gelmektedir. Çözümü izle butonuna tıkladığında sorunun çözüm videosu açılmaktadır. Konuya git butonu tıkladığında kitaba git, konu anlatım sunusu, konu anlatımı izle butonları gelmektedir. Kitaba git butonuna tıklandığında konunun kitaptaki yeri, konu anlatım sunusu tıklandığında OGM materyal internet sitesinde o konu ile ilgili sunuya, konu anlatımı izle butonuna tıklandığında OGM materyal internet sitesinde o konu ile ilgili konu anlatım videosuna ulaşılmaktadır.

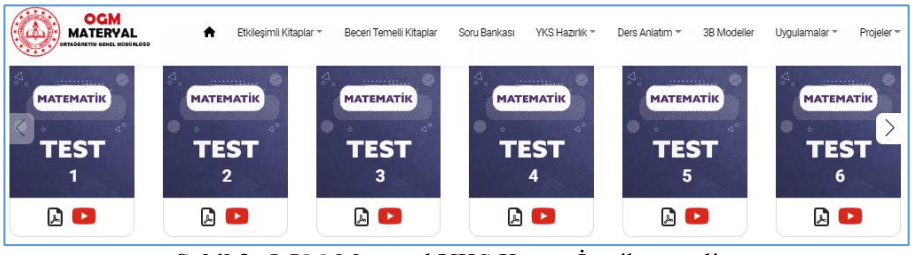
Seçmeli dersler olanÇağdaş Türk ve Dünya Tarihi, Sanat Tarihi, Türk Kültür ve Medeniyet Tarihi, İslam Bilim Tarihi ve Ortak Türk Tarihine ait içerikler bu menüde bulunmamaktadır.

**b.4.YKS Hazırlık Ana Menüsü**

Bu menünün 4 alt menüsü bulunmaktadır.

**b.4.1 YKS KampıAlt Menüsü**

Bu alt menüye giriş yapıldığında YKS Kampı adında TYT Kitabı yer almaktadır. Bu kitabın 61-80 sayfaları arası tarih dersine ayrılmıştır. Kitap içerisinde 10 tane çoktan seçmeli test bulunmaktadır. Her test 10 sorudan oluşmakta olup kitap içerisinde toplamda 100 tane TYT Tarih sorusu yer almaktadır (Şekil 3). Her sorunun altında bir tane kare kod bulunmaktadır. Bu karekod okutulduğunda Ortaöğretim Genel Müdürlüğünün YouTube sayfasında sorunun çözüm videosuna ulaşılmaktadır.




**Şekil 3.** OGM-Materyal YKS Kampı İçerik görseli

Bualt menüde ayrıca 16 tane AYT-TYT tarzı çoktan seçmeli test kitabı yer almaktadır. Yine testlerde de her sorunun altında bir tane kare kod bulunmaktadır. Bu karekod okutulduğunda Ortaöğretim Genel Müdürlüğünün YouTube sayfasında sorunun çözüm videosuna ulaşılmaktadır.

Seçmeli dersler olanÇağdaş Türk ve Dünya Tarihi, Sanat Tarihi, Türk Kültür ve Medeniyet Tarihi, İslam Bilim Tarihi ve Ortak Türk Tarihine ait içerikler bu menüde bulunmamaktadır.

**b.4.2 Mini DenemelerAlt Menüsü**

Bu alt menüde AYT ve TYT mini denemeleri yer almaktadır. Deneme içeriklerinde AYT ve TYT sınavlarında kaç tane Tarih sorusu çıkıyor ise o sayıda Tarih sorusu yer almaktadır.

**b.4.3 YKS Konu Anlatımları (Video)Alt Menüsü**

Bu alt menüde 8 tane AYT/TYT videosu yer almaktadır. Videolar Ortaöğretim Genel Müdürlüğünün You Tube sayfasında da yer almaktadır. Videoların aynı zamanda pdf konu anlatımlarına da ulaşılmaktadır.

**b.4.4 3 Adım Soru BankasıAlt Menüsü**

Bu alt menünün içeriğine giriş yapıldığında AYT ve TYT soru bankalarının yer aldığı görülmektedir.3 Adım AYT Tarih Soru Bankasının içeriği 27 konu başlığından oluşmaktadır. Her konu başlığında 1. Adım, 2. Adım, 3.Adım şeklinde 3 çoktan seçmeli test yer almaktadır. Kitapta Tarih dersine ait 81 adet test bulunmaktadır. Her testin başında kare kod bulunmakta ve karekod okutulunca testin çözümüne ulaşılmaktadır.

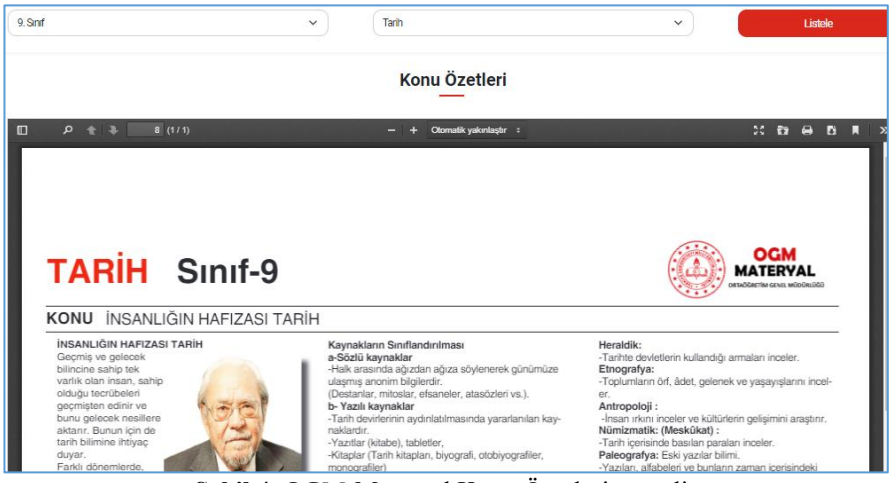
3 Adım TYT Tarih Soru Bankasının içeriği 20 konu başlığından oluşmaktadır. Her konu başlığında 1. Adım, 2. Adım, 3.Adım şeklinde 3 çoktan seçmeli test yer almaktadır. Kitapta Tarih dersine ait 60 adet test bulunmaktadır. Her testin başında kare kod bulunmakta ve karekod okutulunca testin çözümüne ulaşılmaktadır.

**b.5. Ders Anlatım Ana Menüsü**

Bu menünün 4 alt menüsü bulunmaktadır.

**b.5.1 Konu ÖzetleriAlt Menüsü**

Bu alt menüde Tarih dersine ait sınıf seviyelerine göre konu özetleri bulunmaktadır.9,10 ve 11. sınıf Tarih dersine ait 32'şer tane özet içeriği vardır (Şekil 4).12.sınıf T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük dersine ait 31adet konu özet bulunmaktadır. Bu konu özetlerinde aynı zamanda en az 3'er tane de çoktan seçmeli test sorusu yer almaktadır.




**Şekil 4.** OGM-Materyal Konu Özetleri görseli

Seçmeli dersler olanÇağdaş Türk ve Dünya Tarihi, Sanat Tarihi, Türk Kültür ve Medeniyet Tarihi, İslam Bilim Tarihi ve Ortak Türk Tarihine ait içerikler bu menüde bulunmamaktadır.

**b.5.2 Ders Anlatım SunularıAlt Menüsü**

Bu alt menüde Tarih dersine ait sınıf seviyelerine göre ünitelere ayrılmış halde ders anlatım sunuları bulunmaktadır.9,10 ve 11. sınıf Tarih dersine ait 35'şer tane ders anlatım sunusu vardır.12.sınıf T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük dersine ait 35adet ders anlatım sunusu vardır. Seçmeli dersler olanÇağdaş Türk ve Dünya Tarihi, Sanat Tarihi, Türk Kültür ve Medeniyet Tarihi, İslam Bilim Tarihi ve Ortak Türk Tarihine ait içerikler bu menüde bulunmamaktadır.

**b.5.3 Ders Anlatım VideolarıAlt Menüsü**

Bu alt menüde Tarih dersine ait sınıf seviyelerine göreünitelere ayrılmış halde ders anlatım videoları bulunmaktadır.9,10 ve 11. sınıf Tarih dersine ait 35'şer tane ders anlatım videosu vardır.12.sınıf T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük dersine ait 35adet ders anlatım videosu vardır. Seçmeli dersler olanÇağdaş Türk ve Dünya Tarihi, Sanat Tarihi, Türk Kültür ve Medeniyet Tarihi, İslam Bilim Tarihi ve Ortak Türk Tarihine ait içerikler bu menüde bulunmamaktadır.

**b.5.4 Yazılıya HazırlanıyorumAlt Menüsü**

Bu alt menüde her sınıf seviyesinden Tarih ve T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük derslerine ait her dönemde 2 sınav olacak şekilde toplam 4 tane yazılıya hazırlık kitapçığı yer almaktadır. Bu alt menüde Tarih ve T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük derslerine ait toplam 16 tane içerik bulunmaktadır. Kitapçıkları pdf olarak indirip çevirim dışı kullanabilme imkanı vardır. Menünün açıldığı anasayfada kitapçıkların hemen altında Ortaöğretim Genel Müdürlüğünün Youtube sayfasına yönlendiren Youtube simgesine tıklandığında kitapçığın video anlatımına ulaşılmaktadır. Ayrıca bu yazılıya hazırlık kitapçıklarının sonunda soruların videolu çözümlerine ulaşılan kare kodlar vardır. Kare kod telefon ya da tabletle okutulduğunda Ortaöğretim Genel Müdürlüğünün Youtube sayfasına yönlendiriliyor ve burada ilgili sorunun çözümünün videosuna ulaşılıyor. Seçmeli dersler olanÇağdaş

Türk ve Dünya Tarihi, Sanat Tarihi, Türk Kültür ve Medeniyet Tarihi, İslam Bilim Tarihi ve Ortak Türk Tarihine ait içerikler bu menüde bulunmamaktadır.

**b.6.Yönetici ve Öğretmen KütüphanesiAna Menüsü**

Tarih,T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük, Seçmeli dersler Çağdaş Türk ve Dünya Tarihi, Sanat Tarihi, Türk Kültür ve Medeniyet Tarihi, İslam Bilim Tarihi ve Ortak Türk Tarihine ait içerikler bu menüde bulunmamaktadır.

Bu ana menüler haricinde portal içeriklerinden olan Etkileşimli Uygulamalardasınıf seviyelerine göre ünitelere ayrılmış bir şekilde etkileşimli içerikler yer almaktadır. Her sınıf seviyesinde boşluk doldurma, kavram-kavram eşleştirme, olay örgüsü sıralama, sınıflandırma, resim maskeleme, dinleme, çoklu seçim, resim üzerinde eşleştirme, kelime tahmin, kavram-tanım eşleştirme, zaman çizelgesi, çözümlü soru, resimli boşluk doldurma, video test şeklinde etkileşimli 100'er etkinlik vardır.

Bu alt menüde toplam 9,10,11. Tarih dersinden 300 etkinlik,12. Sınıf T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük dersinden 100 etkinlik, SeçmeliÇağdaş Türk ve Dünya Tarihi dersinden 100,Türk Kültür ve Medeniyet Tarihi dersinden 100 etkinlik olmak üzere toplam 600 tane etkinlik yer almaktadır.

Seçmeli dersler olanSanat Tarihi, İslam Bilim Tarihi ve Ortak Türk Tarihine ait içerikler bu menüde bulunmamaktadır.

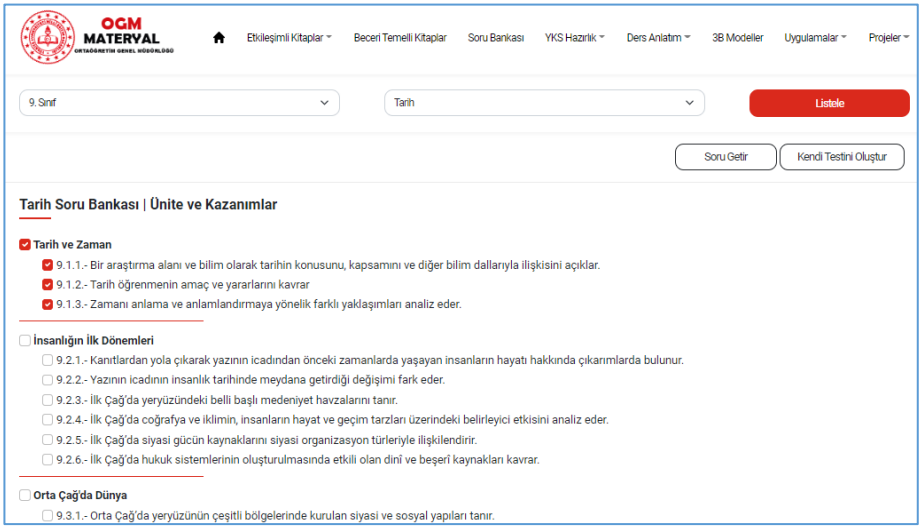
**c.OGM Materyal İnternet Sitesindeki İçeriklerin Tarih Branşına Ait Öğretim Müfredatı ile Uyumu**

Millî Eğitim Bakanlığı Öğretim Programları incelendiğinde 9.sınıf Tarih dersinde 6 ünite ve 28 kazanım, 10.sınıf Tarih dersinde 7 ünite ve 33 kazanım, 11.sınıf Tarih dersinde 6 ünite ve 20 kazanım, 12.sınıf T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük dersinde 8 ünite ve 33 kazanım, Seçmeli Çağdaş Türk ve Dünya Tarihi dersinde 5 ünite ve 28 kazanım, Sanat Tarihi dersinde 10 ünite ve 45 kazanım, Seçmeli Bilim Tarihi dersinde 11 ünite 56 kazanım, Seçmeli Türk Kültür ve Medeniyet Tarihi dersinde 7 ünite ve 41 kazanım, Seçmeli Ortak Türk Tarihi dersinde 10 ünite ve 27 kazanım olduğu görülmektedir(Tablo 4).

**Tablo. 4.** Tarih Derslerinin Ünite ve Kazanım Sayıları

| Ders Adı | Sınıf Seviyesi | Ünite Sayısı | Kazanım Sayısı |
|---|---|---|---|
| Tarih | 9.Sınıf | 6 | 28 |
| | 10.Sınıf | 7 | 33 |
| | 11.Sınıf | 6 | 20 |
| T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük | 12.Sınıf | 8 | 33 |
| Çağdaş Türk ve Dünya Tarihi | Seçmeli | 5 | 28 |
| Sanat Tarihi | Seçmeli | 10 | 45 |
| İslam Bilim Tarihi | Seçmeli | 11 | 56 |
| Türk Kültür ve Medeniyet Tarihi | Seçmeli | 7 | 41 |
| Ortak Türk Tarihi | Seçmeli | 10 | 27 |

Örneğin internet sitesindeki materyallerin öğretim programına uyumunu gösteren en bariz örnek soru bankasındaki soruların ünite ve kazanımlara göre sınıflandırılmasıdır (Şekil 5).




**Şekil 5.** OGM-Materyal Soru Bankası Ana Menüsü

Hem Tablo 4 hem de Şekil 5 incelendiğinde OGM materyal internet sitesinde 9,10,11.sınıf Tarih ve 12.sınıf T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük dersine ait zengin bir içeriğin ünite ve kazanım temelli hazırlandığı görülmektedir. İçerik oluşturulurken Tarih ve T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük dersinin müfredatı ile uyumlu bir şekilde hazırlandığı görülmektedir.OGM Materyal internet sitesinde ana menülerden olan Soru Bankasından soru seçilirken ünite altındaki kazanımlar seçildikten sonra listeleme yapılınca soruların kazanımlara göre göre gelmesi içeriklerin hazırlanırken müfredatla uyumlu çalışıldığını ispatlayan güzel bir örnektir. Site incelendiğinde bu durumu diğer menü içeriklerinde de görmektedir.

## TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Günümüzde bilgisayar ve bilişim teknolojileri bireylerin hayatında vazgeçilemez bir yer kaplamaktadır. İnsanların teknolojik araçlarla tanışmaları çok küçük yaşlarda başlamakta ve teknolojik araçların hayatlarının bir parçası olması kaçınılmaz olmuştur. Öğrenim çağındaki çocukların sosyal hayatlarında bilgisayarla iç içe olması onların okul hayatlarında da teknolojiden uzaklaşmalarını zorlaştırmaktadır. Teknolojinin bu kadar hayatımıza girdiği bir dönemde artık devletlerinde eğitim politikaları buna göre şekil almakta ve eğitim müfredatları buna göre yeniden yazılmaktadır. Mili Eğitim Bakanlığı da teknolojiyi öğretim programları müfredatına adapte etmek ve bölgeler arasındaki ekonomik ve teknolojik dezavantajları giderebilmek, daha çok öğrencinin teknolojiden faydalanabilmesi için FATİH Projesi ile birlikte eş zamanlı olarak EBA ağını faaliyete koymuştur. OGM-Materyal internet sitesi de EBA içerisinde Ortaöğretim Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen projelerdendir. Ortaöğretim Genel Müdürlüğünün 2019 yılında yayın hayatına başlattığı ve her geçen gün geliştirerek zenginleştirdiği bu araştırmada OGM materyal internet sitesininTarih derslerine ait içerikleri incelenmiş olup önemli sonuçlara ulaşılmıştır.

İncelenen OGM materyal internet sitesi Tarih dersi öğrenme kaynaklarının sayısı Tablo 5'te detaylı olarak görülmektedir.

**Tablo 5.** Tarih Derslerinin OGM Materyal İnternet Sitesindeki İçerik sayıları

| 1-Etkileşimli Kitaplar Menüsü Tarih Dersi İçerik Sayıları | | 2- Beceri Temelli Kitaplar Menüsü Tarih Dersi İçerik Sayıları | | 3-Soru Bankası Menüsü Tarih Dersi İçerik Sayıları | | 4- YKS Hazırlık Menüsü Tarih Dersi İçerik Sayıları | | 5- Ders Anlatım Menüsü Tarih Dersi İçerik Sayıları | | 6- Yönetici ve Öğretmen Kütüphanesi | | Etkileşimli Uygulamalar (Menü Harici) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ders Kitapları | 40 | Beceri Temelli Etkileşimli Kitaplar | 4 | Tarih ve T.C. İnk. Tarihi ve Atatürkçülük | 479 | YKS Kampı | 17 | Konu Özetleri | 127 | Farklı derslerden 62 Adet 3B Modeller | 0 | Etkileşimli Uygulamalar | 600 |
| Kazanım Kavrama Etkinlikleri | 38 | Kazanım Bazlı Beceri Temelli Etkinlikler | 324 | | | Mini Denemeler | | Ders Anlatım Sunuları | 140 | | | | |
| Çalışma Defterleri | 32 | | | | | Konu Anlatımlı (Video) | 8 | Ders Anlatım Videoları | 140 | | | | |
| Kavram Öğretimi Çalışmaları | 330 | | | | | 3 Adım Soru Bankası | 2 | Yazılıya hazırlanıyorum | 16 | | | | |
| Games &Activities | 0 | | | | | | | | | | | | |
| Liseye Hoş Geldin | 1 | | | | | | | | | | | | |
| **441** | | **328** | | **479** | | **27** | | **423** | | **0** | | **600** | |

Tablo 5 incelendiğinde OGM-Materyal internet sitesi Etkileşimli Kitaplar, Beceri Temelli Kitaplar, Soru Bankası, YKS Hazırlık, Ders Anlatım, Yönetici ve Öğretmen Kütüphanesiolmak üzere altı ana menüden oluştuğu; her menü altında da farklı sayıda alt içeriğin bulunduğu tespit edilmiştir. Bu menülerin alt menüleri ile birlikte 2022 yılı itibariyle toplamda 49.586 materyal sunduğu görülmektedir.

İnternet sitesinde yer alan materyallerin; konuların öğrenciler tarafından pekiştirilmesi, daha detaylı kavranması için bilişsel, duyuşsal ve psikomotor alanlara yönelik becerilerin geliştirilmesi açısındanzengin bir içeriğe sahiptir.

OGM materyalinternet sitesinin Tarih ve T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük derslerine ait bol ve zengin bir içeriğe sahip olduğuancak Türk Kültür ve Medeniyet Tarihi, İslam Bilim Tarihi ve Ortak Türk Tarihi dersleri ile ilgili herhangi bir içerik olmadığı, Sanat Tarihi ve Çağdaş Türk ve Dünya Tarihi ile ilgili çok az içeriğin olduğu sonucuna ulaşılmıştır

Tarih ve T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük derslerine ait ders kaynaklarınınklasik eğitim sistemindesadece basılı kitap, defter, tarih atlası gibi eğitim araçlarından oluştuğu görülmektedir. Buna karşılık OGM materyal internet sitesinde öğrencilerin bütün öğrenme alanlarına (bilişsel, duyuşsal ve psikomotor) hitap eden içeriklerin bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

OGM materyal internet sitesindeYönetici ve Öğretmen Kütüphanesimenüsü haricinde tüm ana menülerde Tarih derslerine ait içerikler mevcuttur. Alt menülerde ise Games &Activities, menüsünde Tarih derslerine aitiçerikler bulunmamaktadır. Bunun haricinde diğer altı ana menü ve alt menülerinde toplam 2298 adet Tarih derslerine ait

içeriğin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.Bu özelliği ile Öztaş (2019)'ın belirttiği gibi Tarih eğitimde klasik araçlar yanında görsel ve işitsel unsurların kullanılması düşüncesi ile örtüşmektedir. Ayrıca OGM materyal internet sitesinde yer alan yazılar, çizimler ve grafikler Kiriş-Avaroğulları(2019)'nın belirttiği gibi öğrencinin derse ilgisini arttıracağı düşünülmektedir.

OGM materyal internet sitesindekiTarih ve T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük derslerinin içeriklerin Ortaöğretim Kurumları Tarih ve T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük derslerine ait Öğretim Programına uygun olduğu, içeriklerin her sınıf seviyesindeki öğretim programı tema ve kazanımlarını takip ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Sonuçlarından hareketle seçmeli dersler olan Çağdaş Türk ve Dünya Tarihi, Sanat Tarihi, Türk Kültür ve Medeniyet Tarihi, İslam Bilim Tarihi ve Ortak Türk Tarihi derslerine ait içeriklerin bir an önce oluşturulup OGM materyal internet sitesine eklenerek öğrencilerin kullanımına sunulması, Tarih ve T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük ders içeriklerinin tüm öğretmenler tarafından kullanması için tanıtımlarının yaygınlaştırılması, öğrencilerin bu sistemi daha çok kullanması için mobil altyapısının güçlendirilmesi, OGM materyal internet sitesine içerik üretmeleri için öğretmenlerin teşvik edilmesi, içeriklerin değişen teknolojik yapılara göre güncellenmesi, derslere ait içerik konulmayan menülere içerik eklenmesi önerilmektedir.

## KAYNAKÇA

Akkoyunlu, B. (1995). Bilgi teknolojilerinin okullarda kullanımı ve öğretmenlerin rolü. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 105-109.

Ergüven, İ. H. & Pamuk, A. (2022). Tarih öğretmenlerinin eğitim teknolojisi ile ilgili özyeterliklerinin ve tutumlarının incelenmesi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 56*(56), 253-272.

Fidan, M., Sarıaslan, E. & Yılmaz, A. (2022). Uzaktan öğretim süreçlerinde kullanılan Türkçe dersi materyallerine yönelik öğretmen ve öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi. *RumeliDE Dil ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi,* (26), 350-368.

Kiriş-Avaroğulları, Ö. (2019). Öğretim Araçları ve Öğretimdeki Yeri. İ. H. Demircioğlu, & İ. Turan içinde, *Tarih Öğretiminde Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı (4.baskı)* (s. 55-63). Ankara: Pegem Akademi.

MEB, (1973). Millî Eğitim Bakanlığının, 1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu. Ankara

MEB, (2018). Millî Eğitim Bakanlığı, Ortaöğretim Kurumları Tarih Dersi Öğretim Programı. http://mufredat.meb.gov.tr/Programlar.aspx) adresinden 25.10.2022 tarihinde alındı.

OGM. (2022a). *OGM Materyal Yeni İçerikleri ve Yeni Yüzü ile Yayında.*Millî Eğitim Bakanlığı, Ortaöğretim Genel Müdürlüğü: https://ogm.meb.gov.tr/www/ogmmateryalyeniicerikleriveyeniyuzuyleyayinda/icerik/1406 adresinden 10.11.2022 tarihinde alındı

OGMmateryal. (2022b). *Materyal ve İçerik*. Ortaöğretim Genel Müdürlüğü Öğretim Materyalleri ve İçerik Geliştirme Daire Başkanlığı: https://ogmmateryal.eba.gov.tr/ adresinden 12.11.2022 tarihinde alındı

Öner, G. (2017). Sosyal bilgiler ve tarih dersleri için alternatif bir kaynak: eba.gov.tr . *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2017 (9), 227-257.

Öztaş, S. (2019). Tarih Öğretiminde film ve Belgesel Kullanımı. İ. H. Demircioğlu, & İ. Turan içinde, *Tarih Öğretiminde Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı (4.baskı)* (s. 189-2008). Ankara: Pegem Akademi.

Sönmez, H. İ. (2019). Ters yüz edilmiş T.C. İnkılâp tarihi ve Atatürkçülük dersinde eğitim bilişim ağı kullanılarak yapılan öğretimin öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına etkisi (Yüksek Lisans Tezi. Amasya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

TTKB, (2022). Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı. Ortaöğretim Kurumları Haftalık Ders Çizelgeleri, https://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2022_01/19094445_OrtaoYretim-hdc-2022-2023.pdf adresinden 12.10.2022 tarihinde alındı.

TÜİK, (2022). Hane Halkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması. Türkiye İstatistik Kurumu, https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hanehalki-Bilisim-Teknolojileri-(BT)-Kullanim-Arastirmasi-2022-45587 adresinden 20.10.2022 tarihinde alındı.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (9.baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# İNTERPOLASYON TEKNİKLERİ KULLANILARAK KOROZYON RİSKİNİN KONUMSAL DAĞILIMININ İNCELENMESİ

**Fatih SEVİNDİK**
Aksaray University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Geology Engineering,
**ORCID:** 0000-0001-8141-6363
**Dr. Murat KAVURMACI**
Aksaray University, Faculty of Engineering, Department of Geology Engineering
**ORCID:** 0000-0003-3625-9404

## ÖZET

Büyük depremler sonrasında binalar üzerinde yapılan araştırmaların çoğunluğu, korozyonun bina hasarları üzerinde etkili olduğunu bildirmiştir. Binalarda gözlenen korozyon, yeraltı suyu ile temas halinde bulunan beton ve donatı malzemede meydana gelen fiziko-kimyasal çözünmedir. Zararlı iyon etkisi yüksek yeraltı suyu temas ettiği beton ve donatıyı parçalayarak aşındırır. Aşınma süreci betonarme yapıların taşıyıcı unsurlarını olumsuz yönde etkiler ve binaların hizmet süresini kısaltır. Korozyonun şiddetini artıran en önemli iki etken, betonun kalitesi ve yeraltı suyunun iyon içeriğidir. Tasarım ve planlama aşamasında korozyon riskinin belirlenmesi inşaat sektörü açısından çok önemlidir çünkü bina tamamlandıktan sonra alınacak önlemler önemli ekonomik kayıplara neden olabilir. Bu çalışma kapsamında, Aksaray kent merkezinin korozyon potansiyeli, korozyon riskinin konumsal dağılımı ve yeraltı sularının hidrojeokimyasal özellikleri araştırılmıştır. Yeraltı sularının iyon içeriklerini incelemek için, 50 farklı kuyudan toplanan su örneklerinin su kimyası analizleri gerçekleştirilmiştir. Çalışma alanında su örneklerinin % 12'si Ca-$SO_4$, % 12'si Mg-$HCO_3$, %4'ü Mg-$SO_4$ ve %72'si Ca-$HCO_3$ su fasiyes tipine sahiptir. Anyon ve katyon iyon dizilimi $Ca^{+2} > Mg^{+2} > Na+K^{+} / HCO_3^{-} > SO_4^{-2} > Cl^{-}$ şeklinde gelişmiştir. Literatürde yaygın olarak kullanılan Langelier doygunluk indeks, Aggressiveness indeks Larson-Skold indeks, Pockurius indeks ve Ryznar indeks gibi korozyon indeksleri ve su analiz sonuçları kullanılarak örnekleme noktalarının korozyon potansiyelleri belirlenmiştir. Korozyon riskinin konumsal dağılımını belirleyebilmek için Kriging interpolasyon yöntemi kullanılmış ve altı farklı variogram model test edilmiştir. Ortalama karekök hata yöntemine göre en uygun variogram model üstel (exponential) modeldir. Konumsal dağılım haritaları için korozyon potansiyeli "yüksek korozif su", "düşük korozif su" ve "korozif olmayan su" olmak üzere üç farklı grupta sınıflandırılmıştır. Ryznar indeks, Pockurius indeks, Langelier doygunluk indeksi, Larson-Skold indeks ve Aggressiveness indeks sonuçlarına göre sırası ile su örneklerinin %88, %44, %66, ve %24 ve %0'ı "yüksek korozif su" olarak sınıflandırılır. Korozyon riski açısından en yüksek yüzdeye sahip indeks Ryznar indeks'tir. En yüksek korozyon riskine sahip alanlar daha çok çalışma alanının kuzeybatı ve güneydoğu bölümlerinde konumlanmıştır. Bölgenin korozyon potansiyeli çoğunlukla çözünmüş karbondioksit içeriğine bağlı olarak artış gösterir. Korozyon potansiyeli ve çözünmüş karbondioksit içeriği arasında pozitif lineer bir korelasyon vardır. Yeraltı suları 5.1 mg/L ile 482.3 mg/L arasında değişen miktarlarda çözünmüş karbondioksit

değerlerine sahiptir. Tespit edilen yüksek karbondioksit değerlerinin nedeni, Hasandağı volkanizmasına bağlı olarak bölgeye sokulum yapan mağmatik intrüzyonlardır. Konumsal dağılım haritalarına göre Langelier doygunluk indeksi ve Aggressiveness indeksin daha uyumlu ve benzer sonuçlar ürettikleri tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** korozyon riski, korozyon indeksi, konumsal dağılım, interpolasyon, Aksaray

## INVESTIGATION OF THE SPATIAL DISTRIBUTION OF CORROSION RISK USING INTERPOLATION TECHNIQUES

### ABSTRACT

The majority of research on buildings after major earthquakes reported that corrosion affected building damage. Corrosion observed in buildings is the physicochemical dissolution that occurs in concrete and reinforcement materials in contact with groundwater. Groundwater with a high harmful ion effect corrodes concrete and reinforcement with which it is in contact. The disintegration process adversely affects the bearing elements of reinforced concrete structures and shortens the service life of the buildings. The two most important factors that increase the severity of corrosion are the quality of the concrete and the ion content of the groundwater. Determining the corrosion risk at the design and planning stage is very important for the construction industry, because the measures to be taken after the building is completed may cause significant economic losses. In this study, the corrosion potential of Aksaray city center, the spatial distribution of the corrosion risk and the hydrogeochemical properties of groundwater were investigated. To examine the ion contents of groundwater, water chemistry analyzes of water samples collected from 50 different wells were carried out. In the study area, water type is Ca-SO4 for 12%, Mg-SO4 for 4%, Mg-HCO3 for 12%, and Ca-HCO3 for 72% of the water samples. The order of cations and anions for many water samples are $Ca^{+2} > Mg^{+2} > Na^{+}+K^{+}$ / $HCO_3^{-} > SO_4^{-2} > Cl^{-}$. Corrosion potentials of sampling points were determined by using corrosion indices such as the Langelier saturation index, the Aggressiveness index, the Larson-Skold index, the Pockurius index, and the Ryznar index, which are widely used in the literature, and water analysis results. In order to determine the spatial distribution of corrosion risk, the Kriging interpolation method was used and six different variogram models were tested. The most suitable variogram model according to the root mean square error method is the exponential model. For spatial distribution maps, the corrosion potential is classified into three different groups: highly corrosive water, low corrosive water, and non-corrosive water. According to the results of the Ryznar index, the Pockurius index, the Langelier saturation index, the Larson-Skold index, and the Aggressiveness index, 88%, 44%, 66%, 24%, and 0% of the water samples are classified as "highly corrosive water", respectively. The index with the highest percentage of corrosion risk is the Ryznar index. The areas with the highest corrosion risk are mostly located in the northwest and southeast parts of the study area. The corrosion potential of the region is mostly increased due to the dissolved carbon dioxide content. There is a positive linear correlation between the corrosion potential and the dissolved carbon dioxide content. Groundwater has dissolved carbon dioxide values ranging from 5.1 mg/L

to 482.3 mg/L. The reason for the high carbon dioxide values detected is the magmatic intrusions that settled in the region due to the Hasandağı volcanism. According to spatial distribution maps, the Langelier saturation index and the Aggressiveness index were found to produce more consistent and similar results.

**Keywords:** corrosion risk, corrosion index, spatial distribution, interpolation, Aksaray

## GİRİŞ

Türkiye'de 1999 depreminden sonra İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin 55.000 konut üzerinde yaptığı araştırma sonucunda, konutların %64'ünün beton ve donatı korozyonu nedeni ile hasar gördüğü bildirilmiştir (Naimi ve Özdemir, 2020). Araştırma bulguları, betonarme yapıların taşıyıcı sistemini olumsuz etkileyen en önemli faktörlerden birisinin korozyon olduğunu göstermektedir. Betonarme yapılarda gözlenen korozyon, agresif yeraltı suları ile temas eden beton ve çelik donatının deformasyonu olarak tanımlanabilir (Tuutti 1982). Korozyon, beton yüzeyinde dökülme ve parçalanma ile başlar ve zamanla artan bir oranda betonun içerisine doğru ilerler ve donatıyı olumsuz etkiler (Fendokova vd., 2011). Korozyon süreci genel olarak dört farklı aşamada gelişir: difüzyon, çözünme, genleşme ve zamanla dayanıklılıkta kademeli azalma. Betonun difüzyon özellikleri fiziksel ve kimyasal bileşimine bağlıdır (Houst ve Wittmann, 1994; Visser, 2014). Korozyon yoğunluğu, esas olarak betonun kalitesine ve gözenekliliğine bağlıdır. Çünkü betondaki su ve gazların taşınması ancak çatlak ve gözenek sistemi ile mümkündür (Hunkeler, 2005; Kavurmaci, 2016).

Korozyon sürecini etkileyen en önemli faktörler, betonun kalitesi, betonun kimyasal yapısı, temas suyunun pH'ı ve temas suyunun iyon içeriğidir (Hunkeler 2005; Belitz et al. 2016). İnşaat sektöründe kullanılan beton kaliteleri genellikle benzer özelliklere sahiptir ancak temas suyunun hidrojeokimyasal özellikleri konumsal ve zamansal değişimler gösterebilir. Birçok ülke ve kuruluş oluşabilecek ekonomik zararları önlemek için temas suyunun zararlı iyon içerikleri ile ilgili standartlar geliştirmiştir. Bu standartlarda vurgu yapılan en önemli parametreler temas suyunun pH değeri, çözünmüş karbondioksit içeriği, sülfat, klorür ve amonyum iyon konsantrasyonlarıdır. Bu parametreler için zararlı iyon eşik değerleri belirlenmiştir. Özellikle yeraltı suyu içerisinde bulunan çözünmüş karbondioksit ve sülfat karbonik ve sülfirik asit oluşturur ve suyun pH değerini düşürür (Bonic ve ark. 2015). Özellikle pH değeri düşük agresif yeraltı sularının oluşturduğu kimyasal reaksiyonlar, betonun hızla çözünmesine ve parçalanmasına neden olur, bu sayede gözeneklilik oranı hızla artar ve beton içerisine giren zararlı iyonların miktarı da artış gösterir (Tosun ve diğ., 1997).

Yeraltı suyunun donatıya zarar vermesi için, yeraltı suyunu betonun içine iten bir kuvvetin ve ilerlemesine izin veren gözenekli bir yapının olması gerekir. Suyun betona yerçekiminin zıt yönde girmesini sağlayan kılcal emme kuvvetleri viskoz kuvvetler ve hidrostatik basınç ile dengelenir ve kılcal yükselme betonda oluşan çatlaklara bağlıdır (Houst ve Wittmann, 1994). Hidrostatik basınç, betondaki gözenekli yapılar ve çatlaklar yoluyla yeraltı suyunu çelik donatıya kolayca yönlendirebilir (Singley, 1981; Kavurmacı, 2016). Bu durumda su sadece çelik

donatıyı aşındırmakla kalmaz, aynı zamanda binanın taşıyıcı kısımlarına hidrostatik basınç uygular (Taylor, 1997).

Korozivite potansiyeli yüksek olan yeraltı suları, kontrol altına alınmadığı takdirde binaların dayanıklılığını olumsuz yönde etkiler ve hizmet süresini kısaltır. Betonarme yapılar inşa edildikten sonra oluşan korozyon zararlarını gidermek oldukça masraflı çözümler gerektirebilir. Korozyon betonarme binalarda sadece betona ve donatıya zarar vermez aynı zamanda bina içerisindeki metalden yapılmış su dağıtım sistemlerinde de hasarlara yol açabilir. Günümüze kadar birçok araştırmacı, suyun korozyon potansiyelini ön görebilmek için çok sayıda çalışma yapmış ve hesaplama yöntemleri önermiştir. Literatürde yaygın olarak kullanılan yöntemlerden bazıları; Langelier doygunluk indeksi, Aggressiveness indeks, Larson-Skold indeks ve Ryznar indekstir. Bu yöntemlerin hesaplama metodolojileri genel olarak suyun pH ve karbonat dengesine dayalıdır. İndekslerin ortaya çıkış amaçları, suyun karbonat çökelim eğiliminin tespit edilmesidir.

Bu çalışma kapsamında, Aksaray il merkezinde bulunan yeraltı sularının hidrojeokimyasal özellikleri ve korozyon riskinin potansiyeli araştırılmıştır. Bu araştırmanın sonuçları, kamu yöneticileri, belediyeler, şehir plancıları, mimarlar, inşaat mühendisleri, su yönetim sistemi çalışanları ve araştırmacılar tarafından kullanılabilecektir. Bu sayede betonarme yapılarda korozyonun neden olabileceği hasar ve zararlar için önceden önlem alınabilecek ve korozyon açısından daha dayanıklı betonarme yapılar inşa edilebilecektir.

## 1. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma alanı olarak Aksaray il merkezi seçilmiştir. Kent merkezindeki yeraltı sularının korozyon potansiyelini incelemek için, 50 farklı kuyudan su örnekleri alınmış ve örneklerin anyon, katyon, alkalinite, çözünmüş karbondioksit, pH ve toplam çözünmüş katı madde gibi su kimyası parametreleri laboratuvarda ölçülmüştür.

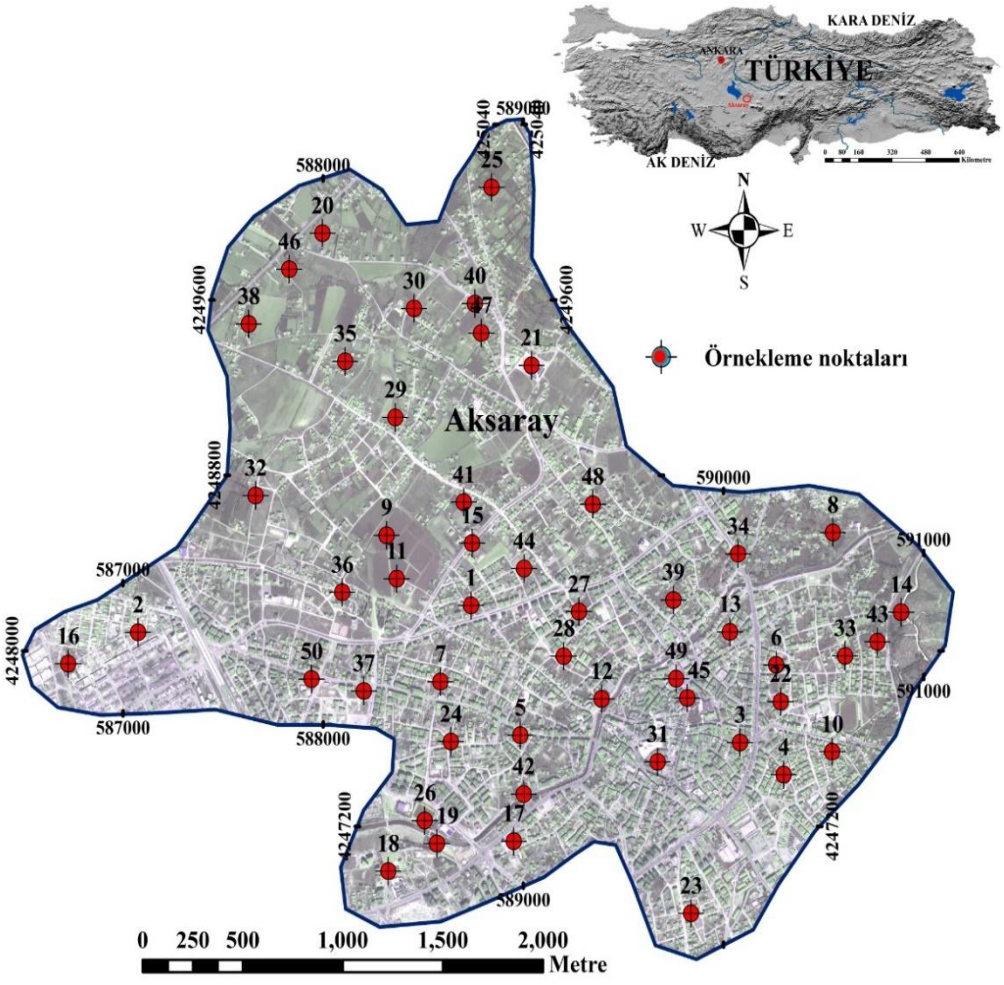
Sonraki aşamada, toplanan veriler konumsal ve konumsal olmayan veriler şeklinde sınıflandırılmış ve ArcGIS yazılımının ArcCatalog programı kullanılarak veri tabanı oluşturulmuştur. Uygun veri tabanı formatında düzenlenen verilerin, özellik sınıf yapısına bağlı olarak veri tabanı içinde oluşturulan alanlara ait uygun veri türü seçimi yapılarak veri girişi işlemleri gerçekleştirilmiştir. Veriler jeoistatistiksel açıdan değerlendirilmiş ve 6 farklı korozyon indeksi kullanılarak yeraltı sularının korozyon potansiyelleri incelenmiştir. Korozyon indeks sonuçlarının değerlendirilmesi aşamasında basit ve çoklu regresyon yöntemleri kullanılmıştır. Korozyon indeks sonuçları için Kriging interpolasyon yöntemi ve farklı variogram modelleri kullanılarak konumsal dağılım haritaları üretilmiştir. En uygun variogram model Standart Ortalama Hataların Kare Kökü (SRMR) yöntemine göre belirlenmiştir.

### 1.1. İnceleme Alanı

Aksaray İli İç Anadolu Bölgesinde 33° 59’ ve 34° 02’ doğu boylamları ile 38° 23’ ve 38° 21’ kuzey enlemleri arasında yer almaktadır (Şekil 1). Çalışma sahasındaki ana birim Kuvaterner yaşında alüvyondur. Birim en üstte yer alan yarım metre (0,5m) derinliğindeki bitkisel topraktan başlayarak bazı bölgelerde 15 m’ye kadar gri ve

kahve renkli kumlu-siltli-kil gözlenirken, bazı bölgelerde 5 m'ye kadar kahve renkli kumlu siltli kil, 5 ve 15m arasında grimsi kahve renkli çakıllı siltli kum gözlenmektedir. Zemin profilinde ilk seviyedeki birim olan toprak, yaklaşık 0,5-1,0 m arasında değişen kalınlıkta bulunmaktadır. Açık renkli organik bir örtünün altında ise killi karışık seviyeler görünmektedir. Zeminde 1 m. derinlikten sonra başlayan killer genellikle grimsi – kahve renkli, sert, katı, orta kuru dayanım ve orta sıkışabilir özelliktedir. Zemin içinde bulunan kumlar genellikle gri renkli ve düşük kohezyonlu birimlerdir. Sondajların genelinde üstten 7,5 m derinlikten itibaren görülen çakıllar ise nispeten daha koyu gri renkli ve iri köşelidir. Zemin içerisindeki birimler dikey ve yatal kesitte sık değişim gösterir ve zemin heterojen kesintili yapıdadır. Bunun sebebi, yüksek debiye ve türbülanslı akış sistemine sahip akarsuların çökelim havzasına iri taneleri, mevsimsel olarak debilerinin ve su seviyelerinin düştüğü zamanlarda ise daha ince taneleri taşımasıdır.

Çalışma sahasındaki yeraltı su seviyesi (YAS) yer yüzeyine yakın olup 2,5 – 7 m ye kadar değişim gösterebilir. Bu yeraltı suyunun yüzeye yakın olması ve üstyapı ve inşaat temellerinin zemin içerisinde genelde ince taneli kum ve siltli seviyelere denk gelmesi, bölgenin zemin sıvılaşma riskini de artırmaktadır.




**Şekil 1.** İnceleme alanının konumu ve örnekleme noktalarının alansal dağılımı

## 2. BULGULAR ve TARTIŞMA

### 2.1. Su Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi

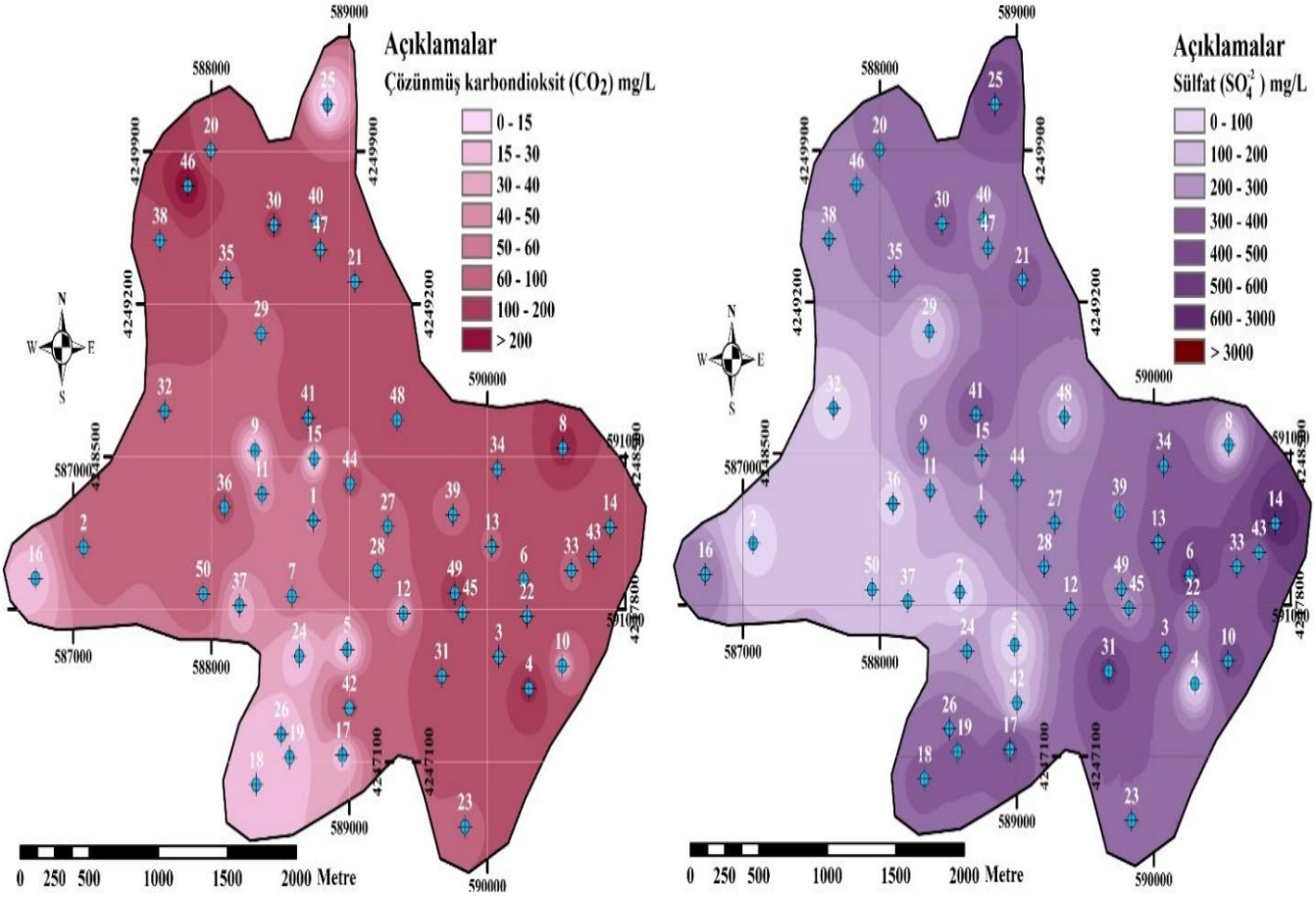
Bu bölümde, çalışma alanında 50 ayrı noktadan alınan su örneklerinin analiz sonuçları değerlendirilmiştir. Su örneklerine ait bazı fiziksel ve kimyasal parametrelerin ortalama ölçüm değerleri; sıcaklık (T) 15,2 $^0$C, pH 7,11, elektriksel iletkenlik (EC) 1205 µS/cm, toplam çözünmüş katı madde içeriği (TDS) 903 mg/L, Ca sertliği 342,7 mg/L, çözünmüş karbondioksit ($CO_2$) 105,4 mg/L, amonyum ($NH_4$) 0,64 mg/L, kalsiyum ($Ca^{+2}$) 137 mg/L, sodyum ($Na^+$) 64.86 mg/L, magnezyum ($Mg^{+2}$) 69,83 mg/L, potasyum ($K^+$) 7,27 mg/L, sülfat ($SO_4^{-2}$) 268,85 mg/L, klorür ($Cl^-$) 85,89 mg/L ve bikarbonat ($HCO_3^-$) 469,52 mg/L'dir.

Aynı parametreler için sırası ile en küçük ve en büyük değerler ise (11,7 $^0$C -19,7 $^0$C), (6,32-7,89), (407,2 µS/cm – 2448 µS/cm), (305,4 mg/L - 1914,2 mg/L), (145.9 mg/L – 724,2 mg/L), (5,06 mg/L – 482,3 mg/L), (0 mg/L – 4,09 mg/L), (58,6 mg/L – 290,8 mg/L), (14,02 mg/L – 167,4 mg/L), (24,3 mg/L – 203 mg/L), (0,35 mg/L – 25,85 mg/L), (70,51 mg/L – 1010 mg/L), (14 mg/L – 324,6 mg/L), (201,39 mg/L – 889,55 mg/L) şeklinde hesaplanmıştır (Tablo 1).

**Tablo 1.** Fiziksel ve kimyasal su analiz verilerinin temel istatistiksel özeti

| Parametre | Ortalama | En Küçük | En Büyük | Std. Sapma | Ortanca |
|---|---|---|---|---|---|
| **T** | 15.20 | 11.70 | 19.70 | 1.85 | 15.25 |
| **pH** | 7.12 | 6.32 | 7.90 | 0.38 | 7.13 |
| **EC** | 1205.56 | 407.20 | 2449.00 | 419.54 | 1227.40 |
| **TDS** | 903.70 | 305.40 | 1914.20 | 323.61 | 911.00 |
| **$Ca^{+2}$ sertliği** | 342.72 | 145.94 | 724.21 | 120.55 | 326.01 |
| **$CO_2$** | 105.42 | 5.06 | 482.31 | 96.50 | 85.68 |
| **$NH_4$** | 0.65 | 0.00 | 4.10 | 0.98 | 0.19 |
| **$Ca^{+2}$** | 137.64 | 58.61 | 290.85 | 48.41 | 130.93 |
| **$Na^+$** | 64.86 | 14.03 | 167.42 | 35.78 | 58.50 |
| **$Mg^{+2}$** | 69.83 | 24.30 | 203.34 | 31.59 | 65.65 |
| **$K^+$** | 7.28 | 0.36 | 25.85 | 6.58 | 4.40 |
| **$SO_4^{-2}$** | 268.86 | 70.51 | 1010.87 | 153.44 | 242.84 |
| **$Cl^-$** | 85.90 | 14.00 | 324.60 | 55.06 | 74.40 |
| **$HCO_3^-$** | 469.53 | 201.39 | 889.56 | 148.33 | 468.28 |

Su örneklerinin $CO_2$ miktarları incelendiğinde, en düşük değerin 5,06 mg/L ve en yüksek değerin ise 482,3 mg/L olduğu belirlenmiştir. TS 3440'da belirtilen zararlı etkinlik derecelerine göre örneklerin % 28'si zayıf zararlı, %10'nu kuvvetli zararlı ve % 62'si çok kuvvetli zararlı etkinlik derecesine sahiptir. İnceleme alanında yeraltı sularının çözünmüş $CO_2$ değerlerinin konumsal dağılımı incelendiğinde, bölgenin kuzeybatı, kuzey, doğu ve güneydoğu bölgelerinde $CO_2$ değerlerinin daha yüksek değerler aldığı gözlenmiştir (Şekil 2). Bu bölgelerde yer alan sular korozyon etkisi daha kuvvetli yüksek korozif su olarak tanımlanabilir. Bölgenin güney ve güneybatı kesimlerinde ise $CO_2$ değerleri daha düşüktür.




**Şekil 2.** Çözünmüş karbondioksit ve sülfat iyonunun konumsal dağılım haritası

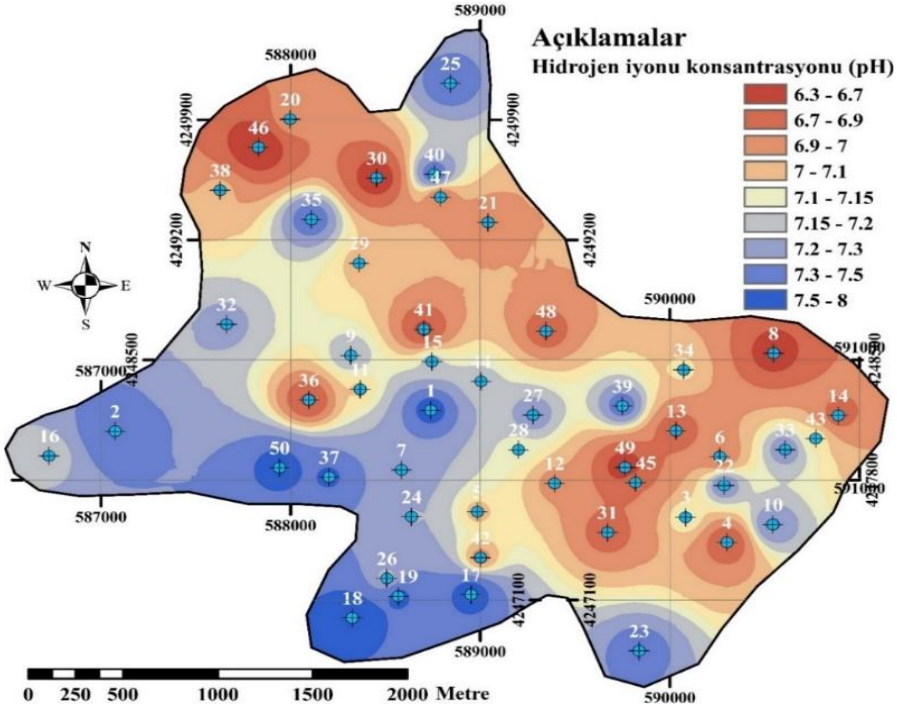
İnceleme alanındaki su örneklerinin sülfat içerikleri en düşük 70 mg/L, en yüksek ise 1010,87 mg/L'dir. Tüm örneklerin ortalama sülfat değeri 268,84 mg/L olarak hesaplanmıştır. TS-3440'a göre 3000 mg/L'den fazla sülfat içeriğine sahip sular çok kuvvetli zararlı etkinlik derecesine sahiptir. 6 ve 15 numaralı örnekler haricinde diğer bütün su örnekleri 600 mg/L'den daha az sülfat içeriğine sahip olup, zayıf zararlı etkinlik derecesine sahiptir (Tablo 2). 6 ve 15 numaralı örnekler ise kuvvetli zararlı etkinlik derecesinde sınıflandırılmıştır. İnceleme alanında yeraltı sularının $SO_4$ değerlerinin konumsal dağılımı incelendiğinde, en yüksek $SO_4$ değerlerinin bölgenin kuzey, doğu ve güney bölgelerinde yoğunlaştığı gözlenmiştir (Şekil 2). Özellikle inceleme alanının batı ve güneybatı kesimlerinde $SO_4$ değerleri daha düşüktür. Yeraltı sularında gözlenen $SO_4$ iyonlarının ana kaynağı bölgede yer alan jips türü evaporitik kayaçlardır.

Su örneklerinin pH değerleri incelendiğinde, en düşük değerin 6,32 ve en yüksek değerin ise 7,90 olduğu belirlenmiştir. Su örneklerinin 18 tanesinin 7 den düşük, diğer su örneklerinin pH değerlerinin ise 7 den büyük olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç su örneklerinin % 36'nın asidik, %64'nün ise nötr ve bazik olduğunu göstermiştir. İnceleme alanında yeraltı sularının pH değerlerinin konumsal dağılımı incelendiğinde, bölgenin kuzeybatı, kuzey, doğu ve güneydoğu bölgelerinde pH değerlerinin daha düşük değerler aldığı gözlenmiştir (Şekil 3).

**Tablo 2.** TS-3440'a göre bazı su kalite parametrelerin zararlı etkinlik derecesi

| ID | pH | $(CO_2)$ (mg/lt) | $(NH_4^+)$ (mg/lt) | $Mg^{+2}$ (mg/lt) | $SO_4^{-2}$ (mg/lt) | ID | pH | $(CO_2)$ (mg/lt) | $(NH_4^+)$ (mg/lt) | $Mg^{+2}$ (mg/lt) | $SO_4^{-2}$ (mg/lt) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 7,74 | 46,00 | 1,56 | 45,80 | 224,88 | 26 | 7,16 | 16,19 | 0,09 | 92,87 | 281,85 |
| 2 | 7,53 | 69,00 | 1,85 | 24,30 | 106,05 | 27 | 7,33 | 94,19 | 0,49 | 93,10 | 253,20 |
| 3 | 7,14 | 137,77 | 2,56 | 116,70 | 329,35 | 28 | 7,12 | 80,39 | 0,32 | 86,80 | 238,20 |
| 4 | 6,68 | 344,59 | 0,06 | 37,72 | 106,90 | 29 | 7,06 | 71,21 | 0,30 | 48,80 | 138,10 |
| 5 | 7,04 | 10,10 | 0,03 | 34,55 | 70,51 | 30 | 6,43 | 213,90 | 4,04 | 78,80 | 341,09 |
| 6 | 6,85 | 160,77 | 1,13 | 89,40 | 602,28 | 31 | 6,74 | 138,00 | 1,45 | 94,00 | 546,00 |
| 7 | 7,33 | 57,50 | 1,05 | 25,35 | 85,57 | 32 | 7,26 | 85,10 | 0,29 | 44,00 | 108,00 |
| 8 | 6,50 | 344,59 | 0,03 | 71,93 | 140,77 | 33 | 7,32 | 80,50 | 1,50 | 66,00 | 354,00 |
| 9 | 7,23 | 12,65 | 0,06 | 48,54 | 261,61 | 34 | 7,09 | 121,90 | 0,32 | 68,00 | 306,00 |
| 10 | 7,37 | 23,78 | 0,03 | 203,34 | 401,49 | 35 | 7,49 | 78,20 | 0,12 | 40,00 | 238,00 |
| 11 | 7,06 | 41,49 | 0,08 | 56,44 | 203,35 | 36 | 6,62 | 115,92 | 0,21 | 71,00 | 106,00 |
| 12 | 6,94 | 24,29 | 0,20 | 74,12 | 245,06 | 37 | 7,60 | 29,90 | 0,55 | 54,50 | 151,90 |
| 13 | 6,72 | 78,11 | 0,06 | 76,80 | 358,91 | 38 | 7,02 | 95,45 | 0,77 | 45,80 | 223,60 |
| 14 | 6,81 | 103,39 | 0,00 | 144,20 | 1010,87 | 39 | 7,47 | 66,70 | 0,35 | 46,00 | 249,20 |
| 15 | 7,18 | 5,06 | 0,03 | 54,17 | 216,96 | 40 | 7,47 | 86,25 | 1,67 | 73,50 | 223,80 |
| 16 | 7,16 | 24,29 | 0,10 | 75,45 | 257,20 | 41 | 6,60 | 209,07 | 0,11 | 121,00 | 390,20 |
| 17 | 7,75 | 21,76 | 0,05 | 95,06 | 398,51 | 42 | 6,95 | 110,17 | 0,01 | 35,70 | 142,00 |
| 18 | 7,90 | 17,71 | 0,18 | 77,91 | 323,58 | 43 | 7,10 | 123,97 | 0,20 | 51,04 | 261,00 |
| 19 | 7,62 | 16,70 | 0,18 | 68,22 | 351,27 | 44 | 7,17 | 106,72 | 0,06 | 61,70 | 228,50 |
| 20 | 6,97 | 110,06 | 0,46 | 74,90 | 268,48 | 45 | 6,90 | 176,87 | 2,43 | 72,30 | 208,00 |
| 21 | 6,91 | 114,77 | 0,54 | 55,33 | 328,20 | 46 | 6,32 | 482,31 | 0,06 | 65,30 | 240,62 |
| 22 | 7,35 | 98,67 | 4,10 | 38,30 | 186,94 | 47 | 6,88 | 204,47 | 0,00 | 45,69 | 249,52 |
| 23 | 7,48 | 87,29 | 2,04 | 46,80 | 295,37 | 48 | 6,75 | 151,57 | 0,19 | 64,20 | 174,45 |
| 24 | 7,22 | 12,14 | 0,17 | 64,42 | 226,13 | 49 | 6,36 | 287,27 | 0,09 | 65,20 | 222,20 |
| 25 | 7,48 | 6,58 | 0,14 | 98,76 | 428,27 | 50 | 7,74 | 75,90 | 0,00 | 107,90 | 138,90 |
| | | Zayıf Zararlı | | | Kuvvetli Zararlı | | | | Çok Kuvvetli Zararlı | | |

Bu bölgelerde yer alan sular daha asidik, çözücü özelliği ve korozyon etkisi daha kuvvetli sulardır. Bölgenin güney ve güneybatı kesimlerinde ise pH değerleri daha yüksektir. Bu alanlarda yer alan yeraltı suları daha bazik özelliktedir.




**Şekil 3.** Hidrojen iyonu konsantrasyonu konumsal dağılım haritası

### 2.2. Korozyon İndeks Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Langelier doygunluk indeksi, Aggressiveness indeks, Larson-Skold indeks, Pockurius indeks, Ryznar indeks ve Klorür-sülfat kütle oranı sonuçları üç farklı korozyon tanımlama sınıfı kullanılarak değerlendirilmiştir. Sınıf aralıkları çoğunlukla indekslere ait korozyon sınıflarına göre belirlenmiştir (Tablo 3).

**Tablo 3.** Çalışmada kullanılan korozyon indeksleri ve sınıflama sistemleri

| Korozyon İndeksleri | Yüksek korozif su | Düşük korozif su | Korozif olmayan su |
|---|---|---|---|
| RYZNAR İNDEKS (RSI) | RSI > 7.0 | 6,0 < RSI < 7,0 | RSI < 6,0 |
| PUCKORIUS İNDEKS (PSI) | PSI > 6,5 | 4,5 < PSI < 6,5 | PSI < 4,5 |
| LANGELIER SATURATION İNDEKS (LSI) | LSI < 0 | LSI = 0 | LSI > 0 |
| LARSON-SKOLD İNDEKS (LaI) | LaI > 1,2 | 0,8 < LaI < 1,2 | LaI < 0,8 |
| KLORÜR-SÜLFAT KÜTLE ORANI (CSMR) | CSMR > 0.5 | 0.2 < CSMR< 0.5 | CSMR < 0.2 |
| AGGRESSİVENESS İNDEKS (AI) | AI < 10.0 | 10.0 < AI < 12.0 | AI ≥ 12.0 |

Korozyon indekslerinin analiz sonuçları incelendiğinde Langelier doygunluk indeksi -0,26 ile 2.3 aralığında tespit edilmiştir. İndeks sonuçlarına göre 1-17-18-19-23-25-27-33-35 ve 50 numaralı su örnekleri sıfırdan büyük değerler aldıkları için korozif olmayan sular olarak tanımlanmıştır. 10-15-16-24-34-37 ve 40 numaralı su örnekleri düşük korozif su, diğer su örnekleri ise yüksek korozif su olarak gruplandırılmıştır (Tablo 4). 18 numaralı örnek Puckorius indeks haricinde diğer tüm indekslerde korozif olmayan su olarak sınıflandırılmıştır. Bu indeks için düşük korozif su sınıfına girmiştir. 41 numaralı örnek klorür-sülfat kütle oranı ve Aggressiveness indekste düşük korozif su olarak tanımlanırken diğer indekslerde yüksek korozif su olarak sınıflandırılmıştır.

Korozyon indekslerine ait sınıflama sistemine göre yüksek korozif su yüzdeleri, Ryznar indeks, Puckorius indeks, Langelier indeks, Larson-Skold indeks, Klorür Sülfat kütle Oranı ve Aggressiveness indeks için sırası ile % 88, % 44, % 66, % 24, %24 ve % 0 olarak hesaplanırken düşük korozif su yüzdeleri ise sırası ile % 10, % 56, % 14, % 56, % 52 ve % 30 şeklinde gelişmiştir. Korozif olmayan su yüzdeleri ise aynı indeksler için sırası ile % 2, % 0, % 20, % 20, % 24 ve % 70 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlara göre Larson-Skold indeks ve klorür-sülfat kütle oranı benzer sonuçlar elde etmiştir. Larson-Skold indeks, klorür-sülfat kütle oranı ve Langelier doygunluk indeksinin korozif olmayan su yüzdeleri birbirine oldukça yakındır.

**Tablo 4.** Su örneklerinin indekslere göre korozyon potansiyelleri

| Korozyon İndeksleri | Yüksek korozif su | Düşük korozif su | Korozif olmayan su |
|---|---|---|---|
| | RSI > 7.0 | 6,0 < RSI < 7,0 | RSI < 6,0 |
| **RYZNAR İNDEKS (RSI)** | 1-2-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-20-21-22-23-24-25-26-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48-49- | 3-17-19-27-50 | 18 |
| | PSI > 6,5 | 4,5 < PSI < 6,5 | PSI < 4,5 |
| **PUCKORIUS İNDEKS (PSI)** | 1-2-4-5-7-9-11-22-23-28-29-32-37-38-39-40-41-42-44-46-48-49 | 3-6-8-10-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-24-25-26-27-30-31-33-34-35-36-43-45-47-50 | 0 |
| | LSI < 0 | LSI = 0 | LSI > 0 |
| **LANGELIER SATURATION İNDEKS (LSI)** | 2-3-4-5-6-7-8-9-11-12-13-14-20-21-22-26-28-29-30-31-32-36-38-39-41-42-43-44-45-46-47-48-49 | 10-15-16-24-34-37-40- | 1-17-18-19-23-25-27-33-35-50 |
| | LaI > 1,2 | 0,8 < LaI < 1,2 | LaI < 0,8 |
| **LARSON-SKOLD İNDEKS (LaI)** | 6-14-23-28-31-39-41-42-43-46-47-50 | 1-2-3-4-5-8-9-10-12-13-15-16-17-19-20-21-22-25-26-29-30-33-36-37-38-44-45-48-49 | 7-11-18-24-27-32-34-35-40-50 |
| | CSMR > 0.5 | 0.2 < CSMR< 0.5 | CSMR < 0.2 |
| **KLORÜR-SÜLFAT KÜTLE ORANI (CSMR)** | 2-5-8-12-15-28-37-39-43-47-48-50 | 1-3-4-6-7-10-11-13-16-19-20-22-23-24-26-27-29-32-34-35-41-42-44-45-46-49 | 9-14-17-18-21-25-30-31-33-36-38-40- |
| | 10.0 ≥ AI | 10.0 < AI < 12.0 | AI ≥ 12.0 |
| **AGGRESSİVENESS İNDEKS (AI)** | 0 | 4-7-8-11-13-29-30-31-36-38-41-42-46-48-49 | 1-2-3-5-6-9-10-12-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-32-33-34-35-37-39-40-43-44-45-47-50 |

## SONUÇ

Su örneklerine ait bazı fiziksel ve kimyasal parametrelerin ortalama ölçüm değerleri; sıcaklık (T) 15,2 $^{0}$C, pH 7,11, elektriksel iletkenlik (EC) 1205 µS/cm, toplam çözünmüş katı madde içeriği (TDS) 903 mg/L, Ca sertliği 342,7 mg/L, çözünmüş karbondioksit ($CO_2$) 105,4 mg/L, amonyum ($NH_4$) 0,64 mg/L, kalsiyum ($Ca^{+2}$) 137 mg/L, sodyum ($Na^{+}$) 64.86 mg/L, magnezyum ($Mg^{+2}$) 69,83 mg/L, potasyum ($K^{+}$) 7,27 mg/L, sülfat ($SO_4^{-2}$) 268,85 mg/L, klorür ($Cl^{-}$) 85,89 mg/L ve bikarbonat ($HCO_3^{-}$) 469,52 mg/L'dir. İnceleme alanında yer alan yeraltı suları için 4 farklı hidrojeokimyasal fasiyes (su türü) tespit edilmiştir. Bu fasiyesler Ca-$HCO_3$; Ca-$SO_4$; Mg-$HCO_3$ ve Mg-$SO_4$ tır. Yeraltı sularında hakim katyon çoğunlukla $Ca^{+2}$ ve $Mg^{+2}$, hakim anyon ise $HCO_3^{-}$ ve $SO_4^{-2}$ tır. Su örneklerinin %72'si Ca-$HCO_3$ su fasiyesine sahiptir.

yüksek korozif su yüzdeleri, Ryznar indeks, Puckorius indeks, Langelier indeks, Larson-Skold indeks, Klorür Sülfat kütle Oranı ve Aggressiveness indeks için sırası ile % 88, % 44, % 66, % 24, %24 ve % 0 olarak hesaplanırken düşük korozif su yüzdeleri ise sırası ile % 10, % 56, % 14, % 56, % 52 ve % 30 şeklinde

gelişmiştir. En yüksek «yüksek korozif su» yüzdesine sahip indeks Ryznar indeks'tir. Larson-Skold indeks ve klorür-sülfat kütle oranı indekslerin daha uyumlu ve benzer sonuçlar ürettikleri tespit edilmiştir.

Su örneklerinin $CO_2$ miktarları incelendiğinde, en düşük değerin 5,06 mg/L ve en yüksek değerin ise 482,3 mg/L olduğu belirlenmiştir. TS 3440'da belirtilen zararlı etkinlik derecelerine göre örneklerin % 28'si zayıf zararlı, %10'nu kuvvetli zararlı ve % 62'si çok kuvvetli zararlı etkinlik derecesine sahiptir. Çalışma alanında genel olarak «**yüksek korozif su**» özelliğine sahip olan yeraltı suları bölgenin kuzeybatı, kuzey ve güneydoğu kesimlerinde konumlanmıştır. Bölgenin korozyon potansiyeli çoğunlukla çözünmüş karbondioksit içeriğine bağlı olarak gelişmiştir. İnceleme alanının kuzeybatı, kuzey ve güneydoğu kesimlerinde yapılacak altyapı ve üst yapıların proje aşamasında yüksek korozivite etkisi mutlaka göz önünde bulundurulmalı ve inşaat aşamasında korozyona dayanıklı beton tercih edilmelidir.

## KAYNAKÇA

Belitz K., Jurgens B.C. & Johnson T.D. (2016). Potential corrosivity of untreated groundwater in the United States (No. 2016-5092). US Geological Survey.

Bonić Z., Ćurčić G.T., Davidović N. & Savić J. (2015). Damage of concrete and reinforcement of reinforced-concrete foundations caused by environmental effects. Procedia Engineering, 117, 411-418.

Fendekova M., Malik F., Krcmar D., Fendek M. & Rohacikova A. (2011). Groundwater aggressiveness assessment according to EN 206-1: data, methods and application on groundwater in the Horna Nitra basin, Slovakia. Environmental Earth Sciences, 64(2), 461-470.

Houst Y.F. & Wittmann F.H. (1994). Influence of porosity and water content on the diffusivity of CO2 and O2 through hydrated cement paste. Cement and concrete research, 24(6), 1165-1176.

Hunkeler F. (2005). Corrosion in reinforced concrete: processes and mechanisms. Corrosion in reinforced concrete structures, 1-45.

Kavurmaci M. (2016). Evaluation of groundwater quality using a GIS-MCDA-based model: a case study in Aksaray, Turkey. Environmental Earth Sciences, 75(18), 1-17.

Naimi S. & Özdemir Z. (2020). Yapılarda yeraltı suyuna karşı yapılan koruma sistemlerinin uygulanabilirliği ve güvenliğinin incelenmesi. AURUM Journal of Engineering Systems and Architecture, 4(1), 113-133.

Singley J.E. (1981). The search for a corrosion index: Journal of the American Water Works Association, v. 73, no. 11, p. 579-582.

Taylor H.F. (1997). Cement chemistry. London: Thomas Telford. ISBN: 0 7277 2592 0, Vol. 2, p. 459.

Tosun K., Felekoğlu B., Baradan B. & Altun İ.A. (2009). Portland Kalkerli Çimento Bölüm II-Sülfat Dayanıklılığı. Teknik Dergi, İnşaat Mühendisleri Odası, 20(98), 4737-4757

TS-3440. (2014). Assessment of water, soil and gases for their aggressiveness to concrete - Principles, limiting values, sampling, and analysis of water and soil samples. The Turkish Standards Institution, Ankara, Turkey.

Tuutti K. (1982). Corrosion of steel in concrete. Cement-och betonginst. p. 468

Visser J.H.M. (2014). Influence of the carbon dioxide concentration on the resistance to carbonation of concrete. Construction and Building Materials, 67, 8-13.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# TARIMSAL SULAMADA ARITILMIŞ KENTSEL ATIKSUYUN KULLANILMASININ RİSK DEĞERLENDİRMESİ

**Hatice Nur GÜREL**
**Ondokuz Mayıs University, Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering, Kurupelit Campus**
**ORCID: 0000-0003-2809-0418**
**Emre Burcu ÖZKARAOVA**
**Ondokuz Mayıs University, Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering, Kurupelit Campus**
**ORCID: 0000-0001-5033-2853**

## ÖZET

İklim değişikliği ile birlikte gelişen yağış rejimindeki düzensizlikler nedeniyle yeraltı suları ve yüzey suları oluşumunda azalma gözlenmiştir. Bununla birlikte, nüfus sürekli olarak artmakta ve bu da su talebinin artmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle alternatif su kaynakları kullanımı ön plana çıkmıştır. Artılımış atıksuların yeniden kullanılmasındaki amaç var olan su kaynaklarının korunması ve sürdürülebilirliğinin sağlanmasıdır. Türkiye tatlı su kaynaklarının %74'ünü tarımsal sulama,%15'ini içme ve kullanma suyu,%11'ini ise sanayi amaçlı kullanmaktadır. dünyada yeniden kullanım da en çok tarımsal sulama amaçlı su kullanım alanı olup oranı yaklaşık % 70 dir. Arıtılmış atıksuyun tarımsal sulamada kullanılmasında bazı durumlar göz önünde bulundurularak oluşturulan kriterler söz konusudur. Bu durumlardan bazıları toprak tuzluluğu, ağır metallerin ve diğer kirleticilerin birikimi ve patojenik mikroorganizmalardır. Yeraltı suyuna kirletici madde girişinden kaynaklanan sorunların arasından en önemlilerinden birisi ürün/bitki yüzeyleri ve dokuları üzerinde kirletici birikimi olarak düşünülebilir. Bütün bunlar çevre ve insan sağlığı açısından çeşitli riskler oluşturmaktadır. Özellikle tarımsal sulama sonucunda hasat edilen ürünler olmak üzere su kaynaklarının kirlilik düzeylerinin incelenmesiyle yapılır. Tarımsal sulama için kullanılan arıtılmış atıksular Sulama Sularının Kalitesi ve Kullanılmış Suların Yeniden Kullanılması Hakkında Yönetmeliği ve Atıksu Arıtma Tesisleri Teknik Usuller Tebliği'ne göre değerlendirilmiştir. Yeraltı suyu veya yüzey suyu kaynakları üzerindeki etkiler ve riskler ayrıca incelenir. Kalitatif ve kantitatif risk değerlendirme yöntemleri kullanılarak bu risklerin tanımlanması ve risklerin ne gibi sonuçlar yaratacağının belirlenmesi daha sonra ise uygun tedbirler ve uygulamalar ile bu riklerin azaltılması veya önlenmesi oldukça önemlidir. Çalışmada kentsel arıtılmış atıksuyun ilgili kalite kriterlerine göre değerlendirilerek tarımsal sulamada yeniden kullanılmasında ve insan ve çevre üzerinde oluşabilecek riskleri değerlendirilmesi L tipi matris yöntemi kullanılarak yapılmıştır. L tipi matris yöntemi, tehlikenin meydana gelme olasılığı ile tehlikenin zarar verme potansiyeli arasındaki ilişkiyi analiz etmek için kullanımaktadır. Kullanılan bu yöntem ile belirlenmiş riskler ve tehlikeler karşısında alınması gereken önlemler ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Arıtılmış Atıksu, Yeniden Kullanım, Tarımda Sulama, Risk Analizi

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# RISK ASSESSMENT OF TREATED URBAN WASTEWATER FOR AGRICULTURAL IRRIGATION

## ABSTRACT

Due to the irregularities in the precipitation regime that developed with climate change, a decrease in the formation of groundwater and surface water was observed. Additionally, the population is constantly increasing, resulting in an increased demand for fresh water. Therefore, the use of alternative water resources has gained attention. The purpose of reusing treated wastewater is to protect the existing water resources and to ensure their sustainability. Turkey uses 74% of its fresh water resources for agricultural irrigation, 15% for drinking and utility water, and 11% for industrial consumption. In the world, reuse is mostly done in agricultural irrigation water use area, and its rate is approximately 70%. In the reuse of treated wastewater in agricultural irrigation, there are criteria developed according to some situations. Some of these conditions are soil salinity, accumulation of heavy metals and other pollutants, and pathogenic microorganisms. One of the most important problems arising from the introduction of pollutants into the groundwater can be considered as the accumulation of pollutants on the product/plant surfaces and tissues. All these pose various risks for the environment and human health. Treated wastewater used for agricultural irrigation has been evaluated according to the Regulation on the Quality of Irrigation Water and the Reuse of Used Water and the Communiqué on Technical Procedures for Wastewater Treatment Plants. Impacts and risks on groundwater or surface water resources are also examined. It is very important to define these risks by using qualitative and quantitative risk assessment methods and to determine what kind of consequences the risks will create, and then to reduce or prevent these risks with appropriate measures and practices. In this study, the evaluation of urban treated wastewater with regard to quality criteria, related to its reuse in agricultural irrigation was done by applying risk analysis using the L-type matrix method. The L-type matrix method was carried out to analyze the relationship between the probability of occurrence of the hazard and the harm potential of the hazard. The risks and possible risk reduction measures are explained.

**Keywords**: Treated Wastewater, Reuse, Agricultural Irrigation, Risk Analysis

## INTRODUCTION

In countries with arid and semi-arid climates, clean water resources are not sufficient to meet the drinking and industrial water needs of the growing population. The need for food, which increases in direct proportion to the population, results in the expansion of agricultural areas and/or agricultural production. Using treated domestic wastewater for agricultural irrigation is a smart solution as an alternative to scarce water resources (Kukul et al., 2007). Sustainable solutions are required for the management of treated wastewater as alternative water sources, gaining importance with global climate change impacts on freshwater availability.

Human and industrial activities have deteroriated the quality and quantity of water resources, especially in the last 50 years, and pollution has affected most water bodies in the world. Therefore, all water resources should be

properly managed and effective water quality management strategies implemented (Otilla Rusanescu et al., 2022).

Looking at the world as a whole, it is seen that the use of treated wastewater, especially for irrigation purposes, is becoming increasingly common. The reuse of treated wastewater for irrigation in agricultural activities draws attention as a method that can be used especially in arid and semi-arid regions, where access to water resources is limited. It is known that approximately 3100 $km^3$ of water used in agriculture around the world constitutes 70% of the total water use. Unless effective water efficiency measures are taken, the amount of water used in the agricultural sector is expected to reach 4,500 $km^3$ by 2030, accounting for 65% of global water consumption (Olcay Topaç and Önen Acar, 2020). Considering the great demand for agricultural water, there is no doubt that the reuse of wastewater after appropriate treatment with various treatment methods will greatly contribute to the sustainability of agricultural activities (Olcay Topaç and Önen Acar, 2020). The reuse of water in general fulfills two main functions. Treated wastewater is used as a water source for beneficial purposes, and by keeping the treated wastewater away from streams, lakes and beaches, pollution of surface and underground waters is prevented. Economic savings, valuable materials and heat recovery can be achieved with water cycling.

Treated wastewater can replace the fresh water used for agriculture and land irrigation, industrial applications, environmental applications (discharge to surface waters and recharge to groundwater), recreational activities, urban cleaning, fire and construction (Polat, 2012). Water reuse can be done in urban, industrial and agricultural area.

**Agricultural Reuse**

Agriculture is one of the biggest users of water. As appropriate treatment procedures are applied some of the benefits of reusing treated wastewater in irrigation are (Katip, 2018):

- to save water, to create an alternative water source in the dry season
- provide additional treatment for wastewater before it enters groundwater
- reuse of wastewater at source to reduce discharge to the receiving environment
- reducing contamination of streams and channels and other surface water sources
- saving nutrients by reducing the need for artificial fertilizers, increasing crop productivity

Unfortunarely, prolonged irrigation of agricultural lands with treated urban wastewater can degrade soil characteristics such as chemical composition, morphology and physical structure and can pollute the groundwater. Wastewater reuse is associated with harmful environmental and social impacts as well as adverse health effects due to the presence of pathogens, heavy metals, pharmaceuticals and other synthetic compounds. Since treated wastewater differs from fresh water in salinity, pH, and concentrations of suspended solids and dissolved organic matter, irrigation with treated wastewater can alter the physical, biological, and chemical properties of soil. An increase in soil salinity can reduce plant growth, and a buildup of chloride, sodium, and

boron can be toxic to plants. Prolonged irrigation with treated wastewater can increase soil sodium, which reduces soil quality (Reznik et al., 2017).

In this study, the risk assessment of the environmental and human effects of the use of urban treated wastewater in agricultural irrigation was carried out. Treated wastewater used for agricultural irrigation has been evaluated according to the Regulation on the Quality of Irrigation Water and the Reuse of Used Water and the Communiqué on Technical Procedures for Wastewater Treatment Plants. By using the L-type matrix method, it is aimed to define the risks in the evaluated parameters and to determine the consequences of the risks, and then to reduce or prevent these risks with appropriate measures and practices.

**Salinity**

Wastewaters often contain more salinity than freshwater sources, and these extra salts can pose a threat to the viability of irrigation schemes. The two main problems with salt are the effects of salinity on plant cells and changes in soil structure as it has high Na relative to other cations (e.g. Ca and Mg). Salt accumulation in plant roots and soil is an important problem. Plant roots absorb water through osmosis. Due to the osmotic pressure difference between the plant cells due to the increase in the salinity of the soil water, the plant dilutes the soil water by releasing the cellular water into the soil. This causes the plant to wither and die (Hamilton et al., 2007). Salinity, which is the sum of salts in water or soil. is measured as total dissolved solids (TDS).

- In cases where TDS is less than 500 mg/L, no effect is observed on plants.
- In cases where TDS is 500-1000 mg/L, some effect is observed on sensitive plants.
- In the range of 1000-2000 mg/L, many plants are affected and careful management is required.
- Irrigation waters with TDS above 2000 mg/L can only be used on permeable soils for salinity-tolerant plants (Topal, 2016).

When treated wastewater is used, soil salinity is expected to increase over time. To avoid this, it is necessary to establish a good drainage system and regularly irrigate the soil with clean water or diluted treated wastewater that accumulates salts, and the accumulated salinity is removed by the drainage system.

**Electrical Conductivity**

Electrical conductivity is an indicator of the total dissolved matter in water, also representing salinity. Excessive salinity is a limiting factor for plant growth, development and productivity. It also reduces soil permeability and hydraulic conductivity. Treated wastewater to be used as irrigation water in AATTUT (2010) is divided into 3 classes in terms of conductivity. Electrical conductivity concentrations:

- Waters with <700 μS $cm^{-1}$ are Class I water (degree of damage in use: None)
- Waters with 700-3000 μS $cm^{-1}$ are Class II water (damage degree in use: Low-Medium)
- Waters >3000 μS $cm^{-1}$ are Class III water (degree of harm in use: Dangerous).

**Sodium Adsorption Rate (SAR)**

The sodium adsorption rate indicates the situation where sodium is the dominant ion in soil water and irrigation water. Soil particles are separated from each other in sodium-rich conditions. In this case, the porosity of the ground is reduced and large gaps are clogged. This prevents water and air from penetrating into the soil. SAR is used as a measure of the toxicity of water in terms of sodium (or similar alkalis) and is calculated using the following formula (Anonymous, 2010).

$$SAR \frac{Na}{\sqrt{\frac{Ca+Mg}{2}}}$$

A high SAR value can be the main determining parameter in the use of treated wastewater for agricultural irrigation. A high SAR means a high salinity in the water and is often evaluated together with electrical conductivity (EC). The sodium absorption rate in irrigation water has been assigned according to Technical Procedures Communiqué Water Pollution Control Regulation, Accordingly, if the sodium absorption rate is less than 10, the analyzed water is in the category of I. Class irrigation water; SAR=10-18 II. Class irrigation water SAR= 18-26 III. Class irrigation waters, >26 IV and Class V irrigation waters.

**pH**

The pH value, which is considered as an important parameter of the soil environment, especially affects the nutrient uptake by the plants and should generally be between 6.5 and 8.4 for irrigation water. According to AATTUT (2010), the pH of treated wastewater reused for irrigation should be in the range of 6-9 (Önen Acar, 2018).

**Specific Ion Effect**

Some ions in the irrigation water are absorbed by the plant and after reaching a certain concentration, they start to have a toxic effect on that plant, turning the leaves of the plant yellow and drying them over time. The most common ions in wastewater are: sodium, chloride and boron. Some ions in the irrigation water are absorbed by the plant and after reaching a certain concentration, they start to have a toxic effect on that plant, turning the leaves of the plant yellow and drying them over time. The most common ions in wastewater are: sodium, chloride and boron.

**Suspended Solids (SS)**

In case the wastewater is reused for irrigation after treatment, microbial activities accelerate in the first layers of the soil due to the organic matter contained in the SS and as a result, the biomass increases. Both the increase in biomass and the accumulation of the non-degradable inorganic part in the SS on the soil surface over time cause the distribution network of suspended solids (SUC) concentration to become clogged. Therefore, although SS concentrations are not desired in irrigation water, SS concentrations such as 30 mg/L are acceptable in

conventional irrigation systems (Kitiş et al., 2019). In case the wastewater is reused for irrigation after recovery, microbial activities accelerate in the first layers of the soil due to the organic matter contained in the SS and as a result, the biomass increases. Both the increase in biomass and the accumulation of the non-degradable inorganic part in the SS on the soil surface over time cause the distribution network of suspended solids (SUC) concentration to become clogged. Therefore, although SS concentrations are not desired in irrigation water, SS concentrations such as 30 mg/L are acceptable in conventional irrigation systems (Kitiş et al., 2019).

**Heavy Metals**

Some resistant substances in irrigation water (eg pesticides, heavy metals, etc.) first accumulate in the soil, then are absorbed by the plants and mix with the food chain. Recently, the entry of cadmium, copper and zinc into the food chain is seen as a serious problem. It has been observed that other metals do not accumulate in the edible parts of the plants. Although irrigation has long been practiced with treated wastewater, the long-term effects of the build-up of resistant substances are unknown. Many irrigation water standards do not set specific limits for these substances (Tanik et al., 2016). Heavy metals accumulated in the soil are very likely to leak into the groundwater and enter the human body and other living organisms from there. The heavy metals accumulated in the leaves and fruits of the plant threaten life as a result of consumption. Therefore, the control of heavy metals in irrigation water is very important. When urban wastewater is used in agricultural irrigation, it does not generally pose a problem as much as industrial wastewater in terms of heavy metals.

**Pathogens**

The potential risk posed by pathogens is of great importance when using treated wastewater. Its effects on living things occur in a very short time. Pathogens are one of the most common parameters in wastewater. Untreated wastewater is the greatest risk and pathogens that cause various diseases when used for agricultural irrigation. In today's treatment methods, there is no treatment method based on the removal of pathogenic microorganisms, especially in modern treatment methods. Therefore, pathogenic microorganisms are removed from the wastewater content only by disinfection method. Undisinfected wastewater may contain many pathogenic microorganisms. If used directly for agricultural irrigation without eradicating these pathogenic microorganisms, they can cause disease by being transmitted through plants and subsequently to humans. In particular, it can directly affect vegetables and fruits that are directly consumed raw. At the same time, worker groups working in the agricultural sector are also exposed to these risks (Can, 2021)

According to AATTUT, the characteristics of treated wastewater reused for irrigation are shown in Table 1. In this table, treated wastewater is divided into two groups, Class A and Class B, according to their use in irrigation. Since commercially unprocessed food is consumed directly, and in irrigated areas such as parks and gardens, where people can come into direct contact with water, wastewater should be of higher quality.

When irrigating for these purposes, it is assumed that Class A water with the low pollutant limits specified in Table 1 is used. Class B water can be used when irrigating commercially processed foods, restricted areas or pastures.

**Table 1. Classification of Treated Wastewater to be Reused for Irrigation (AATTUT, 2010)**

| Type of recovery | Type of treatment | Quality of reclaimed water[a] | Monitoring period | Application distance[b] |
|---|---|---|---|---|
| **Class A** | | | | |
| *a-Agricultural irrigation: Non-commercially processed food products b-Irrigation of urban areas* | | | | |
| a) All kinds of food products that are irrigated by surface and sprinkler irrigation and can be eaten directly as raw<br>b) All kinds of green field irrigation (Parks, golf courses, etc.) | -Secondary treatment[c]<br>-Filtration[d]<br>-Desenfection[e] | -pH=6-9<br>-BOD5 < 20 mg/L<br>-Turbidity < 2 NTU[f]<br>-Fecal Coliform: 0/100 mL[g,h]<br>- In some cases, specific virus, protozoa and helminth analysis may be requested.<br>-Residual chloride > 1 mg/L[i] | -pH: weekly<br>-$BOD_5$: weekly<br>-Turbidity: cont.<br>-Coliform: daily<br>-Residual chloride: continuously | At least 50 m away from wells providing drinking water |
| **Class B** | | | | |
| *a-Agricultural irrigation: Commercially processed food productsb-Irrigation areas with restricted access c- Agricultural irrigation: Non-food crops* | | | | |
| a) Irrigation of products such as orchards and vineyards with flood irrigation<br>b) Places where public access is restricted, such as grass production and cultural agriculture<br>c) Pasture irrigation for grazing animals | -Secondary treatment[c]<br>-Desenfection[e] | -pH=6-9<br>-BOD5 < 30 mg/L<br>-SS < 30 mg/L<br>-Fecal Coliform < 200 ad/100 mL[g,j,k]<br>- In some cases, specific virus, protozoa and helminth analysis may be requested.<br>- In some cases, specific virus, protozoa and helminth analysis may be requested.<br>-Residual chloride > 1 mg/L[i] | -pH: weekly<br>-$BOD_5$: weekly<br>-SS: daily<br>-Coliform: daily<br>-Residual chloride: continuously | - At a distance of at least 90 m from the wells where drinking water is supplied.<br>- If sprinkler irrigation is used, at least 30 m away from the environment where the public is located. |

## Risk Assessment Methods

There are three basic methods in risk assessments. Qualitative (qualitative), quantitative (quantitative) and mixed methods that have both quantitative and qualitative characteristics. Some of the frequently used methods of risk analysis are Pre-Hazard Analysis, What If (What If), Hazard and Workability Analysis? (HAZOP) X-Type Matrix Method, L-Type Matrix Method, Fine Kinney Method, Fault Mode Effects Analysis (FMEA), Fault Tree Analysis (FTA), Event Tree Analysis (ETA), Fault Tree Analysis (FTA) Cause-Effect Analysis ( Erten, 2016).

## L-Type Matrix Method

The 5 x 5 Matrix diagram (L Type Matrix) is especially used in the evaluation of cause-effect relationships. Since this method is simple, it is ideal for analysts who have to do risk analysis alone, but it is not sufficient for all jobs that involve different processes or have very different flow charts, and the success rate of the method varies according to the analyst's experience. In such enterprises, it should be used especially in order to detect the dangers that require urgency and that need to be taken precautions as soon as possible. With this method, first of all, if an event occurs with the probability of occurrence, the result is graded and measured. The risk score is obtained by multiplying the probability and the degree of damage and written in its place in the table. Probability and severity values are given in Table 2.

Risk Score = probability (likelihood) x severity (degree of harm)

Probability = probability of the risk occurring

Severity = impact of risk

**Table 2. Probability Values and Severity Values (Aker & Över Özçelik, 2020).**

| Possibility | Explanation | Violence | Explanation |
|---|---|---|---|
| 1 | Almost never | 1 | No loss of working hours, remediable immediately, requiring first aid |
| 2 | Very little (once a year) | 2 | No loss of working days, no lasting effects |
| 3 | Little (a few times a year) | 3 | Mild injury, short-term treatment |
| 4 | Often (once a month) | 4 | Serious injury, prolonged treatment, occupational disease |
| 5 | Very often (once a week, every day) | 5 | death, permanent incapacity |

The risk level table in the L-type matrix method is given in Figure 1. Risk assessment results should be evaluated and necessary precautions should be taken.

| Possibility | Very Low 1 | Low 2 | Medium 3 | Serious 4 | Very Serious 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 (Very Little) | Not Serious 1 | Low 2 | Low 3 | Low 4 | Low 5 |
| 2 (Little) | Low 2 | Low 4 | Low 6 | Medium 8 | Medium 10 |
| 3 (Medium) | Low 3 | Low 6 | Medium 9 | Medium 12 | High 15 |
| 4 (High) | Low 4 | Medium 8 | Medium 12 | High 16 | High 20 |
| 5 (Very High) | Low 5 | Medium 10 | High 15 | High 20 | Unacceptable 25 |

Figure 1. Risk Level Table (Özkılınç, 2005)

**Table 3. Risk Assessment Result (Özkılınç, 2005).**

| |
|---|
| **Unbearable** Risks (**25**): Work should not be started until the identified risk is reduced to an acceptable level, if there is an ongoing activity, it should be stopped immediately. If it is not possible to reduce the risk despite the actions taken, the activity should be blocked. |
| **Significant Risks** (**15**, **16**, **20**): Work should not be started until the identified risk is reduced, if there is an ongoing activity, it should be stopped immediately. If the risk is related to the continuation of the work, urgent action should be taken and as a result of these measures, the continuation of the activity should be decided. |
| **Moderate Risks** (**8, 9, 10, 12**): Actions should be initiated to reduce the identified risks. Risk reduction measures can take time. |
| **Tolerable Risks (2, 3, 4, 5, 6)**: Additional control processes may not be needed to eliminate the identified risks. However, existing controls should be maintained and it should be audited that these controls are maintained. |
| **Minor Risks** (**1**): It may not be necessary to plan control processes and keep records of activities to be performed to eliminate identified risks. |

**MATERIAL AND METHOD**

In this study, it has been evaluated whether the effluent water quality of Samsun East Wastewater Treatment Plant is suitable for agricultural irrigation, according to the Regulation on the Quality of Irrigation Water and the

Reuse of Used Water and the Wastewater Treatment Plants Technical Procedures Communiqué. Relying on the parameters determined by the L-type matrix method, risk assessment has been carried out and the determined rsiks have been eveluated.

Risk = Likelihood of Threat (likelihood) x Impact of Threat (severity)

According to the Communiqué, the parameters to be considered in order for the wastewater to be used in agricultural irrigation are salinity, pathogens, sodium adsorption ratio, suspended solids, electrical conductivity, specific ion effect, pH, trace elements and nutrients, and micropollutants. In Table 4, the effluent characteristics of Samsun East Wastewater Treatment Plant are given.

**Table 4**. Effluent Characteristics of Samsun East Wastewater Treatment Plant

| *No* | *Parameter* | *Unit* | *Value* |
|---|---|---|---|
| *1* | *pH* | *-* | *7,25* |
| *2* | *Turbidity* | *NTU* | *1,18* |
| *3* | *Electrical Conductivity* | *µS/cm* | *1.133* |
| *4* | *SAR* | *-* | *5,04* |
| *5* | *Total Suspended Solids* | *mg/L* | *10* |
| *6* | *Total Dissolved Solids* | *mg/L* | *754* |
| *7* | *Total Pesticides* | *mg/L* | *<0,001* |
| *8* | *Total Hardness* | *mg/L* | *279,9* |
| *9* | *Biochemical Oxygen Demand (BOD)* | *mg/L* | *6,48* |
| *10* | *Total Organic Carbon (TOC)* | *mg/L* | *8,133* |
| *11* | *Total Nitrogen* | *mg/L* | *6,348* |
| *12* | *Nitrate Nitrogen* | *mg/L* | *3,6* |
| *14* | *Total Kjeldahl Nitrogen (TKN)* | *mg/L* | *2,748* |
| *15* | *Total Phosphorus* | *mg/L* | *0,1889* |
| *16* | *Aluminum* | *mg/L* | *0,0436* |
| *17* | *Antimon* | *mg/L* | *0,0006* |
| *18* | *Arsenic* | *mg/L* | *0,0016* |
| *13* | *Nitrite Nitrogen* | *mg/L* | *<0,1* |
| *19* | *Copper* | *mg/L* | *0,0403* |
| *20* | *Berilium* | *mg/L* | *<0,0005* |
| *21* | *Bor* | *mg/L* | *0,2* |
| *22* | *Mercury* | *mg/L* | *0,0001* |
| *23* | *Zinc* | *mg/L* | *0,0931* |
| *24* | *İron* | *mg/L* | *0,0959* |
| *25* | *Floride* | *mg/L* | *<0,1* |
| *26* | *Cadmium* | *mg/L* | *<0,0005* |
| *27* | *Chloride* | *mg/L* | *296,6* |
| *28* | *Cobalt* | *mg/L* | *0,0006* |
| *29* | *Chrom* | *mg/L* | *0,0019* |
| *30* | *Lead* | *mg/L* | *0,001* |
| *31* | *Litium* | *mg/L* | *0,0075* |
| *32* | *Manganese* | *mg/L* | *0,0731* |
| *33* | *Molibden* | *mg/L* | *0,0008* |
| *34* | *Nikel* | *mg/L* | *<0,005* |
| *35* | *Selenyum* | *mg/L* | *<0,0005* |
| *36* | *Sodium* | *mg/L* | *193,6373* |
| *37* | *Sulphate* | *mg/L* | *100,3* |
| *38* | *Vanadium* | *mg/L* | *0,0043* |
| *39* | *Escherichia Coli* | *KOB/100 mL* | *64* |
| *40* | *Fecal Coliform* | *KOB/100 mL* | *200* |

**Pathogens**: According to the Regulation on the Quality of Irrigation Water and the Reuse of Used Water, the fecal coliform value for A quality water is required to be < 14 units/100 ml. For B quality water, fecal coliform

value is required to be < 200 pcs/100 ml. In the effluent analysis, the fecal coliform value is 200 pcs/100 ml. According to the Draft Regulation on the Quality of Irrigation Water and Reuse of Used Water, E. Coli value is 64 E. Coli/100 ml, so it has a very low effect and is suitable for watering plants that are not consumed raw. The probability (probability) of pathogens to pose a risk is 2, is very low. The effect (severity) of the risk is 4 (serious) because the effects of microorganisms on the human body occur very quickly.

**Salinity**: TÇM concentration in effluent analysis is 754 mg/L. According to the Regulation on the Quality of Irrigation Water and the Reuse of Used Water, the degree of damage in the use of TÇM concentration is low-medium, that is, class II water quality. When this value is between 500-1000 mg/L, sensitive plants are affected. According to the Draft Regulation on the Quality of Irrigation Water and Reuse of Used Water, it is in the category of low-medium use restriction. The probability of posing a risk is 3, that is, less. The effect of the risk is 4 (long-term treatment) because it is very effective on sensitive plants.

**SAR**: The SAR value is 5.04 in the effluent analysis and it is seen that very sensitive plants are affected according to the Regulation on the Quality of Irrigation Water and the Reuse of Used Water. According to the Draft Regulation on the Quality of Irrigation Water and Reuse of Used Water, the SAR value and EC are evaluated together and are in the low-moderate use restriction class. The probability of posing a risk is 3, that is, less. The effect of the risk is 4 (long-term treatment) as it is effective in very sensitive plants.

**EC**: The EC value in the effluent is 1133 µS/cm. When evaluated according to the regulation, it is in the class of high saline waters and these waters require use control, can be used for plants with good salt tolerance, and are toxic for other plants. According to the Draft Regulation on the Quality of Irrigation Water and the Reuse of Used Water, it requires a low-medium usage restriction. The probability of posing a risk is 4, that is, the severity it frequently creates, because it is in the high salt water class, it requires serious injury and long-term treatment.

**Specific ion toxicity**: In the effluent chloride was determined as 296.6 mg/L, sodium as 193.63 mg/L, boron as 0.2 mg/L in effluent values. Chloride II. Class water quality and at concentrations detrimental to moderately sensitive plants, sodium III. Class water quality, since its concentrations are higher than the limit values, it has a salinity-increasing effect. According to the Draft Regulation on the Quality of Irrigation Water and the Reuse of Used Water, the chlorine concentration has a high usage restriction if surface irrigation is to be made, and if low-medium spray irrigation is to be made. Sodium concentration has a low-moderate usage restriction. The probability of posing a risk for the chloride concentration is 3, that is, the effect it creates is 3 (moderate) minor injury and short-term treatment. According to the Regulation on the Quality of Irrigation Water and the Reuse of Used Water, the sodium value is in the category of very high sodium water and the water in this category is not suitable for use. However, it can be used in plants with strong salt tolerance, but it will still cause deterioration of plant growth and soil structure. The probability of posing a risk is 5 very often and the severity is quite toxic to

many plants 4 (serious) requires long-term treatment. There is no usage restriction for the boron concentration, the probability of posing a risk is 1, that is, the severity of the risk is 1, and the severity of the risk is very slight.

**Trace elements and nutrients**: The accepted limit values have not been exceeded for any parameter. The probability of posing a risk is 1 almost never, the severity it creates is 1, that is very light.

**TSS**: the current concentration in the effluent is 10 mg/L. According to the regulation, up to 30 mg/L is tolerated. The probability of posing a risk is almost never 1, the severity it creates is 1, that is, it is very light.

**pH**: The pH value of the leaving water is 7,25. According to the regulation, it is classified as I. quality water. According to the Draft Regulation on the Quality of Irrigation Water and the Reuse of Used Water, there is no usage restriction. The probability of posing a risk is 1 almost never, the severity it creates is 1, that is very light.

**Micropollutants**: pesticide value in effluent is < 0,001. According to the Draft Regulation on the Quality of Irrigation Water and the Reuse of Used Water, it does not create a usage restriction. The probability of posing a risk is 1 almost none, the severity it creates is 1, that is, it is very light. L-type matrix risk assessment is given in Table 6.

**RESULTS**

The water quality analysis results of Samsun Doğu WWTP effluent were evaluated for its suitability for agricultural irrigation within the scope of regulations. The risks identified for the parameters evaluated with the L-type matrix were determined, and as a result of the risk analysis, no risk was determined for TSS, trace elements and nutrients, boron concentration, micropollutant and pH level. Results were evaluated in the category of insignificant risks in the risk severity rating. The risk significance level of the pathogen concentration was considered as intermediate risk. Moderate risks are important risks, precautions should be taken. These waters should be used for watering vegetables and fruits that are not consumed raw. Salinity was evaluated as TDS and accepted as medium risk. Irrigation should be done by taking into account the salinity tolerance of the plants while performing agricultural irrigation. The risk significance level of the SAR value was accepted as medium risk. Irrigation should be done taking into account the SAR tolerances of the plants while irrigating. The risk severity level of the EC value is a significant risk. Immediate action must be taken. Not recommended for use as irrigation water, only suitable for plants with very good salt tolerance. While determining the risk severity level for specific ion toxicity, separate evaluations were made for chloride, boron and sodium. The level of risk severity for sodium concentration was considered significant risk. Immediate measurement should be taken and its use for irrigation water is not suitable. The risk severity level for chloride was determined as moderate risks. It is the risks that matter. Its use as irrigation water should be controlled.

| Detected Hazard | The Risk Caused by the Hazard | Potential | Impact | Risk Size | Risk Class |
|---|---|---|---|---|---|
| High concentration of pathogen | - Microorganisms causing typhoid dysentery, diarrhea, etc.<br>- Direct or indirect contact with irrigation water | 2 | 4 | 8 | moderate risks |
| High salinity concentration | - Deterioration of soil structure<br>- Inability of plants to complete their development<br>- Increased salt concentration<br>- Influence of microorganism activities | 3 | 4 | 12 | moderate risks |
| High SAR value | - Deterioration of soil structure, soil drying and cracking<br>- Toxic effect on plants, Burning of plant leaves<br>- Plants are stunted by affecting the development | 3 | 4 | 12 | moderate risks |
| Too high SS | - Clogging of pipes<br>- Increase in microbial activities<br>- Decreased soil filtration capability<br>- Increased load of organic pollutants in water<br>- Microorganisms causing disease on humans through the food chain<br>- Lack of plant growth<br>- Bad odor problems | 1 | 1 | 1 | insignificant |
| High concentration of micropollutants | - Damage to microorganism activities<br>- Negative effects on human health, Endocrine system disorder<br>- Accumulation of microcontaminants in aquatic environments<br>- Toxicity and carcinogenicity effect | 1 | 1 | 1 | insignificant |
| Presence of trace elements and nutrients | - Heavy metal accumulation on the plant<br>- Uptake on humans through the food chain, Cancer and nervous system diseases<br>- Damage to plant leaves and lack of growth<br>- Pollution of groundwater<br>- Delayed plant maturation with excessive nitrogen accumulation<br>- Eutrophication and Algal blooms | 1 | 1 | 1 | insignificant |
| low or high pH | - Reduction in microbial activities Deterioration of soil structure and decrease in plant yield<br>- Corrosion in pipes as a result of low pH | 1 | 1 | 1 | insignificant |
| low or high EC | - Increase in soil salinity and deterioration of soil structure<br>- Toxic effect on plants and inability of Birki to complete their development and to be stunted | 4 | 4 | 16 | significant risks |
| High specific ion toxicity (Sodium) | - Toxic effect on plants<br>- Burning and drying at the leaf tip with the increase in chloride concentration<br>- With the increase of boron concentration, yellowing, mottling, drying and defoliation at the leaf tip<br>- Burning of leaf margins with increased sodium concentration<br>- Deterioration of soil structure<br>- Inhibition of plant growth | 5 | 4 | 20 | significant risks |
| (Chloride) | | 3 | 3 | 9 | moderate risks |
| (Boron) | | 1 | 1 | 1 | insignificant |

## CONCLUSION

L type matrix was used for the risk assessment of appriopriateness of Samsun Doğu WWTP effluent for irrigation. Parameters and classification according to the Regulation on the Quality of Irrigation Water and the Reuse of Used Water and the Communiqué on Technical Procedures for Wastewater Treatment Plants. Different parameters appear to represent different risk levels. Higehest rsiks were determined for electrical conductivity and sodium ion, while for the SAR and chloride was medium level. According to the significance of risk precautions should be taken. The risks that may have a negative impact on the use of treated wastewater for agricultural irrigation should be considered and avoided or additional measures taken.

## REFERENCES

AATTUT. Atıksu Arıtma Tesisleri Teknik Usuller Tebliği, Resmi Gazete, Sayı: 27507, 2010.

Acar, Ö. Ö. (2018). Evsel nitelikli arıtılmış atıksuların sulama suyu olarak yeniden kullanılabilirliğinin değerlendirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, Bursa, 54-62.

Aker A. ve Tijen Ö.Ö. (2020). "Metal sektöründe 5x5 Matris ve Fine-Kinney yöntemi ile risk değerlendirmesi", Karaelmas İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi,. 4(1): 69.

Can, S. (2021). Aritilmiş Atiksularin Tarimda Kullanimi Ve İnsan Sağliği Yönünden Risk Değerlendirmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Nevşehir Haci Bektaş Veli ÜniversitesiFen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, Nevşehir, 25-26.

Duman, H. (2017). Arıtılmış Kentsel Atıksuların Sulamada Yeniden Kullanımı; Kayseri Atıksu Arıtma Tesisi Örneği. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, *Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Uzmanlık Tezi*, Ankara ,42.

Erdem, M. (2021). Kontrol Listesi (Check-List) ve Fıne-Kinney Risk Değerlendirme Yöntemleri Kullanılarak Bir Eğitim Kurumu Risk Analizi Uygulaması ve Karşılaştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Gaziantep, 19.

Erten, B. & Utlu, Z. (2017). İlaç lojistik sektöründe risk analizi yapılarak 5x5 Matris, Fine Kinney ve FMEA yöntemleri ile risk değerlendirmelerinin karşılaştırılması: bir firma örneği . Anadolu Bil Meslek Yüksekokulu Dergisi , 12 (48) , 16-17 .

Hamilton, Andrew, Stagnitti, Frank, Xiong, Xianzhe, Kreidl, Simone, Benke, Kurt and Maher, Peta 2007-11, Wastewater irrigation: the state of play, Vadose zone journal, vol. 6, no. 4, pp. 829.

Katip, A. (2018). ARITILMIŞ ATIKSULARIN YENİDEN KULLANIM ALANLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ . Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi , 7 (2) , 546-547.

Özkiliç, Ö, (2005), İş Sağliği ve Güvenliği, Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri. TİSK Yayınları, Ankara.

Polat, A. (2013). Su Kaynaklarının Sürdürülebilirliği İçin Arıtılan Atıksuların Yeniden Kullanımı . Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi , (1) , 58 .

Reznik, Ami & Feinerman, Eli & Finkelshtain, Israel & Fisher, Franklin & Huber-Lee, Annette & Joyce, Brian & Kan, Iddo, 2017. "Economic implications of agricultural reuse of treated wastewater in Israel: Long-term statewide a perspective," Ecological Economics, Elsevier, vol. 135(C), pp. 222.

S.kukul, Y. , Çalışkan, A. D. Ü. & Anaç, S. (2007). Arıtılmış Atık Suların Tarımda Kullanılması ve İnsan Sağlığı Yönünden Riskler . Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi , 44 (3) , 102 .

SSKKSYKHY. Sulama Sularının Kalitesi ve Kullanılmış Suların Yeniden Kullanılması Hakkında Yönetmelik Taslağı, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2015.

Topaç, F. O. & Önen Acar, Ö. (2020). Paket Atıksu Arıtma Tesisi Çıkış Sularının Sulama Suyu Olarak Kullanılabilirliğinin Değerlendirilmesi. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, (19), 859.

Topal, M. (2016). Assessment of Kehli Stream into which Effluents of Elazığ Municipal Wastewater Treatment Plant are Discharged for Availability as Irrigation Water . Journal of the Institute of Science and Technology , 6 (2) , 143 .

# ET VE ET ÜRÜNLERİ ENDÜSTRİSİNDE YAŞAM DÖNGÜSÜ DEĞERLENDİRİLMESİ

**Tuğba DEMİRBAŞ**
Gebze Technical University, Department of Chemical Engineering, Kocaeli, Turkey, Cayirova Campus
**ORCID:** 0000-0002-1064-2854
**Murat EYVAZ**
Gebze Technical University, Department of Environmental Engineering, Kocaeli, Turkey, Cayirova Campus
**ORCID:** 0000-0003-2964-9586
**Ahmed ALBAHNASAWI**
Gebze Technical University, Department of Environmental Engineering, Kocaeli, Turkey, Cayirova Campus
**ORCID:** 0000-0002-4343-4760
**Havva AĞIR**
Gebze Technical University, Department of Environmental Engineering, Kocaeli, Turkey, Cayirova Campus
**ORCID:** 0000-0002-8879-4540
**Ercan GÜRBULAK**
Gebze Technical University, Department of Environmental Engineering, Kocaeli, Turkey, Cayirova Campus
**ORCID:** 0000-0002-8731-0890
**Ebubekir YÜKSEL**
Gebze Technical University, Department of Environmental Engineering, Kocaeli, Turkey, Cayirova Campus
**ORCID:** 0000-0001-6171-5411

## ÖZET

Yaşam Döngüsü Analizi (YDA), ürün, hizmet ve süreçlerin yaşam döngüsü boyunca çevresel etkisini, kaynak verimliliğini ve atık miktarını ölçen bir değerlendirme yöntemidir ve son zamanlarda popülerlik kazanmıştır. Ayrıca YDA, Uluslararası Standardizasyon Örgütü (ISO) tarafından da standardize edilmiştir. ISO 14040 ve ISO 14044'e göre YDA, üretilen ve tüketilen ürünlerin çevre üzerindeki olası etkilerini daha iyi anlamak ve azaltmak için yöntemlerin geliştirilmesinde kullanılan bir tekniktir. Bu çalışmada, et ve et ürünleri endüstrisinin YDA analizi gerçekleştirilecektir. Bu amaçla ürün/proses olarak 30 ton/gün üretim kapasitesine sahip, üretim ve paketlemenin beraber yapıldığı entegre bir tesis seçilecektir. Tesiste üretim ve temizlik amaçlı 4000 $m^3$/ay su tüketilmektedir. Üretim sonrası paketleme aşamasında meydana gelen yaklaşık 10 ton/ay miktarında atık ambalaj geri dönüşüme gönderilmektedir. Tesiste, çözündürme, parçalama, pişirme, tütsüleme, fermantasyon, tuzlama, kürleme, yıkama, fırçalama, kurutma, olgunlaştırma, ambalajlama, enerji temini, sterilizasyon, temizlik, ve dezenfeksiyon işlemleri gerçekleştirilmektedir. Çalışma kapsamında öncelikle openLCA tarafından geliştirilen yazılım ve yöntem paketleri incelenerek, en uygun olanı seçilecek ve sağlanan veri sayısı ve türüne göre YDA analizi sonucunda asitleşme, iklim değişikliği, kaynakların tükenmesi, ekotoksisite, enerji kullanımı, ötrofikasyon, insan toksisitesi, iyonlaştırıcı radyasyon, arazi kullanımı, koku, ozon tabakasının incelmesi, partikül madde ve fotokimyasal oksidasyon gibi parametrelerin çevre etki/boyutları elde edilecektir. Tesiste

çevresel etkisi muhtemel tüm veriler fonksiyonel birimlere (1 ton et ürünü) dönüştürülerek yazılımda kullanılacaktır. Ayrıca, et ve et ürünleri endüstrisi ile ilgili proses bilgileri ve çevresel etkiler sunulacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Yaşam Döngüsü Analizi, Et ve Et Ürünleri Endüstrisi, Çevresel Etki Değerlendirmesi.

## LIFE CYCLE ASSESSMENT IN THE MEAT AND MEAT PRODUCTS INDUSTRY

**ABSTRACT**

Life Cycle Analysis (LCA) is an assessment method that measures the environmental impact, resource efficiency, and amount of waste of products, services, and processes throughout their life cycle and has gained popularity recently. In addition, LCA has been standardized by the International Organization for Standardization (ISO). According to ISO 14040 and ISO 14044, LCA is a technique used in the development of methods to better understand and reduce the possible impacts of manufactured and consumed products on the environment. In this study, the LCA analysis of the meat and meat products industry will be conducted. For this purpose, an integrated facility with a production capacity of 30 tons/day, where production and packaging will be done together, will be selected as a product/process. 4000 m3/month of water is consumed for production and cleaning purposes at the facility. Approximately 10 tons/month of waste packaging generated during the packaging phase after production is sent for recycling. Dissolving, shredding, cooking, smoking, fermentation, salting, curing, washing, brushing, drying, maturation, packaging, energy supply, sterilization, cleaning, and disinfection processes are carried out in the facility. Within the scope of the study, firstly, the software and method packages developed by openLCA will be examined, the most appropriate one will be selected and according to the number and type of data provided, the environmental effects/aspects of parameters, such as; acidification, climate change, resource depletion, ecotoxicity, energy use, eutrophication, human toxicity, ionizing radiation, land use, odor, ozone depletion, particulate matter, and photochemical oxidation will be figured out. All data with a potential environmental impact at the facility will be converted into functional units (1 ton of meat product) and used in the software. In addition, process information and environmental impacts related to the meat and meat products industry will be presented.

**Keywords:** Life Cycle Assessment, Meat and Meat Products Industry, Environmental Impact Assessment.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# PREDICTION OF THE SIMPLE COMPRESSIVE STRENGTH OF CLAY SOILS IMPROVED BY LIME AND GYPSUM USING THE ANN APPLICATION

**KELLOUCHE Yasmina**
**Department of Earth Science and Univers, University Djilali Bounaama, 44225 Khemis-Miliana, Algeria**
**ORCID : 0000-0003-3052-844X**
**GADOURI Hamid**
**Department of Earth Science and Univers, University Djilali Bounaama, 44225 Khemis-Miliana, Algeria**
**ORCID: http://orcid.org/0000-0002-0753-3569**

**Abstract :**
Clay soils are considered poor materials, often requiring some stabilization to increase their physical and mechanical stability. Therefore, chemical methods of stabilizing clayey soils such as the addition of lime and gypsum are one of the preferable techniques to improve their geotechnical properties. The identification of the geotechnical parameters of clay soils improved by additions proves to be very costly, which has led the majority of researchers to move towards the prediction of these parameters using different techniques such as artificial neural networks (ANN ) used in our study. The present paper aims to develop an efficient model based on ANN to predict the simple compressive strength (SCS) of soil stabilized with lime in the presence of gypsum. However, a database of 371 points comprising four parameters influencing SCS (lime, gypsum, initial SCS and curing time) collected from previous research. The results of training, testing and validation of the model developed in this study showed performance with a high correlation coefficient (R = 0.9257) and a low error (MSE = 0.009). The parametric study and the comparison of the predicted values with experimental results not included in the database proved the performance of the developed model. Therefore, this model can be used as a reliable tool to predict the SCS of clay soils stabilized with lime and gypsum.

**Keywords** : clay soils, improvement, lime, gypsum, prediction, artificial neural networks.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# NANOPESTİSİTLERİN ÇEVRESEL RİSK VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

**Enes ÖZGENÇ**
**Trakya Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Çevre Sağlığı Programı**
**22030, Edirne, Türkiye**
**Balkan Yerleşkesi**
**ORCID: 0000-0003-0878-6418**

**Süreyya MERİÇ PAGANO**
**Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Çorlu Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ, Türkiye**
**ORCID: 0000-0002-2491-2755**

## ÖZET

Mineral gübrelerin ve güvenli olmayan pestisitlerin aşırı kullanımı çevre kirliliğine yol açarak insan sağlığını tehdit etmiştir. Nanobilim yüksek performanslı nanomateryaller ile çevresel sürdürülebilirlik ve tarımsal üretim arasında dinamik bir denge sağlamak üzere nanopestisitler ile alternatif çözüm sunmak için çalışmıştır. Çoğu nanoformülasyon, birkaç yüzey aktif maddeyi, polimeri ve metal nanopartikülleri nanometre boyut aralığında birleştirir. Son yıllarda, aktif bileşenlerin salınım kontrolünü daha iyi sağlayabilen birçok farklı koloidal pestisitler ve diğer zirai kimyasalların çeşitli koloidal formülasyonları geliştirilmiştir. Nanoformülasyonların amaçları, az çözünür aktif bileşenlerin görünür çözünürlüğünü arttırmak, aktif içeriği yavaş/hedefli bir şekilde yayılımını sağlamak ve/veya erken bozunmaya karşı koruma sağlamaktır. Gümüş, Bakır, Silisyum oksit, Çinko oksit gibi nanopestisitler ve nanoformülasyonlar ile klasik pestisitlere kıyasla daha geniş spektrumlu haşere koruma etkinliği görülmüştür. Diğer yandan nanopestisitlerin çok küçük parçacık boyutları ve yüksek yüzey alanları, hedef ve hedef olmayan türler ve çevre ile etkileşime girme biçimleri nedeniyle (eko)toksikolojik etkilere yol açabildiği, çevre taşınmaları ve biyolojik birikimleri, çevredeki diğer kirleticilerle etkileşime girdikleri ortaya konmuştur. Bu süreçler, nanopestisitlerin risk değerlendirmesi için odak noktası olmalıdır. Dolayısıyla, nanopestisitlerin risk değerlendirmesi, çevrede izlenmesi gibi bir dizi düzenleyici çevresel mevzuatlar kapsamında sağlık ve çevresel riskler için sıkı bir incelemeden geçmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, nanopestisitlerin potansiyel çevresel etkileri ve risk analizi sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Nanopestisitler, Nanoteknoloji, Risk değerlendirme, Çevresel Kalite Standartları

## EVALUATİON OF ENVİRONMENTAL RİSK AND SUSTAİNABİLİTY OF NANOPESTİCİDES

## ABSTRACT

The excessive use of mineral fertilizers and unsafe pesticides has caused environmental pollution and threatened human health. Nanoscience has worked with high-performance nanomaterials to offer an alternative solution with nanopesticides and to achieve a dynamic balance between environmental sustainability and agricultural production. Most nanoformulations combine several surfactants, polymers, and metal nanoparticles in the nanometer size range. In recent years, various colloidal formulations of many different colloidal pesticides and

other agrochemicals have been developed to better control active ingredients release. The objectives of nanoformulations are to increase the apparent solubility of the slightly soluble active ingredients, to provide slow/targeted release of the active ingredient, and/or to protect against premature degradation. With nanopesticides and nanoformulations such as Silver, Copper, Silicon oxide, Zinc oxide, broad-spectrum pest protection efficacy has been observed compared to conventional pesticides. On the other hand, it has been revealed that nanopesticides can cause (eco)toxicological effects due to their very small particle sizes and high surface areas, target and non-target species and the way they interact with the environment, and environmental transports and bioaccumulations, also have been seen to interact with other pollutants in the environment. These processes should be the focus of the risk assessment of nanopesticides. Therefore, nanopesticides must undergo rigorous scrutiny for health and environmental risks under several regulatory environmental regulations, such as risk assessment and environmental monitoring. In this study, potential environmental effects and risk analysis of nanopesticides are presented.

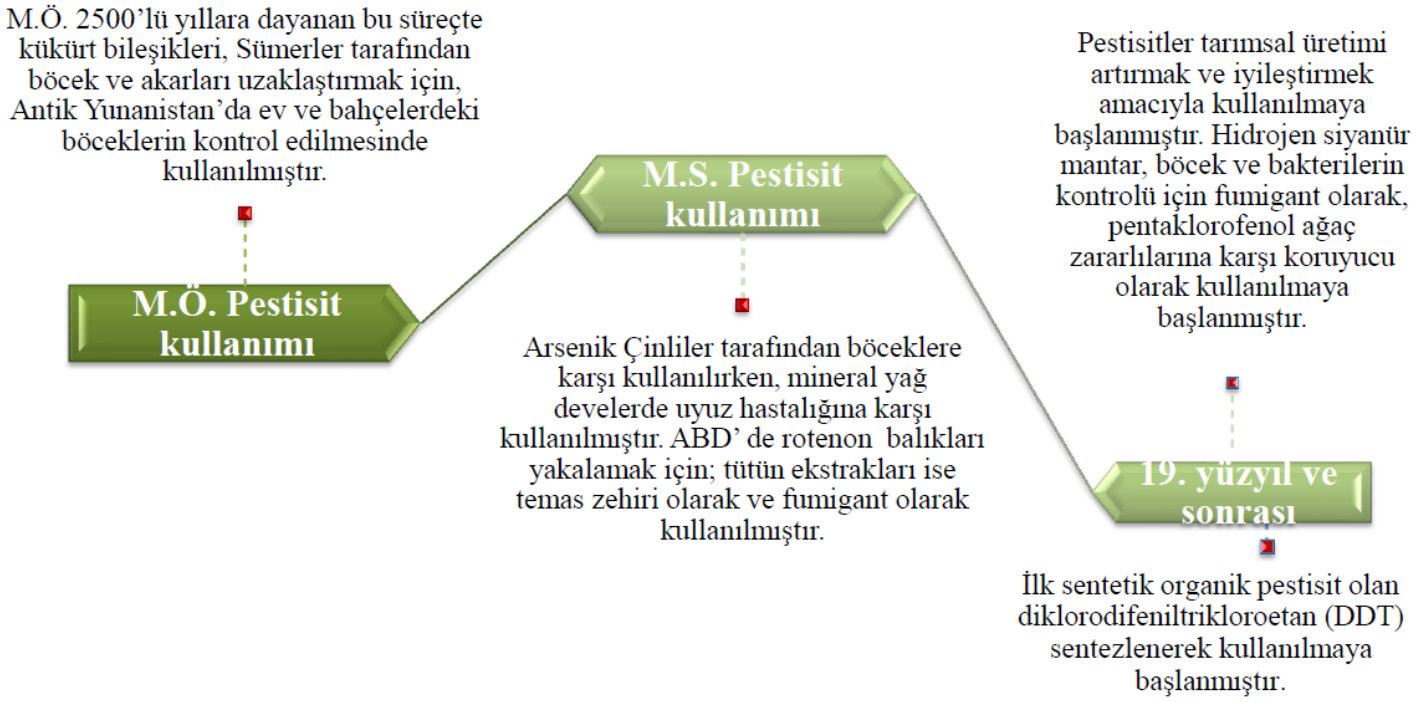
**Keywords**: Nanopesticides, Nanotechnology, Risk Assessment, Environmental Quality Standards

## 1.GİRİŞ

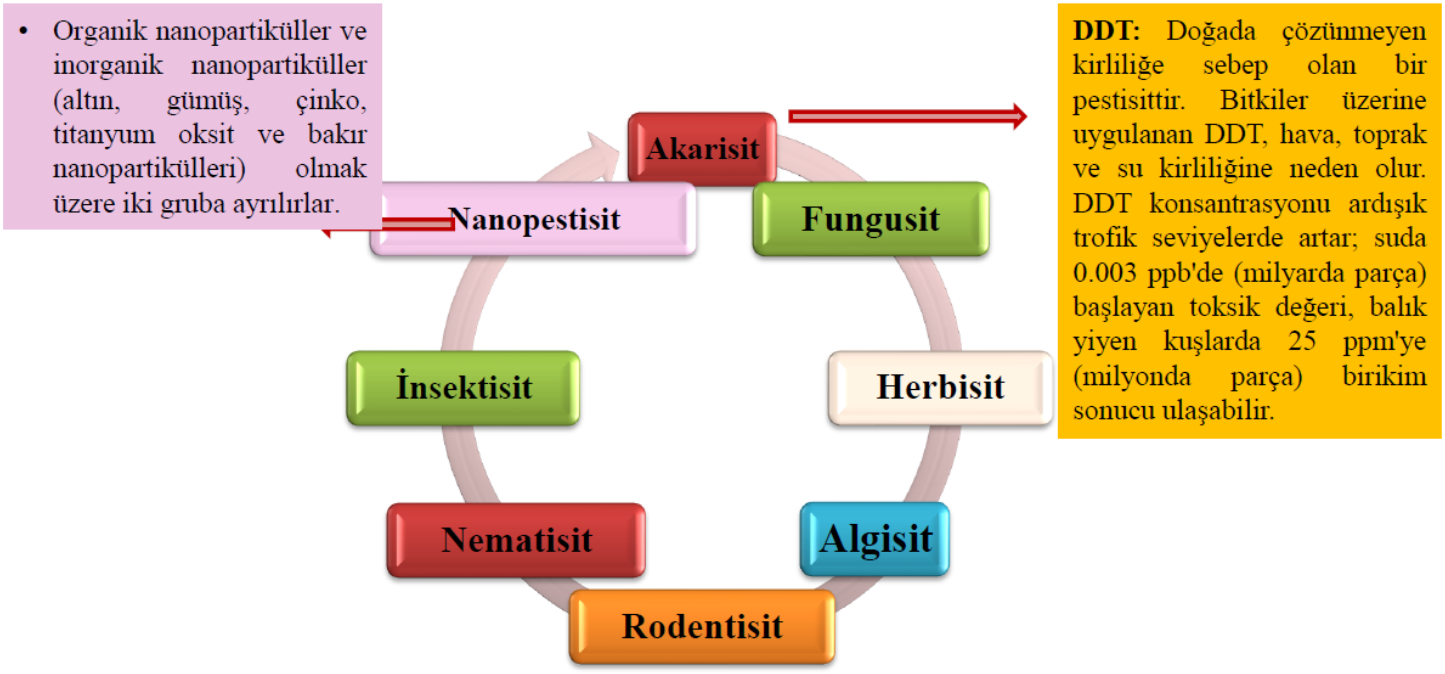
Pestisitler, artan nüfusa yeterli gıda sağlamak için gelişmiş tarım teknolojilerinin yanı sıra, mahsul verimliliğini artırmada önemli bir rol oynamaktadır. Pestisit kullanımının tarihsel gelişimi Şekil 1'de gösterilmiştir.

Amaçlanan hedef organizmalarına göre insektisitler, herbisitler, fungisitler, nematisitler, rodentisitler ve mitisitler olarak sınıflandırılabilirler (Şekil 2). Ayrıca kullanım amaçlarına göre yaprak dökücüler, kurutucular, fumigantlar ve bitki büyüme düzenleyicileri olarak ayrılırlar (Singh, vd., 2020).

EPA'ya göre, bu aktif bileşenler geleneksel olarak (biyolojik ve antimikrobiyal pestisitler hariç), antibakteriyel (mikroorganizmaların büyümesini yok etmek veya baskılamak için kullanılan maddeler) ve biyopestisitler (doğal malzemelerden elde edilmiştir) olarak kategorize edilir (Atwood ve Paisley-Jones, 2017; Singh, vd., 2020). Son zamanlarda, AB (Avrupa Birliği) pestisit kaydına ilişkin düzenlemelerini değiştirerek mevcut aktif bileşenlerin sayısında %15'e varan bir azalmayı önlemiştir (Storck, vd., 2017). Sonuç olarak, bu kimyasal kalıntılar yalnızca insan sağlığını değil, aynı zamanda ekosistemin trofik seviyeler arasında hassas bir dengede olan farklı alt katmanlarını da tehlikeye katmasının yanı sıra, çevreye karşı iyi huylu olan birçok hedef dışı organizmayı etkileyebilmekte ve hedef zararlıya dirençli hale getirme olasılığı da bulunmaktadır.




**Şekil 1.** Pestisit kullanımının tarihsel gelişimi (Daş ve Aksoy, 2016)




**Şekil 2.** Pestisit çeşitleri (Atakan ve Özkaya, 2018)

Ancak, malzeme bilimi ve teknoloji gelişimlerinin getirdiği yeniliklerle beraber tehlike ve olumsuz olasılık durumları ile baş edebilmek adına akıllı tarım uygulamaları hız kazanmış durumdadır. Yapılan birçok farklı araştırma, strateji ve formülasyonlar (metalik ve metal oksitler, inorganik ve organikler, polimerler) varlığında mevcut literatür tabanına önemli katkılar sunmaktadır. Örneğin, nanoteknolojiye dayalı yeni formülasyonlar, pestisitlerin ve gübrelerin aktif bileşenlerinin kontrollü salınımı için bir araç, tohum işleme için nano ölçekli malzemeler ve tarlada patojenleri, hastalıkları ve çevre koşullarını izlemek için nano sensörler sağlayabilir. Dolayısıyla, nanoteknolojinin tarım için uygulamalarına ilişkin araştırmalar son yıllarda büyük ilgi görmüştür (Parisi, vd., 2015). Bu kapsamda, son on yılda tarımla ilgili çeşitli işlevlere ulaşmak için tasarlanmış nanoparçacıkları kullanan fikirlerin hızla genişlemesi, bu NP'leri toprakta, bitkilerde ve sulama çıkışında (tarımsal işlemler) incelemek için mevcut araçları yenilemektedir.

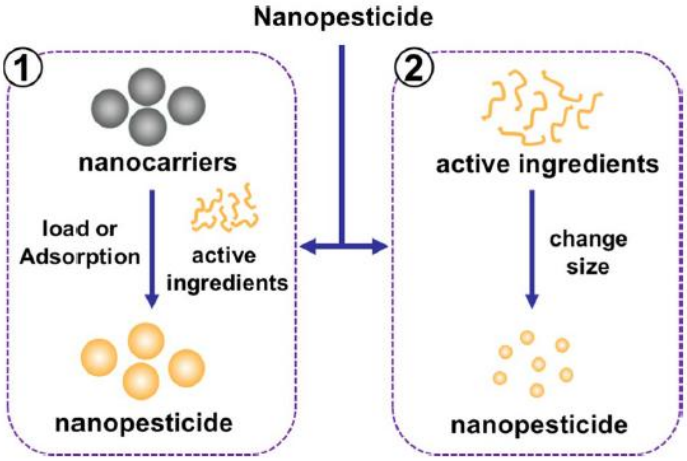
Son zamanlarda, nanobilim ve nanoteknolojide, çok çeşitli sektörler için yeni malzemeler, süreçler ve ürünler açısından fırsatlar açan dikkate değer gelişmeler olmuştur (Kah, vd., 2019). Nanoteknoloji, sürdürülebilir gıda üretimini sağlama potansiyeli ile tarım alanına büyük ölçüde hareketlilik kazandırmıştır (Lowry, vd., 2019). Mevcut araştırma eğilimleri, nanoparçacıklar (NP'ler) sayesinde nanoteknolojinin önümüzdeki yıllarda tarımsal uygulama alanlarında giderek daha büyük roller oynayacağını güçlü bir şekilde ortaya koymaktadır (Hofmann, vd., 2020). Ancak, nanoteknolojiden ve özellikle bitki "büyümesini teşvik eden" maddeler olarak nanogübrelerin uygulanması ile ve yabani otlar, mantarlar ve otçul böcekler gibi haşerelere karşı nanopestisitlerin uygulanmasından dolayı bitki bilimi ve tarım sektörü büyük oranda etkilenmiştir (Agathokleous, vd., 2019). Yaygın bir şekilde kullanılan nanomalzemeler ve özellikle tarım uygulamalarında doğrudan çevreye uygulanma senaryoları çevrede birikme ve bunun sonucunda potansiyel ekotoksisite ve insan toksikolojisi hakkında endişeleri artırmıştır (Freixa, vd., 2018). Diğer yandan, karbon bazlı nanomalzemelerin organizmalar üzerinde yalnızca yüksek konsantrasyonlarda toksisiteye neden olduğu gösterilse bile çevreyle ilgili konsantrasyonların neden olduğu toksisitelere dair bir kanıt olmadığı bildirilmiştir (Agathokleous, vd., 2019; Freixa, vd., 2018).

Bu çalışma, nanopestisitlerin potansiyel çevresel etkilerinin değerlendirilmesi ve sürdürülebilirliğini incelemeyi amaçlamaktadır.

## 2.NANOPESTİSTLER

### 2.1.Nanopestisit tanımı ve işlevi

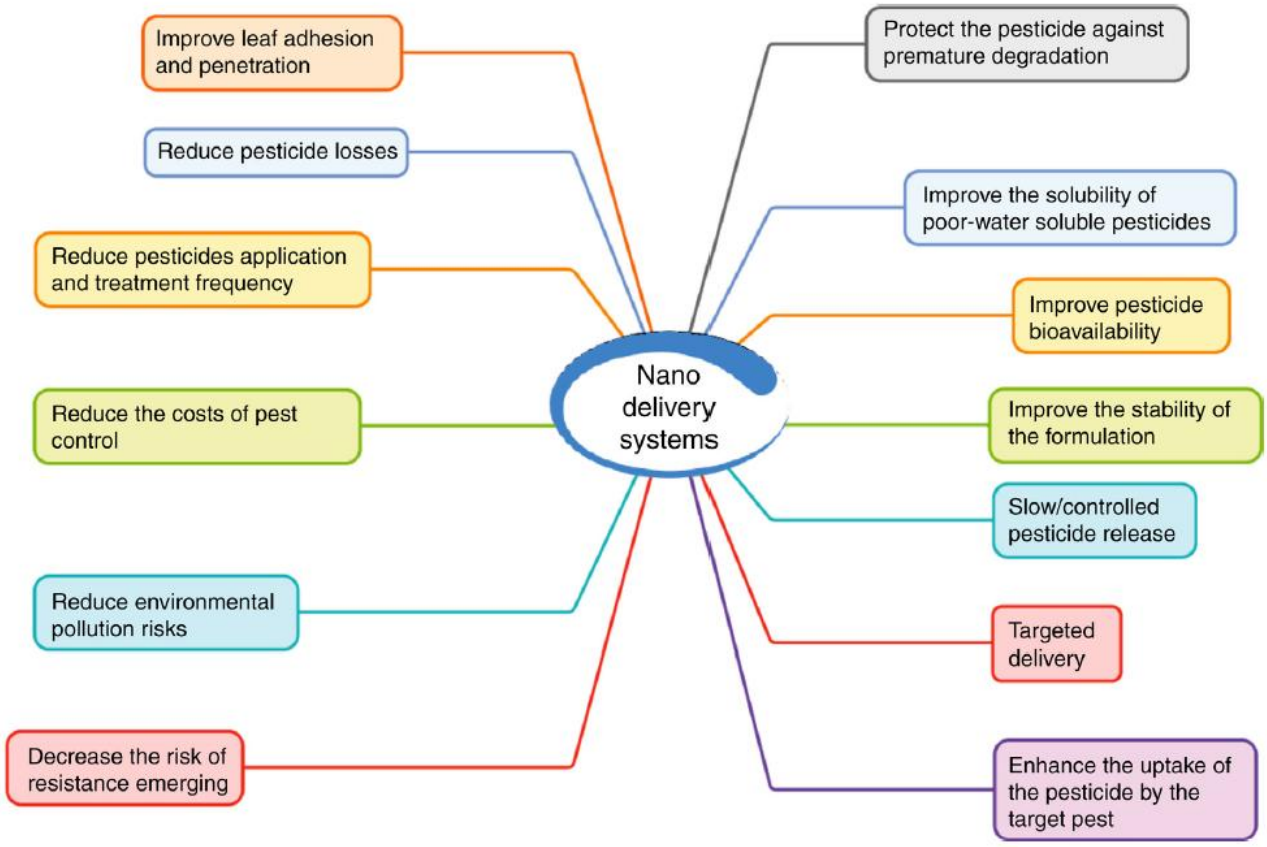
Nanopestisit tanımı genellikle, nanometre boyut aralığında pestisit özelliklerini iyileştiren bir aktif bileşen veya bazı mühendislik yapılarını içeren herhangi bir pestisit nanoformülasyonu ve/veya bu bileşenlerin küçük boyutlarıyla ilişkili yeni özelliklere sahip bir formülasyon için kullanılır (Kookana, vd., 2014). Şekil 3'de gösterildiği gibi Nanopestisitler genel olarak, organik moleküler aktif bileşen nanotaşıyıcı kompleksler ve taşıyıcısız nano ölçekli aktif bileşen olmak üzere iki türe ayrılmaktadırlar (Li, vd., 2019; Xu, vd., 2022).




**Şekil 3.** Nanopestisit türleri (Xu, vd., 2022)

Bu nanoformülasyonların geliştirilmesi son yıllarda büyük ilgi görmüştür (Bkz. Şekil 4). Yeni bir aktif bileşen veya klasik formülasyon durumunda olduğu gibi, nanopestisitlerin tescili ve ticari üretimi, bunların etkinliğinin, fizikokimyasal özelliklerinin, davranışlarının, çevresel akıbetinin, dönüşümün ve toksisitesinin, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) veya diğer standart protokoller tarafından standartlaştırılmış test kılavuzunu izleyerek değerlendirilmesini gerektirecektir. Ancak, bu yönergeler klasik pestisit formülasyonları için tasarlandığından dolayı nanopestisitler için uygun olmayabilir (Li, vd., 2019). Bu nedenle, nanoformülasyonların yapısı ve belirli özelliklerinden dolayı, klasik metodolojik kavramların uygulanabilirliği sorgulanmakta ve prosedürler, nanopestisitlere uygulanabilmesi için belirli modifikasyonlar ve kontroller gerektirmektedir. İlk olarak, nano-karakterin kendisinin, ölçüm protokolü sırasındaki davranışı da dahil olmak üzere çevresel kaderi değiştiren bazı yeni özellikler meydana getirmesi beklenmektedir. Ayrıca, çoğu zaman bir nanopestisit, bir nanotaşıyıcı ve bir pestisit aktif bileşeninden oluşur ve her ikisinin de özellikleri ve bunların karşılıklı etkileşimi ve birlikteliği, topraklardaki akıbeti ve davranışı önemli ölçüde etkilemektedir. Bununla birlikte, pestisit nanoformülasyonları söz konusu olduğunda, partikül sayısı konsantrasyonu, partikül boyutu dağılımı ve serbest aktif bileşenler ile nano taşıyıcıyla ilişkili aktif bileşenler arasındaki ilişki (kapsülleme verimliliği) gibi diğer parametrelerin dikkate alınması ve çok önemli hale gelmesi gerekmektedir (Kookana, vd., 2014). Bu nedenle, geleneksel protokollerin nanopestisitlere uygulanabilirliği uygulamadan önce onaylanmalıdır (Kah, vd., 2014). Bu uygulanabilirlik, nanoformülasyon ile konvansiyonel formülasyonların topraktaki davranışlarına ilişkin benzerliklerine bağlı olduğundan dolayı topraktaki nanopestisitlerin akıbetini anlamak ve tahmin etmek için en iyi metodolojileri oluşturmadan önce, nanopartiküllerin pestisitlerin nanoformülasyonundaki rolünü ve bu rolden kaynaklanan beklenen davranışı bilmek gerekmektedir.

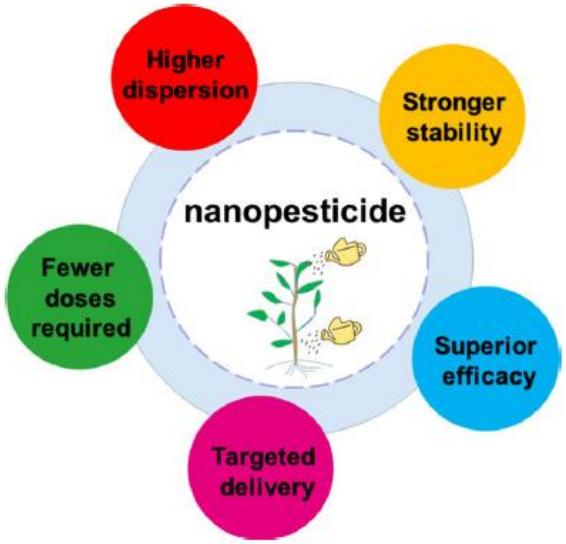
Şekil 4'de görüldüğü gibi, nanoformülasyon işlevi, aktif bileşenin görünür çözünürlüğünü/dağılımını artırmak veya bozunmadan korumak için sınırlıdır. Bu grup, nano emülsiyonları ve nano dispersiyonları içerir. Bu durumda, ürünün risk değerlendirme sürecinde konvansiyonel bir pestisit olarak ele alınması önerilmektedir (Kah, vd., 2013; Kookana, vd., 2014). Dolayısıyla, kimyasallar için kullanılan standart metodolojiler, bu nanopestisitlerin akıbetini değerlendirmek için yeterli olmalıdır. Ayrıca, Nanoformülasyon, püskürtme (ve/veya seyreltme) sonrasında kompleksin yapısını koruyan bir nano taşıyıcıya bağlı bir aktif bileşenden oluşur ve aktif bileşen yavaş/hedefli bir şekilde salınmalıdır. Polimer bazlı nanomalzemeler (nanokapsüller, nanosferler, miseller ve nanojeller), lipit bazlı nanomalzemeler (lipozomlar, katı lipit nanopartiküller ve nanoyapılı lipit taşıyıcılar) ve kil bazlı nanomalzemeler (killer, katmanlı çift hidroksitler) gibi birçok farklı nanoformülasyon grupları mevcuttur. Bu durumda nanoformülasyona sahip pestisitin akıbeti ise nanopestisitin dayanıklılığına, yani nanotaşıyıcı ve aktif bileşenin birlikte ilişkilendirildiği süreyle bağdaştırılmaktadır (Nuruzzaman, vd., 2016). Bazı nanoparçacıklar ise böcek öldürücü özelliklere sahiptir. Silika bazlı bitki büyüme düzenleyicileri, gümüş, bakır veya alüminyum bakterisitler veya fungisitler gibi nanometaller ve $TiO_2$ gibi oksitler bu grubun başlıca örnekler olarak bilinmektedir (Athanassiou, vd., 2018; Kah, vd., 2014).




**Şekil 4.** Pestisitlerin nanoformülasyonlarının faydaları (Balaure, vd., 2017).

Toprak gibi karmaşık matrislerdeki nanopartiküllerin tespiti ve karakterizasyonu, örneğin incelenen nanopartiküllerden neredeyse ayırt edilemeyen doğal kolloidlerin varlığı nedeniyle son derece zor olduğundan dolayı, sözü geçen ifadeler genel olarak çevredeki nanopestisit akıbetinin ölçümü ile ilgili olsa da, bunların topraktaki çalışmaları ile ilgili bazı özel problemler olabilmektedir. Bu nedenle, toprakta nanopestisit akıbetinin incelenmesi için mevcut olan yöntemler çoğunlukla toprakta, çözeltide, biyotada ki aktif bileşenlerin konsantrasyonuna bağlıdır. Dolayısıyla, nanoformülasyonların davranışı, birleştirilmiş ve ölçülebilir süreçlerin analizine ek olarak toprak dışındaki salım kinetiklerinin bilinerek, toprak çözeltisindeki veya toprak gözeneklerinden gelen sudaki nanoformülasyonların dayanıklılığı tahmin edilebilir ve sızıntı suyu, bağlı ve serbest pestisitleri ayıran yaklaşımlara tabi tutulabilir (Xu, vd., 2022).

Şekil 5'de gösterildiği gibi nanopestisit formülasyonlarındaki aktif bileşenlerin kontrollü salınımı, hedef organizmaların maruziyetini uzatma potansiyeline sahip olduğu ve böylece bitki koruma için gereken dozajı azalttığı belirtilmiştir (Xu, vd., 2022).




**Şekil 5.** Nanopestisit formülasyonlarındaki aktif bileşenlerin kontrollü salınımı (Xu, vd., 2022)

Nanopestisitlerdeki aktif bileşenlerin kontrollü ve sürekli salınımı, klasik pestisitlere kıyasla aktif bileşenlerin kullanım verimliliğini büyük ölçüde artırabilir (Yu, vd., 2019). Buna göre, klasik pestisitlere kıyasla nanopestisitlerin birincil faydaları, daha güçlü stabilite, daha yüksek dağılım, üstün etkinlik, hedeflenen dağıtım ve daha az doz gerekliliğidir. Klasik pestisitlere kıyasla nanopestisitlerin üstün kontrol etkinliğinin yanı sıra, toprak ortamına uygulanan veya boşaltılan aktif bileşen miktarının azaltılabileceği bildirilmiştir. Örneğin, laboratuvardaki klasik $CuSO_4$ tuzlarına kıyasla uygulama dozunu azaltabilen ve etkinliğini artırabilen nanopestisitlerde aktif bileşen olarak nano boyutlu $Cu(OH)_2$ veya CuO kullanıldığını ve birlikte ele alındığında

yapılan çalışmalar sonucunda, nanopestisitin klasik pestisitlere göre üstün etkinlik gösterdiği ve bu da zararlıları kontrol altına almak için gereken daha düşük dozla sonuçlandığı belirtilmiştir (Xu, vd., 2022).

Farklı katkı maddeleri içeren klasik pestisit formülasyonları, hedef ürünlere veya çevredeki ortama püskürtülmeden önce genellikle suyla seyreltilir. Çeşitli çevresel faktörler nedeniyle aktif bileşenlerin hidrolizi, fotolizi veya bozunması gibi etkinliklerini azaltabilir. Nanopestisit formülasyonlarındaki nanotaşıyıcılardan aktif bileşenlerin kontrollü salınımı, hedef organizmaların maruz kalma süresini uzatma ve dolayısıyla bitki koruma için gereken dozu azaltma potansiyeline sahiptir (Chaud, vd., 2021). Sonuç olarak, klasik pestisitlere göre nanopestisitlerin çevresel risklerini ve potansiyel faydalarını gözden geçirildiğinde, nanopestisitlerin konvansiyonel pestisitlere göre faydaları artan stabilite, aktif bileşenlerin kontrollü salınımı, üstün etkinlik, daha düşük doz gerekliliği, iyi dağılım ve azalan kalıntı olduğu görülmüştür.

### 2.2. Nanopestisit türleri

Konvansiyonel pestisitin polimerler veya metal nanopartiküller ile nanoformülasyonu, pestisit endüstrisinin oldukça talepkar bir alanı haline gelmiştir. Pestisitlerin nanokapsüllenmesi, uzun bir süre boyunca düşük doz salan ve istenmeyen pestisitlerin aşırı akmasını azaltan nanokapsülün dış kabuğunun manipüle edilmesiyle aktif içeriğin kontrollü ve yavaş salınmasında avantajlıdır (Agrawal ve Rathore, 2014). Aktif bileşenin saha hedefli dağıtımı ve stabilitesi, bitki korumada nanotaşıyıcıların bir başka avantajı haline gelmiştir. Farklı nanopestisit türleri sentezlenmiş ve Tablo 1' de özetlenmiştir.

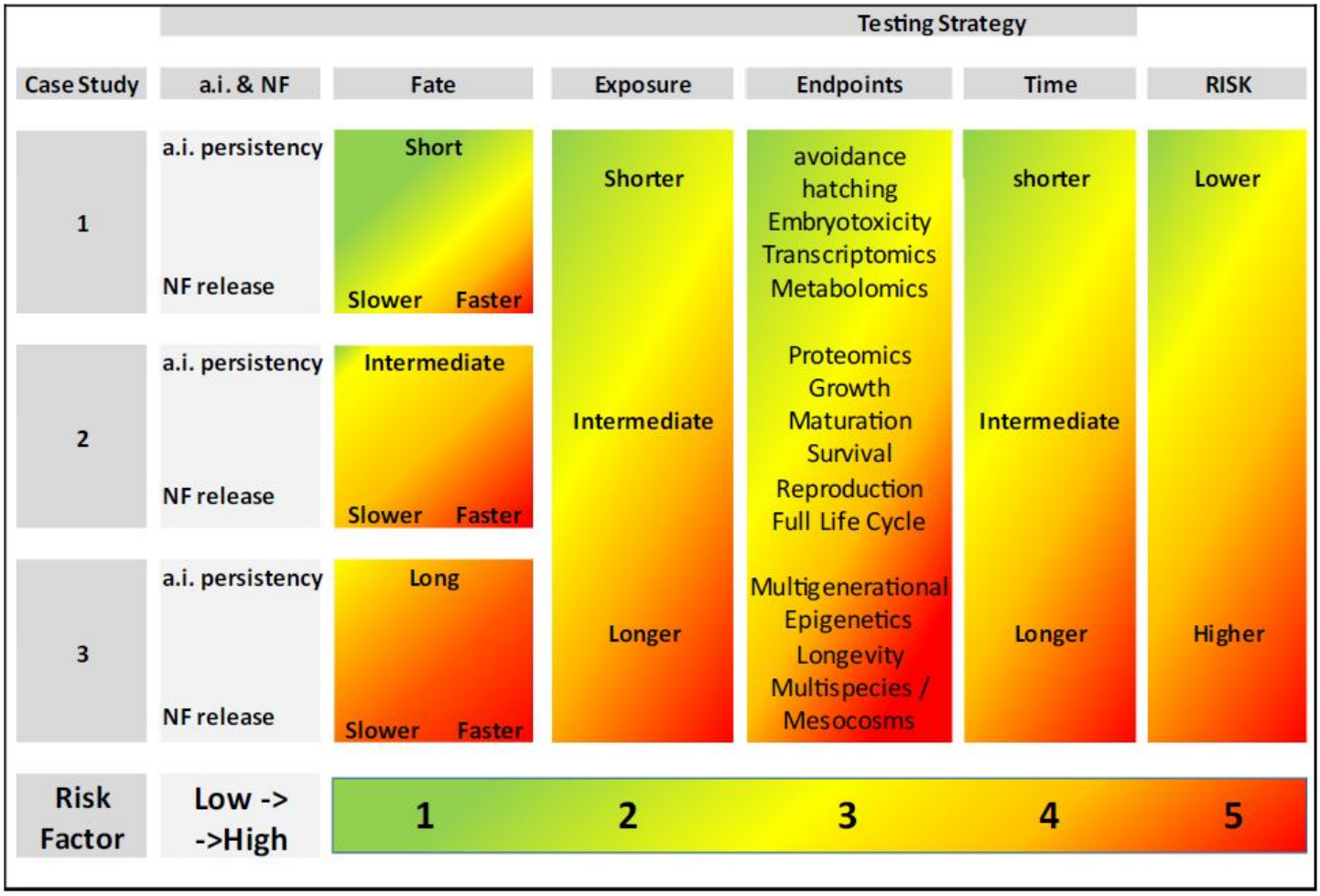
Şu anda nano tarım, mahsul üretimini artırmak için benzersiz özelliklere sahip nano boyutlu parçacıkları uygulayan hedef tarım süreçlerine odaklanmış durumdadır. Tablo 1'e göre yapılan çalışmalar sonucunda, tohum çimlenmesi ve bitki büyümesinin düzenleyicileri olarak karbon nanotüplerin uygulanmasıyla başarılı bir şekilde değiştirildiği rapor edilmektedir. Nano boyutlu bakteriyofajların kullanımı, geleneksel Cu bakterisitlerine umut verici biyolojik alternatifler de göstermiştir. Tasarlanmış nanoparçacıklar, apoplastik yoldan hücreler arası boşluğa girer. Ayrıca, apoplast yoluyla (hücre duvarından), partiküller epidermal ve kortikal hücreye girerek endodermise ulaşabilir ve üniform veya agrega şeklinde birikebildiği belirtilmiştir (Larue, vd., 2012). Yapılan farklı bir çalışma ise nanopartikülün taşıyıcı protein ile bağlanmasının hücre içselleşmesine yardımcı olduğunu ve iyon kanalları, akuaporinler ve endositoz yoluyla taşınmasının kolay olduğunu öne sürmüştür (Bernoux, vd., 2011). Dolayısıyla, aşırı akışı azaltabilmek, ötrofikasyonu ve kalıntı kontaminasyonu önleyebilmek aktif bileşenin sahaya özgü ve kontrollü salınımını sağlamak esasında, nanoformun sürekliliğini sağlamanın önemli fonksiyonları olmuştur. Yapılan çalışmalar, kapsüllenmiş, metal nanogübre ve nanopestisit kullanımının ekolojik boyutlarda umut verici yaklaşımlar olduğunu işaret etmektedir.

**Tablo 1.** Nanopestisit geliştirmede ilerleme: Klasik pestisitlerin ve nanomalzemenin farklı nanoformülasyon türleri, haşere kontrolü üzerinde önemli etki göstermiştir (Chhipa, 2017).

| Nanoformülasyon | Pestisit | Bitki etkileri | Patojen | Etki |
|---|---|---|---|---|
| Selüloz/silika nanokompozitler | Tebukonazol | Yaprak yaşlanması ve çürümesi | Pas ve küf | Suya sızma oranı oranında %50 iyileşme |
| İçi boşluklu gözenekli silika | Validamisin | - | - | Yükleme kapasitesinde %36'ya kadar iyileşme |
| Kalsiyum karbonat | Validamisin | - | Rhizoctonia solani | 2 haftaya kadar kontrollü salınım |
| $TiO_2$ | Zn ve Ag ile | Domateste bakteriyel benek | Xanthomonas perforans | Yüksek fotokatalitik aktivite ve bakteriyel indirgeme |
| İçi boşluklu gözenekli silika | 2,4 Diklorofenoksiasetat | - | - | Geliştirilmiş herbisit aktivite süresi |
| Lignin | Diuron | - | - | Geliştirilmiş kontrollü salım oranı |
| **Nanomateryal** | **Bitki etkileri** | **Bitki patojeni** | | **Etki** |
| Gümüş (Ag) NP[a] | Bakteriyel yanıklık | Xanthomonas campestris pv.campestris | | Bakterilerde önemli azalma |
| Ag (grafen oksit kompozit) | Bakteriyel leke hastalığı | Xanthomonas performansı | | Bakteriyel büyümenin önemli ölçüde engellenmesi |
| Ag çekirdek-DHPAC kabuk nanokümesi | Mantar hastalığı | Phytophthora capsici, Phytophthora nicotianae ve Phytophthora colocasiae | | %80'e varan büyüme inhibisyonu |
| Kitosan NP | Biberde hastalık<br>Mantar hastalığı | Rhizopus sp., Colletotrichum capsici, Colletotrichum gloeosporioides ve Aspergillus niger<br>Alternaria alternata, Macrophomina phaseolina ve Rhizoctonia solani | | Gecikmiş misel büyümesi<br>Engellenmiş spor çimlenmesi |
| Demir oksit (FeO) NP | Mantar hastalığı | R. solani, B. cinerea ve F. oxysporum | | Mantar inhibisyonunun %60-80'i |
| Bakır (Cu) NP | Mantar hastalığı<br>Nar bakteriyel yanıklığı<br>Domates hastalığı | Fusarium sp.<br>Xanthomonas axonopodis pv. Punicae<br>fitoftora infestans | | Antifungal aktivite<br>Yerleşik bakteri üremesi<br>Düşük antifungal ajan konsantrasyonunda aktif |

## 3. NANOPESTİSİTLERİN RİSK ANALİZİ

Nanopestisitler için öneriler, klasik nano olmayan malzemelerle karşılaştırıldığında daha uzun süreli maruz kalma ve ek mekanik bilgi ihtiyacını gerektirmektedir ve mevcut literatürde bulunan akut toksisite testleriyle sınırlı olmamakla birlikte Şekil 6'da örnek bir test stratejisi önerilmektedir. Aktif bileşenin daha yavaş ve daha hızlı salınımı için tasarlanmış nanoformülasyonda (NF) kısa ila uzun süre kalıcılığından kaynaklanan göreceli tahmini riske dayalı olarak nanopestisitler için bir test stratejisi önerisi verilmiştir. Renk şeması yeşilden (kısa veya daha yavaş) kırmızıya (uzun veya daha hızlı) ve turuncuya (orta) kadar temsil eder ve üç farklı durum senaryosunu göstermektedir. Her durum çalışmasında tehlike değerlendirmesi için test kapsamı, tavsiye edilen maruz kalma süresini, etkileri ve ölçülecek son noktaları, zamanı ve ilgili riski içermektedir.




**Şekil 6.** Nanopestisitler için verilen bir test stratejisi önerisi (Grillo, vd., 2021)

Topraktaki nanopestisit hareketliliği esas olarak yüzey yüküne, katyon türlerine ve toprağın türüne bağlı olduğundan dolayı (Petosa, vd., 2017), nanopestisit risk değerlendirmesi, topraktaki nanoyapıların aktif bileşenin salım kinetiğine ve sorpsiyon kapasitesine yol açan nanotaşıyıcıların hareketliliği, biyoyararlanımı ve bozunması gibi parametrelerin dikkate alınması gibi davranışları hakkındaki bilgileri de kapsamalıdır (Taverna, vd., 2018). Ayrıca, toprak ekotoksikolojik çalışmaları ile birlikte değerlendirilmesi gereken bir diğer önemli faktör ise nanopestisitlere maruz kalmadan önce ve sonra mikrobiyolojik topluluğun değerlendirilmesidir. Farklı nanopestisit profillerinin çevre dinamiklerinden nasıl etkilendiğini bilerek, ekotoksisite senaryolarını simüle etmek (Tablo 1'de önerildiği gibi) ve böylece çevre üzerinde minimum olumsuz etkiye sahip nanopestisitler geliştirmek mümkün olduğu ifade edilmiştir (Grillo, vd., 2021).

Ayrıca ekotoksikolojik yönden incelenmesi durumunda Ekotoksikoloji'nin hedeflenen risk değerlendirmesi (TRA) yaklaşımı doğal tutuşabilirlik veya patlayıcılık gibi fiziko kimyasal özelliklerden kaynaklanan riskleri ele almamaktadır, insan sağlığı için, hem çalışanlar hem de tüketiciler tarafından maruz kalınan kimyasallara maruz kalma risklerini kapsamaktadır ve ayrıca insanların ortamdaki kimyasallara dolaylı maruz kalması, aşama 0 veya

aşama 1'e dahil değildir. Yaklaşımlar Tier 0 (belirlenen kurallara dayalı) - Tier 1 (önemli maruz kalma senaryoları, tahmin edilen maruziyet, jenerik tehlike değerlendirmesi) - Tier 2 (önemli kaygı senaryoları, tehlikeli kaygı senaryoları, gerçek verileri ve varsayılanların iyileştirmelerini oluşturmak) olarak değerlendirilebilmektedir.

Aşama 1 için, su bölümü için tahmin edilen çevresel konsantrasyonu (PEC) hesaplamak için salınım ve temel çevresel akıbet verileri gibi farmasötik hakkında bazı genel bilgilere sahip olunması gerekir. Aşama 2 için, ilgili maddenin çevresel etkileri kapsamında su bölümü genellikle algler, su piresi ve balıklarla yapılan testler olduğundan dolayı standart bir akut ekotoksisite testleri setine dayalı olarak tahmin edilen bir etkisiz konsantrasyon (PNEC) tahmin edilerek karakterize edilmelidir. Akut %50 etki konsantrasyonlarının en düşük olanı ($EC_{50}$ veya $LC_{50}$ kullanılmalıdır. Aksi takdirde, gözlemlenmeyen en düşük etki konsantrasyonu (NOEC) kullanılmalıdır), PNEC'yi türetmek için bir değerlendirmeye veya 1000'lik belirsizlik faktörüne bölünür.

$$\text{PNECsu} = \frac{En\ düşük\ akut\ EC50/LC50/NOEC}{1000} \quad (1)$$

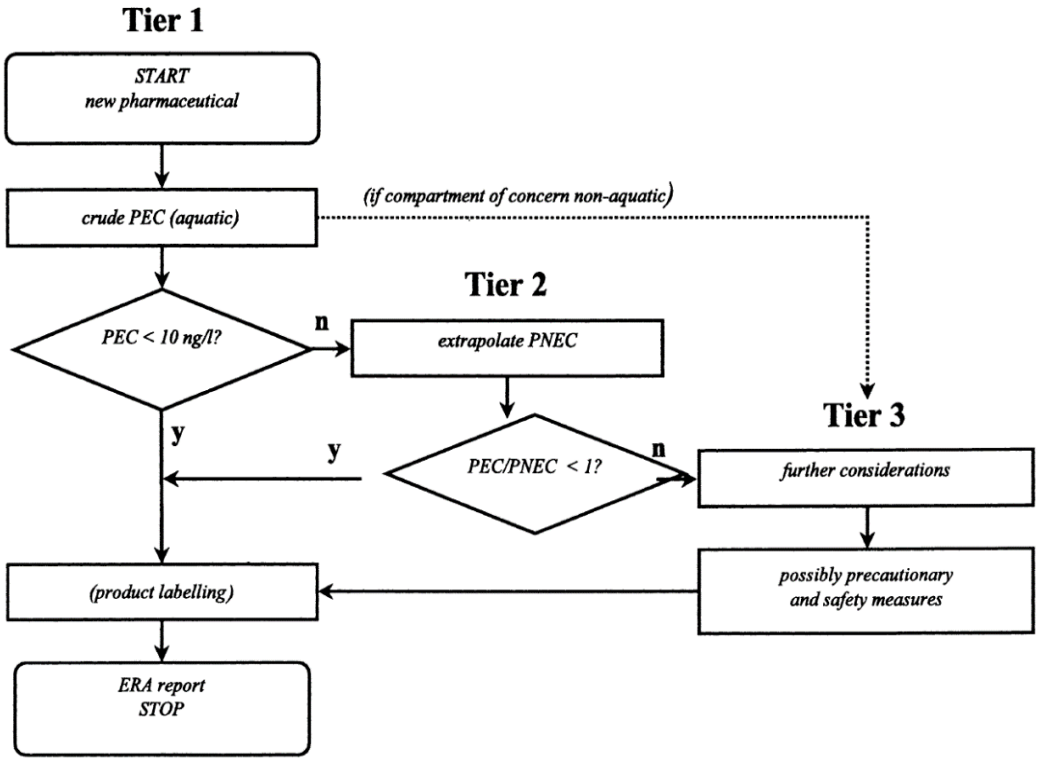
PEC/PNEC oranı 1'den küçükse ve görünürde başka çevresel kaygılar yoksa, farmasötik maddenin çevre için bir risk oluşturmasının pek olası olmadığı varsayılabilir. Bu durumda çevresel risk değerlendirmesi, Aşama 2'nin ötesine geçmez ve çevresel risk değerlendirmesi raporu sonlandırılabilir. Aksi takdirde, 3. Aşamaya geçilebilmektedir. Aşama 3 ise, 3. kademe bir değerlendirme olarak bilinir ve uygun çevresel bölüm(ler)e odaklanan, maruziyete veya etkilere daha ayrıntılı olarak bakan veya belirli modeller kullanan daha ayrıntılı bir değerlendirme yapmaktan oluşmaktadır. Bu, maddenin salınımı, dağılımı ve akıbetiyle ilgili ek verilere dayalı olarak rafine edilmiş bir PEC'nin hesaplanması anlamına gelebilir; muhtemelen ek dağıtım ve akıbet özelliklerini hesaba katan ve daha gerçekçi PEC'lere izin veren daha ayrıntılı çevresel modeller kullanılmaktadır (Straub, 2002).

Çevresel risk değerlendirmeleri çoğunlukla, farklı ekotoksikolojik etkilere neden olan tek bir aktif bileşene dayanır, ancak söz konusu bileşen çevrede farklı farmasötikler ve eksipiyanlarla çok bileşenli bir karışımın parçası olarak bulunur (Parezanović, vd., 2019). Şekil 7'de görüldüğü gibi çevresel risk değerlendirmesi yalnızca tanımlanmış kriterlere göre risk dışlanamadığında bir sonraki aşamaya geçer (Straub, 2002).

Bu adımda ölçülen veya tahmin edilen çevresel konsantrasyon (MEC veya PEC), çevrede olumsuz bir etkiye neden olmayan konsantrasyon olan (PNEC) ile karşılaştırılır. Risk/Tehlike katsayıları risk katsayısı (RQ) veya tehlike katsayısı (HQ) olarak bilinmektedir. Bu katsayılar Uluslararası kılavuzların geliştirilmesinde uluslararası

kabul görmüş ve benimsenmiş temel ilkedir. Örneğin, PEC 0,01µg/L'den büyükse, PEC/PNEC oranı denklem 1'de verildiği gibi hesaplanmalıdır.

$$HQ = \frac{PEC}{PNEC} \approx \frac{MEC}{PNEC} \quad (2)$$




**Şekil 7.** 2001 AB ERA taslağına göre kademeli değerlendirme için akış ve karar şeması (Straub, 2002).

Burada PEC tahmini bileşiğin özelliklerini değerlendirmek, bileşiğin hangi matrikste son bulacağını belirlemek, salımını, bozunma süresini ve alıcının hacmini tahmin etmek esasına göre yapılmaktadır. PNEC tahmini ise laboratuvardaki toksisite çalışmalarına dayanmaktadır. Kalite, tür sayısına, türün ne kadar temsil edici olduğuna, türün yaşam aşamasına, çalışma sayısına ve ölçülen son noktaya bağlıdır. Çevresel risk değerlendirmesinde en hassas türün PNEC değeri kullanılmalıdır. PNEC ayrıca etkinin gözlemlenmediği konsantrasyona (NOEC) dayalıdır. Çevresel risk değerlendirmesi, laboratuvarda ve sınırlı sayıda türde elde edilen akut toksisite verilerine dayalı olarak PNEC değerlerinin türetilmesindeki belirsizliği hesaba katmak için değerlendirme faktörlerinin kullanılmasına olanak tanımaktadır (Staples, vd., 2001). Hesaplanan PEC veya MEC/PNEC oranının < 0,1 olması durumunda risk yoktur. PEC/PNEC oranı 0,1 ile ≤ 1 arasında değişiyorsa düşük risk vardır. PEC/PNEC oranı > 1 ve ≤ 10 ise orta düzeyde risk vardır. PEC/PNEC oranı > 10 ise ortamda yüksek risk anlamına

gelmektedir (Casillas, vd., 2022; Straub, 2002). PNEC'in hesaplanmasında kullanılan değerlendirme faktörleri Tablo 2'de gösterilmiştir.

$$\text{PNEC} = \frac{En\ düşük\ NOEC}{Değerlendirme\ faktörleri} \quad (3)$$

**Tablo 2.** PNEC'in hesaplanmasında kullanılan değerlendirme faktörleri

| | **Test türü** | **Tür sayısı** | **Değerlendirme faktörleri[d]** |
|---|---|---|---|
| **NOEC[a]** | Kronik | ≥ 3 | 10 |
| **NOEC[a]** | Kronik | 2 | 50 |
| **NOEC[a]** | Kronik | 1 | 100 |
| **$EC_{50}$[b] veya $LC_{50}$[c]** | Akut | ≥ 3 | 1000 |
| **$EC_{50}$[b] veya $LC_{50}$[c]** | Akut | 2 | 1000 |
| **$EC_{50}$[b] veya $LC_{50}$[c]** | Akut | 1 | 1000 |

[a]Etkinin gözlemlenmediği konsantrasyon (µg/L veya mg/L), [b]Test organizmasının %50' sinde bir etkinin gözlemlendiği konsantrasyon (µg/L veya mg/L), [c]Test organizması öldürücülüğünün %50' si ile sonuçlanan konsantrasyon (µg/L veya mg/L), [d]Değerlendirme faktörü

Bu oran yaklaşımları tüm dünyada kimyasalların çevresel risk değerlendirmesinin temeli haline gelmiş durumdadır. Risk değerlendirmesi aynı zamanda, potansiyel olarak toksik kimyasalların değerlendirilmesi için bilimsel bir temel sağlamaktadır. Risk kavramının merkezi, hem maruziyete hem de toksisiteye bağlı olmasıdır. Kimyasallar, yalnızca tanımlanmış bir hedefin etkilendiği bir konsantrasyonu aştığında toksisitelerini ifade etmektedir. Bu, çevresel risk değerlendiricileri arasında önemsiz bir söz olsa da, AB'nin yeni kimyasallar politikası farklı bir yöne yönelme eğilimindedir. Avrupa Komisyonu'nun yeni Kimyasallar Politikası hakkındaki bildirimi, tehlikeye dayalı kimyasal yönetimine vurgu yapmaktadır (Van Straalen, vd., 2022).

## 4.SONUÇ

Nanoteknolojiden türetilmiş süreçlerin ve malzemelerin kullanımının pestisitlerin etkinliğinde ve formülasyon stabilitesinde önemli gelişmeler sağlayabileceği mevcut bilgiler açıkça ortaya koymaktadır.

Nanopestisitlerin avantajlarının yanı sıra hedef organizma türüne göre verim farklılık gösterebilmektedir. Dolayısıyla nanomalzemelerin optimizasyon çalışmaları ve farklı bitki türleri üzerinde farklı senaryolar uygulanarak etkinliği test edilmelidir. Bununla birlikte, nanomalzemelerin akıbeti ve çevresel etkilerinin kesin bir şekilde anlaşılması, tarım ve çevre bilimlerinde büyük bir zorluk olmaya devam etmektedir.

Düzenleyici kapsamın sınırlarını belirlemek ve nano olmayan formülasyonların gereksiz yere nanopestisit olarak kabul edilmesini önlemeye yardımcı olmak için nanopestisit için kesin bir tanım gereklidir. Bu bağlamda, nanopestisitlerin akıbeti, davranışı ve (eko) toksikolojik etkilerinin belirlenmesine özel önem verilmelidir, çünkü bunlar eşdeğerlerinden farklı olabilir ve farklı etkilere ve çevresel etkilere yol açabilir.

Tarımsal nanopestisit uygulamalarının risk değerlendirmesi, doğru ve güvenli uygulamaları için gereklidir. Nanopestisitlerin beklenmeyen riski, hedef olmayan organizmalara olası toksisitelerinden, taşınmalarından ve biyolojik birikimlerinden ve çevredeki diğer kirleticilerle etkileşimlerinden kaynaklanmaktadır.

Nano ölçekteki malzemelerin özelliklerini/davranışlarını dikkate alarak nanopestisitlerin amacına uygun hale getirmek için mevcut test kılavuzlarının standardize edilmesi gerekmektedir.

En kötü durum senaryolarıyla karşı karşıya kalmamak adına nanopestisitlerin daha uzun süreli maruziyet seviyeleri, ortamdaki akıbetleri, bozunma ürünlerinin sebep olduğu tehlikeler ve davranışlarının iyi derecede anlaşılması gerekmektedir. Ayrıca güvenli ve sürdürülebilir formülasyonlara sahip nanopestisitlerin potansiyel olarak uzun vadede etkilerini tahmin edebilmek için bozunma ürünlerinin iyi derecede bilinmesi gerekmektedir.

## KAYNAKÇA

Agathokleous, E., Feng, Z., Iavicoli, I., & Calabrese, E. J. (2019). The two faces of nanomaterials: A quantification of hormesis in algae and plants. *Environment international*, *131*, 105044.

Agrawal, S., & Rathore, P. (2014). Nanotechnology pros and cons to agriculture: a review. *Int J Curr Microbiol App Sci*, *3*(3), 43-55.

Atakan, A., & Özkaya, H. (2018). Nanotechnology in phytopathology. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi/Harran Journal of Agricultural and Food Science*, *22*(2), 296-303.

Athanassiou, C., Kavallieratos, N., Benelli, G., Losic, D., Usha Rani, P., & Desneux, N. (2018). Nanoparticles for pest control: current status and future perspectives. *Journal of Pest Science*, *91*(1), 1-15.

Atwood, D., & Paisley-Jones, C. (2017). Pesticides industry sales and usage: 2008–2012 market estimates. *US Environmental Protection Agency, Washington, DC, 20460*, 2017-2001.

Balaure, P. C., Gudovan, D., & Gudovan, I. (2017). Nanopesticides: a new paradigm in crop protection. In *New pesticides and soil sensors* (pp. 129-192). Elsevier.

Bernoux, M., Ellis, J. G., & Dodds, P. N. (2011). New insights in plant immunity signaling activation. *Current opinion in plant biology*, *14*(5), 512-518.

Casillas, A., de la Torre, A., Navarro, I., Sanz, P., & de los Ángeles Martínez, M. (2022). Environmental risk assessment of neonicotinoids in surface water. *Science of the Total Environment*, *809*, 151161.

Chaud, M., Souto, E. B., Zielinska, A., Severino, P., Batain, F., Oliveira-Junior, J., & Alves, T. (2021). Nanopesticides in agriculture: Benefits and challenge in agricultural productivity, toxicological risks to human health and environment. *Toxics*, *9*(6), 131.

Chhipa, H. (2017). Nanofertilizers and nanopesticides for agriculture. *Environmental Chemistry Letters*, *15*(1), 15-22.

Doğan, F. N., & Karpuzcu, M. E. (2019). Türkiye'de tarım kaynaklı pestisit kirliliğinin durumu ve alternatif kontrol tedbirlerinin incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, *25*(6), 734-747.

Freixa, A., Acuña, V., Sanchís, J., Farré, M., Barceló, D., & Sabater, S. (2018). Ecotoxicological effects of carbon based nanomaterials in aquatic organisms. *Science of the Total Environment*, *619*, 328-337.

Grillo, R., Fraceto, L. F., Amorim, M. J., Scott-Fordsmand, J. J., Schoonjans, R., & Chaudhry, Q. (2021). Ecotoxicological and regulatory aspects of environmental sustainability of nanopesticides. *Journal of hazardous materials*, *404*, 124148.

Hofmann, T., Lowry, G. V., Ghoshal, S., Tufenkji, N., Brambilla, D., Dutcher, J. R., Gilbertson, L. M., Giraldo, J. P., Kinsella, J. M., & Landry, M. P. (2020). Technology readiness and overcoming barriers to sustainably implement nanotechnology-enabled plant agriculture. *Nature Food*, *1*(7), 416-425.

Kah, M., Beulke, S., Tiede, K., & Hofmann, T. (2013). Nanopesticides: state of knowledge, environmental fate, and exposure modeling. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*.

Kah, M., Machinski, P., Koerner, P., Tiede, K., Grillo, R., Fraceto, L. F., & Hofmann, T. (2014). Analysing the fate of nanopesticides in soil and the applicability of regulatory protocols using a polymer-based nanoformulation of atrazine. *Environmental Science and Pollution Research*, *21*(20), 11699-11707.

Kah, M., Tufenkji, N., & White, J. C. (2019). Nano-enabled strategies to enhance crop nutrition and protection. *Nature nanotechnology*, *14*(6), 532-540.

Kookana, R. S., Boxall, A. B., Reeves, P. T., Ashauer, R., Beulke, S., Chaudhry, Q., Cornelis, G., Fernandes, T. F., Gan, J., & Kah, M. (2014). Nanopesticides: guiding principles for regulatory evaluation of environmental risks. *Journal of agricultural and food chemistry*, *62*(19), 4227-4240.

Larue, C., Laurette, J., Herlin-Boime, N., Khodja, H., Fayard, B., Flank, A.-M., Brisset, F., & Carriere, M. (2012). Accumulation, translocation and impact of TiO2 nanoparticles in wheat (Triticum aestivum spp.): influence of diameter and crystal phase. *Science of the Total Environment*, *431*, 197-208.

Li, L., Xu, Z., Kah, M., Lin, D., & Filser, J. (2019). Nanopesticides: a comprehensive assessment of environmental risk is needed before widespread agricultural application. In: ACS Publications.

Lowry, G. V., Avellan, A., & Gilbertson, L. M. (2019). Opportunities and challenges for nanotechnology in the agri-tech revolution. *Nature nanotechnology*, *14*(6), 517-522.

Nuruzzaman, M., Rahman, M. M., Liu, Y., & Naidu, R. (2016). Nanoencapsulation, nano-guard for pesticides: a new window for safe application. *Journal of agricultural and food chemistry*, *64*(7), 1447-1483.

Parezanović, G. Š., Lalic-Popovic, M., Golocorbin-Kon, S., Vasovic, V., Milijašević, B., Al-Salami, H., & Mikov, M. (2019). Environmental transformation of pharmaceutical formulations: a scientific review. *Archives of environmental contamination and toxicology*, *77*(2), 155-161.

Parisi, C., Vigani, M., & Rodríguez-Cerezo, E. (2015). Agricultural nanotechnologies: what are the current possibilities? *Nano Today*, *10*(2), 124-127.

Petosa, A. R., Rajput, F., Selvam, O., Öhl, C., & Tufenkji, N. (2017). Assessing the transport potential of polymeric nanocapsules developed for crop protection. *Water Research*, *111*, 10-17.

Singh, A., Dhiman, N., Kar, A. K., Singh, D., Purohit, M. P., Ghosh, D., & Patnaik, S. (2020). Advances in controlled release pesticide formulations: Prospects to safer integrated pest management and sustainable agriculture. *Journal of hazardous materials*, *385*, 121525.

Staples, C. A., Williams, J. B., Craig, G. R., & Roberts, K. M. (2001). Fate, effects and potential environmental risks of ethylene glycol: a review. *Chemosphere*, *43*(3), 377-383.

Storck, V., Karpouzas, D. G., & Martin-Laurent, F. (2017). Towards a better pesticide policy for the European Union. *Science of the Total Environment*, *575*, 1027-1033.

Straub, J. O. (2002). Environmental risk assessment for new human pharmaceuticals in the European Union according to the draft guideline/discussion paper of January 2001. *Toxicology letters*, *135*(3), 231-237.

Taverna, M. E., Busatto, C. A., Lescano, M. R., Nicolau, V. V., Zalazar, C. S., Meira, G. R., & Estenoz, D. A. (2018). Microparticles based on ionic and organosolv lignins for the controlled release of atrazine. *Journal of hazardous materials*, *359*, 139-147.

Van Straalen, N. M., Den Haan, K. H., Hermens, J. L., Van Leeuwen, K., Van De Meent, D., Parsons, J. R., De Voogt, P., & De Zwart, D. (2022). Risk Assessment Acknowledging Variability in Both Exposure and Effect. *Environmental Science & Technology*, *56*(20), 14223-14224.

Xu, Z., Tang, T., Lin, Q., Yu, J., Zhang, C., Zhao, X., Kah, M., & Li, L. (2022). Environmental risks and the potential benefits of nanopesticides: a review. *Environmental Chemistry Letters*, 1-12.

Yu, M., Sun, C., Xue, Y., Liu, C., Qiu, D., Cui, B., Zhang, Y., Cui, H., & Zeng, Z. (2019). Tannic acid-based nanopesticides coating with highly improved foliage adhesion to enhance foliar retention. *RSC advances*, *9*(46), 27096-27104.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# R502 SOĞUTUCU AKIŞKAN KULLANILAN BUHAR SIKIŞTIRMALI SOĞUTMA SİSTEMİNİN PERFORMANS ANALİZİ

**Ali ÖZ**
Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Technical Sciences Vocational School, Department of Automotive, Burdur, Turkey,
**ORCID:** 0000-0002-0814-4020
**Bayram KILIÇ**
Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Technical Sciences Vocational School, Department of Electricity and Energy, Burdur, Turkey,
**ORCID:** 0000-0002-8577-1845
**Emre ARABACI**
Pamukkale University, Faculty of Technology, Automotive Engineering Department, Denizli, Turkey,
**ORCID:** 0000-0002-6219-7246

## ÖZET

Buhar sıkıştırmalı soğutma sistemleri en çok kullanılan soğutma sistemidir. Buharlaştırıcı, yoğuşturucu, kompresör ve kısılma vanası soğutma sistemini oluşturan temel bileşenlerdir. Soğutma sistemleri sıcaklığı düşük olan sistemlerden ısı çekerek yüksek sıcaklıktaki ortama ısı atarak soğutma işlemini gerçekleştirirler. Soğutma sistemlerinde ısı transferini yapan akışkanlara soğutucu akışkan denir. Soğutucu akışkanlar doymuş sıvı halinden doymuş buhar haline geçerken bulundukları ortamdan ısı çekerler ve soğutma yapmış olurlar. Soğutucu akışkanların sahip oldukları termofiziksel özellikler soğutma sisteminin performansını belirlemedeki en önemli parametrelerdendir. Ayrıca bir soğutma sisteminde kullanılacak soğutucu akışkan seçilerken, soğutucu akışkanın sahip olduğu termofiziksel özelliklerin yanında soğutucu akışkanın çevresel etkileri, ucuz olma, kolay bulunabilme gibi özellikleri de dikkate alınmaktadır. R502 soğutucu akışkan özellikle soğuk taşımacılıkta en çok kullanılan akışkanlardandır. Soğutucu akışkanların ticari olarak kullanımı 1850'li yıllarda başlamıştır. R502 soğutucu akışkan R22 ve R115 soğutucu akışkanların belli oranlarda karıştırılması ile elde edilmektedir. Bu çalışmada, R502 kullanılan buhar sıkıştırmalı soğutma sisteminin soğutma performans katsayısının analizi yapılmıştır. Hesaplamalar için gerekli termodinamik veriler Coolpack programından alınmıştır. R502 soğutucu akışkan kullanılan soğutma sistemi için belirlenen farklı çalışma şartlarında soğutma sisteminin enerji analizleri grafiksel olarak sunulmuştur. Yapılan analizlerde, belirlenen çalışma şartları arasında en yüksek soğutma performans katsayısı değeri 4.237 olarak bulunmuştur. Bu değer -10 oC buharlaştırıcı sıcaklığı ve 25 $^{o}$C yoğuşturucu sıcaklığı için elde edilmiştir. Sistemin en düşük soğutma performans katsayısı değeri ise 1.97 olarak belirlenmiştir. Bu değer ise -25 $^{o}$C buharlaştırıcı sıcaklığı ve 35 $^{o}$C yoğuşturucu sıcaklığı için elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Buhar Sıkıştırmalı Soğutma, COP, Enerji Analizi, R502.

# PERFORMANCE ANALYSIS OF VAPOR COMPRESSION REFRIGERATION SYSTEM USING R502 AS REFRIGERANT

## ABSTRACT

Vapor compression refrigeration systems are the most widely used refrigeration system. Evaporator, condenser, compressor and throttling valve are the basic components that constitute the refrigeration system. Cooling systems perform the cooling process by extracting heat from the systems with low temperatures and throwing heat into the high temperature environment. The fluids that transfer heat in cooling systems are called refrigerants. Refrigerants draw heat from the environment they are in as they pass from saturated liquid to saturated vapor and they are cooling. Thermophysical properties of refrigerants are one of the most important parameters in determining the performance of the cooling system. In addition, when choosing the refrigerant to be used in a refrigeration system, besides the thermophysical properties of the refrigerant, its environmental effects, cheapness and easy availability are also taken into account. R502 refrigerant is one of the most used fluids, especially in cold transportation. Commercial use of refrigerants began in the 1850s. R502 refrigerant is obtained by mixing R22 and R115 refrigerants in certain proportions. In this study, the analysis of the coefficient of performance of the vapor compression refrigeration system using R502 was made. The thermodynamic data required for the calculations were taken from the Coolpack program. The energy analyzes of the cooling system under different operating conditions determined for the cooling system using R502 refrigerant are presented graphically. In the analyzes made, the highest coefficient of performance value among the determined working conditions was found as 4.237. This value was obtained for -10 $^{o}$C evaporator temperature and 25 $^{o}$C condenser temperature. The lowest coefficient of performance value of the system was determined as 1.97. This value was obtained for -25 $^{o}$C evaporator temperature and 35 $^{o}$C condenser temperature.

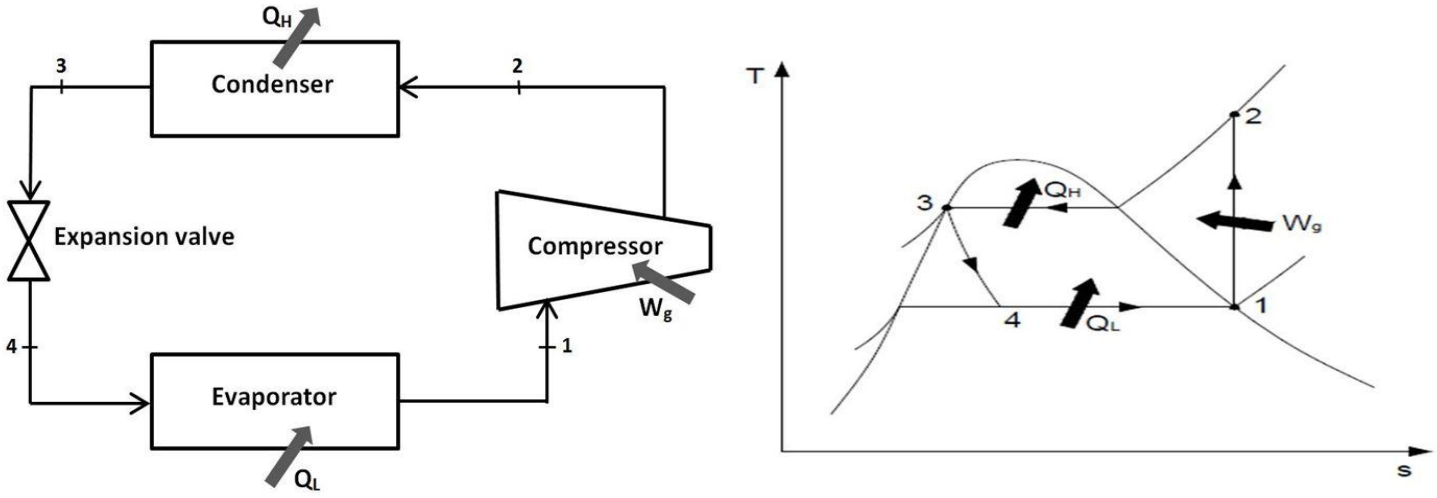
**Key words:** Refrigeration System, COP, Energy Analysis, R502.

## GİRİŞ

Bir mahal ya da sistemin sıcaklığını istenen değere düşürmeye ve orada sabit tutmaya soğutma denir. Bunun için iç ortamdan dış ortama ısı transferi yapan cihazlara da soğutma sistemi denir. Soğutma sistemlerin de ısının taşınması işini yapmak için soğutucu akışkanlar kullanılırlar. Soğutucu akışkanlar sıvı fazdan buhar fazına geçerken bulundukları ortamdan ısı çekerler ve soğutmayı sağlamış olurlar. Soğutucu akışkanlardan iyi bir ısı transferi özelliği beklenilmesinin yanında kimyasal kararlılık, zehirsiz olma, yanıcı olmama, uygun fiyat, bulunabilirlik gibi özelliklere de sahip olması beklenmektedir.

Bir noktasında doymuş buhar formundaki R502 soğutkan kompresör ile sıkıştırılır. İki noktasında yüksek sıcaklık ve basınç değerlerine ulaşan R502 soğutucu akışkan kızgın buhar haline gelir ve bu noktada

yoğuşturucuya girer. Üç noktasında ısısını çevreye atarak doymuş sıvı haline gelir ve bu noktada yoğuşturucudan çıkarak kısılma vanasına girer. Çevrimin son noktası olan dört noktasında düşük basınçlı soğutkan sıvı+buhar formda evaporatöre girer ve çevrimini bitirir. Sistemin T-s diyagramı Şekil 1.'de verilmiştir.




**Şekil 1.** Çevrimin şematik gösterimi ve çevrimin T-s diyagramı (Kılıç ve İpek, 2021)

Çalışmadaki R502 soğutucu akışkan yüksek enerji değerine ve iyi termodinamik özelliklere sahiptir. R502 soğutucu akışkan, R125, R134a ve n-bütandan oluşan zeotropik karışım bir soğutucu akışkandır. R502, R22'nin yerini almak üzere üretilmiştir. Genellikle, 0 ile -43 °C çalışma aralığı arasındaki soğutma sistemlerinde kullanılırlar. R502'nin termo-fiziksel özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1.** R502'nin genel özellikleri

| **Soğutkan** | **R502** |
|---|---|
| Bileşim | **R22-R115** |
| Kütle Oranı (%) | **48.8-51.2** |
| Kaynama Noktası (1 atm ($^{o}$C)) | **-43.3** |
| Kritik Sıcaklık ($^{o}$C) | **82** |
| Kritik Basınç, (MPa) | **4.08** |
| ODP | **0** |
| GWP | **3900** |

## MATERYAL VE METOD

Soğutma çevriminin performans analizi için yapılan hesaplamalarda aşağıdaki kabuller yapılmıştır;

- Sistem bileşenleri kararlı haldedir.
- Sistem elemanların kinetik ve potansiyel enerjileri ihmal edilmiştir.
- Sistem kapasitesi $Q_E$ = 1 kW olup, sabittir.
- Kompresör izentropik verimi $\eta_{comp}$=0,7'dir.

Şekil 1'de verilen soğutma çevriminde evaporatör kapasitesi şu şekilde belirlenebilir (Çengel ve Boles, 1994);

$$\dot{Q}_E = \dot{m}(h_1 - h_4) \quad (1)$$

Kompresör işi (Kılıç, 2012);

$$\dot{W}_{Comp} = \dot{m}(h_2 - h_1) \quad (2)$$

Kondenser kapasitesi (Kılıç vd. 2012);

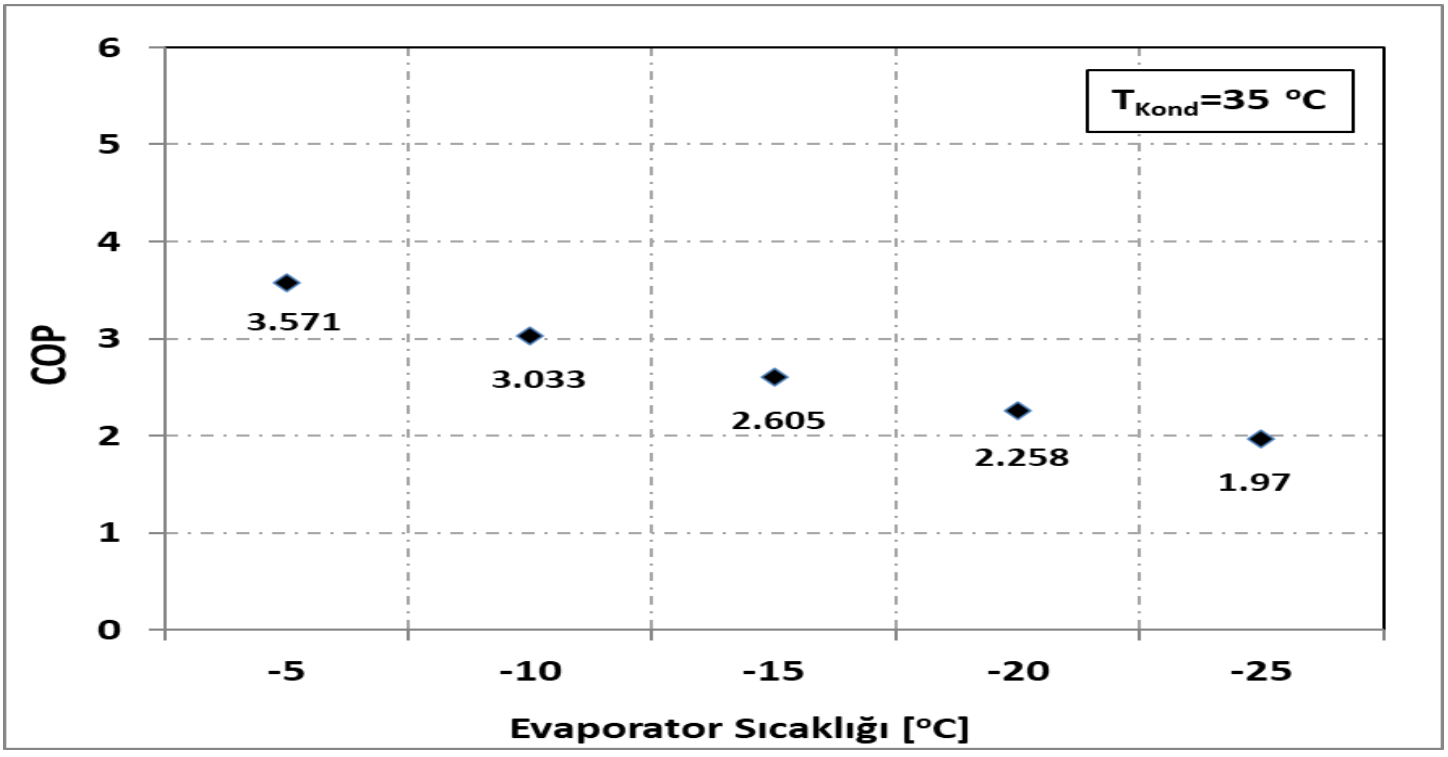
$$\dot{Q}_C = \dot{m}(h_3 - h_2) \quad (3)$$

Soğutma çevriminin COP değeri şu şekilde belirlenebilir (Kılıç ve İpek, 2021);

$$COP = \frac{\dot{Q}_E}{\dot{W}_{Comp}} \quad (4)$$

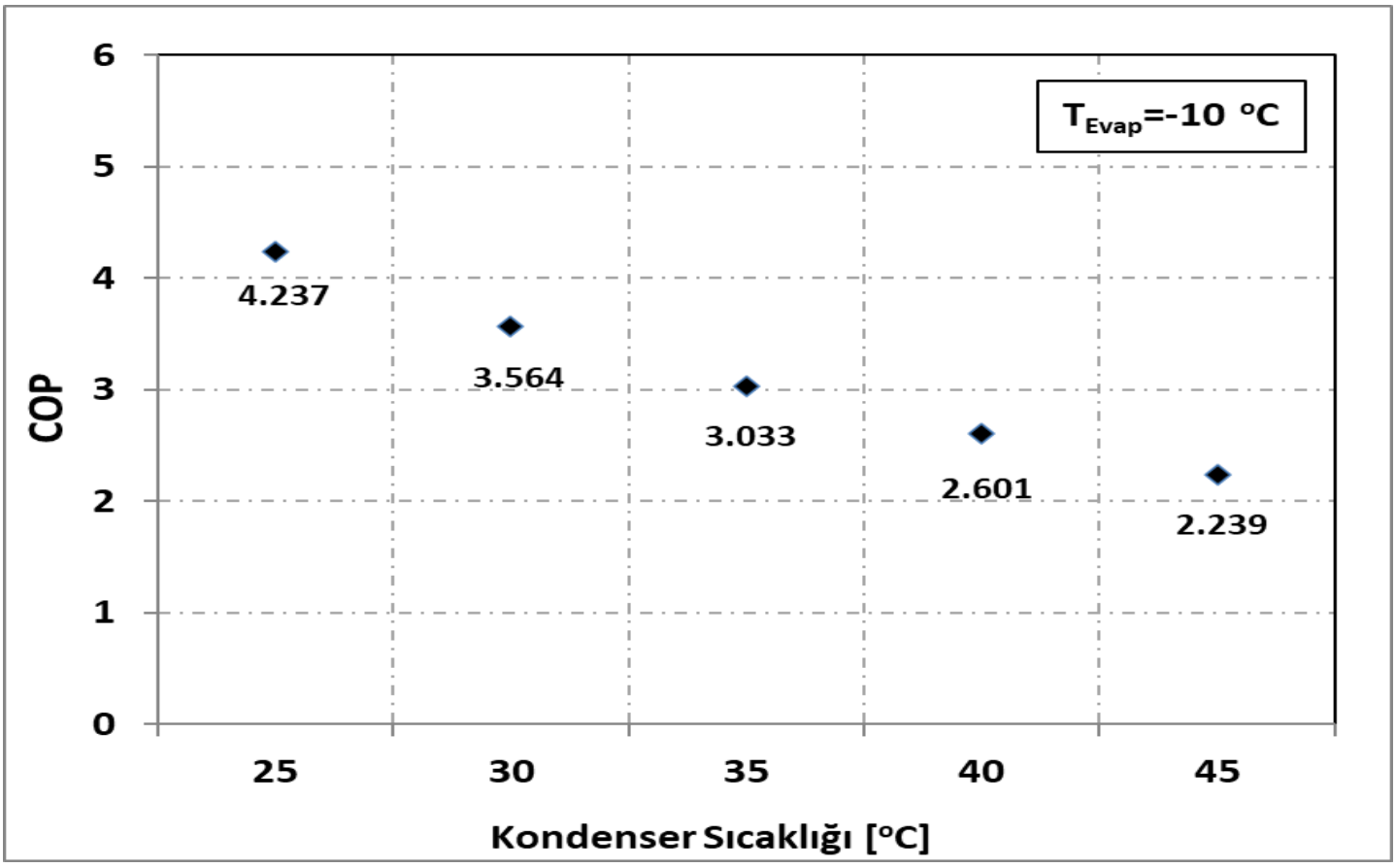
**BULGULAR**

Buhar sıkıştırmalı soğutma çevriminin belirlenen çalışma şartları için soğutma performans analizi yapılırken farklı evaporatör sıcaklıkları kullanılmıştır. Analizden elde edilen sonuçlar Şekil 2'de sunulmuştur. Çevrimde kondenser sıcaklığı 35 $^{o}$C'de sabit tutulurken evaporatör sıcaklığı -5 ile -25 $^{o}$C arasında değişken olarak alınmıştır. Evaporatör sıcaklığındaki değişkenliğe bağlı olarak yapılan hesaplamalarda çevrimin en yüksek COP değeri olan 3.571 değerine -5 $^{o}$C evaporatör sıcaklığı, 35 $^{o}$C kondenser sıcaklığı olan işletme koşullarında ulaşılmıştır. Evaporatör sıcaklığı azaldıkça COP değerinin de azaldığı görülmektedir. Şekil 2 de de görüldüğü gibi en düşük COP değeri 1.97 dir.




**Şekil 2.** Evaporatör sıcaklığı ile COP değişimi

Yapılan diğer analizde ise çevrimin soğutma performansı kondenser sıcaklığı değişime bağlı olarak belirlenmiştir ve sonuçlar Şekil 3.'de sunulmuştur. Çevrimde kondenser sıcaklığı 25 ile 45 $^{o}$C arasında değiştirilirken evaporatör sıcaklığı -10 $^{o}$C'de sabit tutulmuştur. Şekil 3 incelendiğinde en yüksek COP değerinin 4.237 olduğu görülmektedir. Bu değer -10 $^{o}$C evaporatör sıcaklığı ve 25 $^{o}$C kondenser sıcaklığındaki çalışma şartı için elde edilmiştir. Şekil 3 de de görüldüğü gibi en düşük COP değeri 2.239 dur. Ve bu değer en yüksek kondenser sıcaklığı için elde edilmiştir.




**Şekil 3.** Kondenser sıcaklığı ile COP değişimi

## SONUÇLAR

Bu çalışmada, R502 soğutucu akışkanlı buhar sıkıştırmalı soğutma çevriminin soğutma performans katsayısının analizi yapılmıştır. R502'nin değiştirilen işletme koşulları için sistemin COP'una olan etkileri belirlenmiştir. İncelenen işletme koşullarında buharlaştırıcı sıcaklığı arttığı zaman COP'nin de artış eğilimi gösterdiği, yoğuşturucu sıcaklığı arttığı zaman ise COP 'nin düşüş gösterdiği gözlemlenmiştir. Evaporatör sıcaklığı değişkenliği ile ilgili yapılan incelemede çevrimin en yüksek COP değeri olan 4.237 değerine -10 $^{o}$C evaporatör sıcaklığı, 25 $^{o}$C kondenser sıcaklığı olan işletme koşullarında ulaşılmıştır. Dolayısıyla R502 soğutucu akışkanlı buhar sıkıştırmalı soğutma sisteminden yüksek verim alabilmek için en uygun evaporatör ve kondenser sıcaklıklarının belirlenmesi önemli olacaktır.

## KAYNAKÇA

Çengel, A.Y., & Boles, A.M. (1994). Thermodynamics: An Engineering Approach. McGraw-Hill, New York, A.B.D.

Kılıç, B. (2012). Exergy analysis of vapor compression refrigeration cycle with two-stage and intercooler, *Heat Mass Transfer*, 48, 1207-1217.

Kılıç, B., İpek, O., & Uğuz, S. (2012). Evaluating on exergy analysis of refrigeration system with two-stage and economiser, *International Journal of Engineering & Applied Sciences (IJEAS)*, 4(4), 15-25.

Kılıç, B., İpek, O. (2021). Performance analysis of vapor compression refrigeration system using mixed refrigerant R410A, *International Journal of Energy Applications and Technologies*, 8(2), 60-64.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# CAMSHAFT MODIFICATION FOR SIX-STROKE ENGINES

**Bayram KILIÇ**
Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Technical Sciences Vocational School, Department of Electricity and Energy, Burdur, Turkey,
**ORCID:** 0000-0002-8577-1845
**Ali ÖZ**
Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Technical Sciences Vocational School, Department of Automotive, Burdur, Turkey,
**ORCID:** 0000-0002-0814-4020
**Emre ARABACI**
Pamukkale University, Faculty of Technology, Automotive Engineering Department, Denizli, Turkey,
**ORCID:** 0000-0002-6219-7246

## ABSTRACT

Six-stroke engines are modified versions of four-stroke engines. As it is known, in reciprocating engines, the camshaft rotates one revolution for each cycle. For a complete revolution of this camshaft, 2 crank revolutions occur in four-stroke engines and 3 crank revolutions in six-stroke engines. For this reason, the crankshaft/camshaft rotation ratio is 2:1 in four-stroke engines, while this ratio is 3:1 in six-stroke engines. For six-stroke engines, the low angle required for the stroke on the camshaft makes it difficult to design the cam profile. In this study, it was adapted for a six-stroke engine by using the valve movement data of the reference spark-ignition engine in Ansys Forte. In this study, a study was carried out on camshaft modification for the conversion of four-stroke engines to six-stroke engines. In the study, three different six-stroke engine concepts were evaluated. Accordingly, Dyer's engine concept requires an additional injection system, although it is more efficient due to exhaust heat recovery. Although Kelem's engine concept is very practical, it has problems with cam friction and reverse flow. Although both the intake and exhaust cam profiles were changed in Arabacı's engine concept, it is important in terms of eliminating the disadvantages in Kelem's engine concept. It is anticipated that this study will attract the attention of engine designers in particular.

**Keywords:** six-stroke engine, camshaft modification, valvetrain.

# ALTI ZAMANLI MOTORLAR İÇİN KAM MİLİ MODİFİKASYONU

## ÖZET

Altı zamanlı motorlar dört zamanlı motorların modifiye edilmiş halidir. Bilindiği gibi pistonlu motorlarda her bir çevrim için kam mili bir tur döner. Bu kam milinin tam bir turu için dört zamanlı motorlarda 2 krank turu, altı zamanlı motorlarda ise 3 krank turu meydana gelmektedir. Bu nedenle dört zamanlı motorlarda krank mili/kam mili dönüş oranı 2:1 iken altı zamanlı motorlarda bu oran 3:1 olmaktadır. Altı zamanlı motorlar için kam mili üzerindeki strok için gerekli açının az olması kam profilinin tasarlanmasını da zorlaştırmaktadır. Bu çalışmada Ansys Forte içerisinde yer alan referans buji ateşlemeli motorun supap hareketi verisi kullanılarak altı zamanlı motor için uyarlanmıştır. Bu çalışmada dört zamanlı motorların altı zamanlı motorlara dönüşümü için kam mili

modifikasyonu üzerine bir çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmada üç farklı altı zamanlı motor konsepti değerlendirilmiştir. Buna göre Dyer'in motor konsepti egzoz ısısı geri kazanımı dolayısıyla daha verimli olmasına rağmen ek bir enjeksiyon sistemine ihtiyaç duymaktadır. Kelem'in motor konsepti çok pratik olmasına rağmen kam sürtünmeleri ve ters akış problemi vardır. Arabacı'nın motor konseptinde hem emme hem de egzoz kamı profilleri değiştirilmesine rağmen Kelem'in motor konseptindeki dezavantajları bertaraf etmesi bakımından önemlidir. Bu çalışmanın özellikle motor tasarımcılarının ilgisini çekecek nitelikte olduğu öngörülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Altı zamanlı motor, kam mili modifikasyonu, supap hareketi.

## INTRODUCTION

Huygens' gunpowder-air engine in 1678 became an important reference for the development of internal combustion engines. After Lenoir's first successful internal combustion engine work in 1860, he developed this great idea and made successful four-stroke engines by Otto in 1876 and Diesel in 1896. In 1878, Clerk's two-stroke engine was used as an alternative to the four-stroke engines adopted for its practicality. Despite the complex mechanism that Atkinson made in 1882, it has attracted a lot of attention when evaluated in terms of efficiency. In 1954, Wankel broke the rules and developed an alternative to the piston-connecting rod mechanism. Internal combustion engines, which have been successful in all this historical adventure, perform four basic strokes for each cycle: intake, compression, work and exhaust. Two-stroke and four-stroke engines are the most commonly used internal combustion engines today. In these engines, these four basic strokes occur for each cycle. Despite the fact that the internal combustion engines did not achieve complete success in this historical adventure, the idea of six-stroke engines as a concept that always attracted the attention of engine designers was first put forward by Griffin in 1889, but the nomenclature of six-stroke engine was first used by Dyer in 1920. used (Arabacı, 2014; Arabacı, 2015). Six-stroke engines are focused on the environment and economy, not performance. In terms of this feature, it can be an alternative to the Atkinson cycle internal combustion engines used in hybrid electric vehicles, especially today.

In six-stroke engines, two strokes take place in addition to the four basic strokes. Various methods exist for the formation of these additional storkes. The most known of these methods are the exhaust heat recovery method with water injection and the free stroke method. Six-stroke engines were originally developed with reference to four-stroke engines, and the main difference for these two engine strategies is in valve timing. Because in four-stroke engines, the intake and exhaust valves work once per cycle, this changes radically in six-stroke engines. However, the camshaft rotates only one revolution per cycle. As a simple comparison, four-stroke engines require 1/4 turn of the camshaft for each theoretical stroke in the cycle, while for six-stroke engines, the camshaft needs to turn 1/6 for each theoretical stroke in the cycle. This restricts and complicates the design of the cam lift profile for six-stroke engines.

In this study, it was adapted for a six-stroke engine by using the valve movement data of the reference spark-ignition engine in Ansys Forte. For this, first of all, velocity, acceleration and jerk curves were obtained on the reference valve movement data and critical point values were determined. The cam profile for the six-stroke engine was also obtained and compared with the original reference data. It is assumed that the basic design is the knife edge follower in obtaining the cam profile, and thus the valve movement and the cam lift profile are considered to be equivalent.

## 3. CAM PROFILE CHARACTERISTICS OF THE REFERENCE ENGINE

Ansys Forte is a computational fluid dynamics software for modeling internal combustion engines and positive displacement compressors. There are many ready-made models for Numerical solutions in the software library. For this study, the cam profile (valve lifting) data of a direct injection engine in the software library were used. Since only the camshaft characteristic is concerned, other features of the engine are not presented in this study. The data used are the actual data obtained from the experimental results. Figure 1 shows the motion characteristic curves of the reference camshaft.

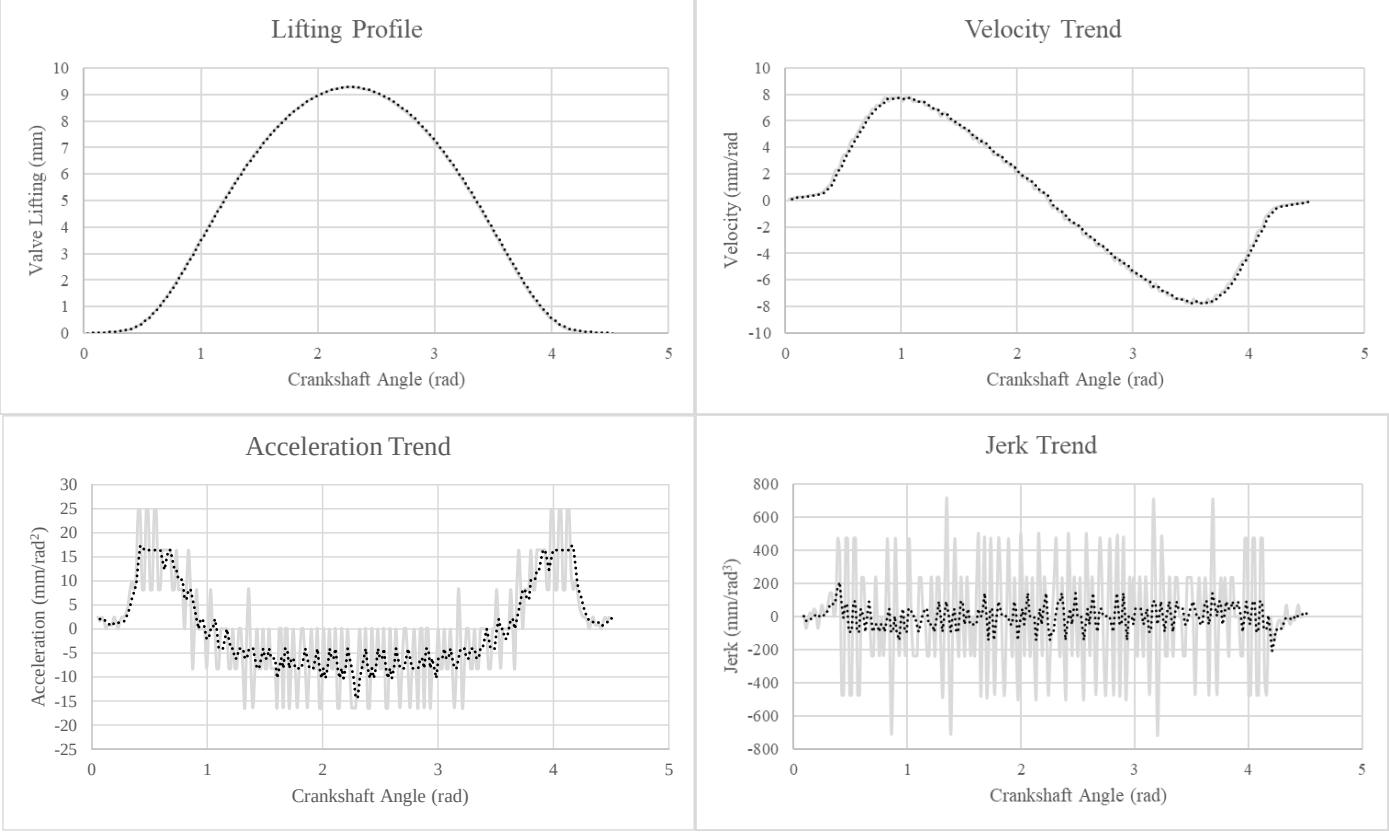



**Figure 1.** Cam profile characteristics curves

In this study, valve lifting was considered to be equivalent to the cam profile. So the cam follower becomes knife-edge. When Figure 1 is examined, noise is seen in the data. This is because the data in the lifting profile curve is experimental. Therefore, the data was filtered from noise as much as possible, especially for acceleration

and jerk trend. All derived values are presented with respect to crank angle change. When the crank angle values here are changed with the angular velocity, time-dependent data can be obtained.

## 4. VALVE MOTION ALTERNATIVES ON SIX-STROKE ENGINES

Here is a cam profile for some six-stroke engine concepts. For this, the cam profile characteristic of the reference engine has been adapted for six-stroke engine concepts. As is known, the reference engine is a four-stroke engine. The valve movement during the formation of the strokes and the cam profile that will provide this valve movement are shown in Figure 2. An overlap occurs between the exhaust valve and the intake valve. In the meantime, while the exhaust valve tends to close, the intake valve tends to open. The angular data here belongs to the reference engine itself.

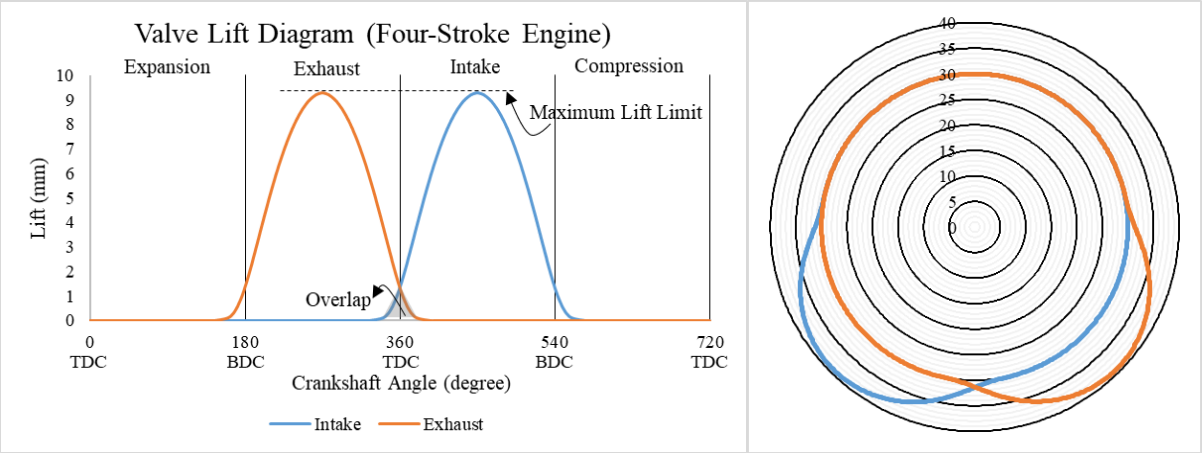



**Figure 2.** Valve lift diagram ve cam profiles for the conventional four-stroke engine

Considering the trend in Figure 2, these data are also adapted for the six-stroke engine. For this, first of all, a cam profile was created based on Dyer's work of 1920. In Dyer's study, after the expansion process, the exhaust valve is partially opened, allowing the exhaust gases to be partially discharged from the cylinder. The exhaust gases remaining in the cylinder are compressed and then water is injected. Due to the heat of the exhaust gases, the injected water evaporates and additional work is created by a second expansion process. Then, new exhaust gases with reduced energy are discharged from the cylinder. In this design, the absorption process does not change. However, the exhaust process occurs twice, partial and full (Dyer, 1920). Valve lift diagram and glass profiles obtained accordingly are presented in figure 3.

An additional mechanism is required for heat recovery for a six-stroke engine. Another method in which the cycle is extended without heat recovery is the free-stroke method. This method is mainly based on two free strokes of the piston after the exhaust process. For the free-strokes method, the six-stroke engine concept of Kelem in 2010 and Arabacı in 2018 has been examined (Kelem, 2010; Arabacı, 2018).

In Kelem's six-stroke engine concept, the exhaust valve theoretically remains open for 3 strokes and a single overlap occurs. As it is known, when the exhaust valve is opened, the pressure suddenly decreases with the blowdown effect. As in Kelem's six-stroke engine concept, when the exhaust valve is left open for two free

strokes, reverse flow occurs after the first exhaust stroke, followed by the second exhaust stroke (Kelem, 2010). Valve lift diaram and glass profiles obtained accordingly are presented in figure 4.

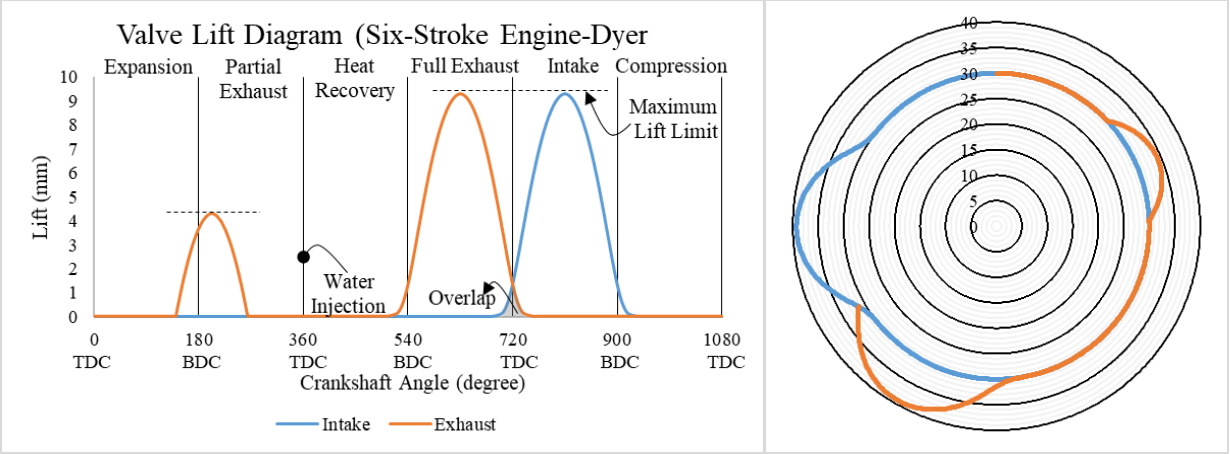



**Figure 3.** Valve lift diagram ve cam profiles for Dyer's (1920) six-stroke engine concept

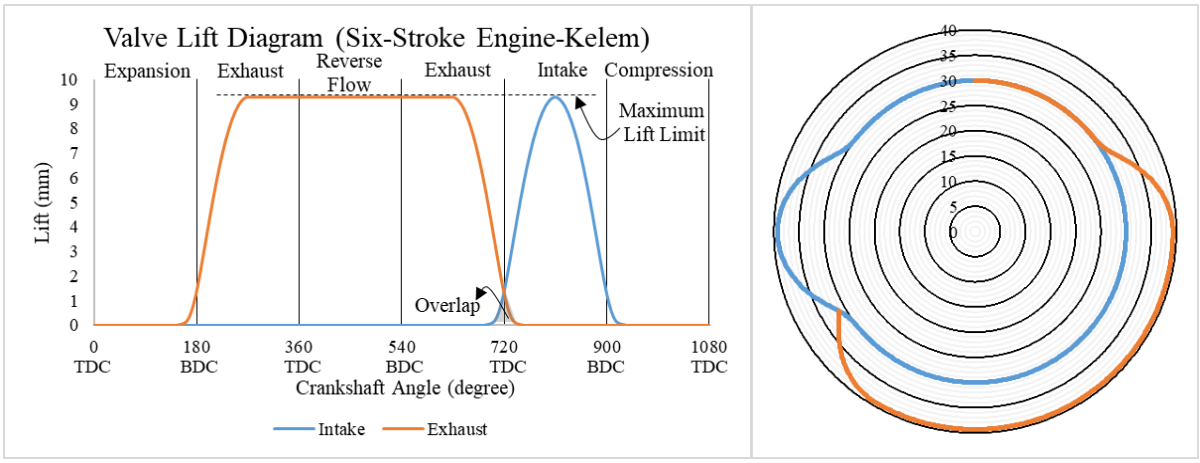



**Figure 4.** Valve lift diagram ve cam profiles for Kelem's (2010) six-stroke engine concept

The solution of Kelem's reverse flow problem in one channel was presented as an alternative design by Arabacı in 2018. In this structure, both the exhaust valve and the intake valve are opened twice during a cycle. After the exhaust process that takes place after the expansion stroke, an air-only intake stroke (first free stroke) takes place. Then the exhaust valve is opened again and the exhaust stroke (second free stroke) takes place. Thus, the reverse flow problem in Kelem's six-stroke engine concept is eliminated. Unlike other engine concepts, this six-stroke engine concept consists of three overlaps (Arabacı, 2018). Valve lift diaram and glass profiles obtained accordingly are presented in Figure 5.

Since the focus of this study is on conventional engines with single intake valve and single exhaust valve, designs with three or more valves and solution proposals are not included.

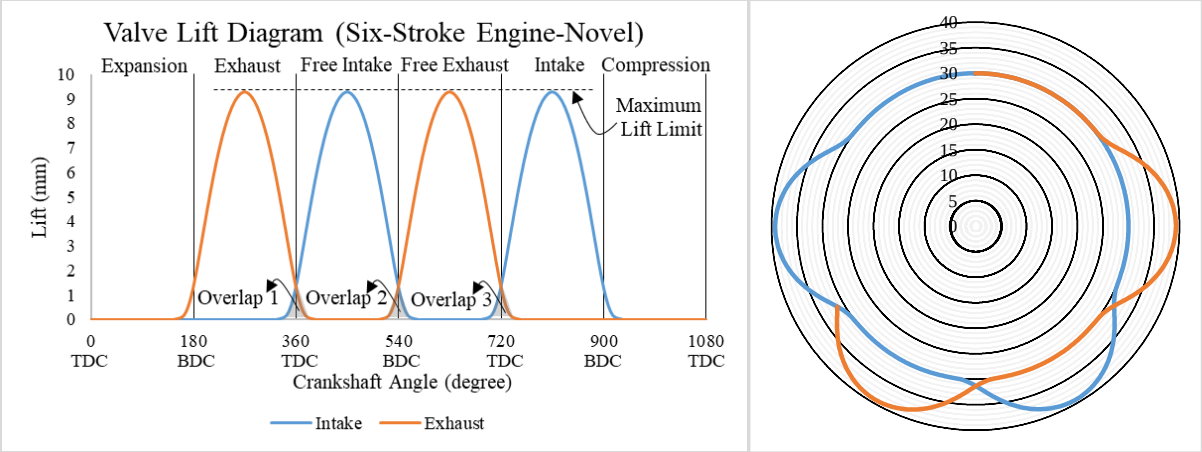



**Figure 6.** Valve lift diagram ve cam profiles for Novel (2018) six-stroke engine concept

## CONCLUSION

In this study, a study was carried out on camshaft modification for the conversion of four-stroke engines to six-stroke engines. In the study, three different six-stroke engine concepts were evaluated. During this evaluation, it was assumed that the conventional four-stroke engine has two valves. Knife edge model is adopted for the modified cam profile and Ansys Forte's library is used for valve lift data. In order to realize exhaust heat recovery in Dyer's engine concept, the exhaust valve is opened partially and then fully. In Kelem's engine concept, the exhaust valve remains open for a very long time. In this engine concept, it is foreseen that both the cam wear will be high and there will be a loss of performance due to the reverse flow occurring in the free strokes. As a solution to these disadvantages in Kelem's engine concept, the engine concept proposed by Arabacı was presented. Accordingly, Dyer's engine concept requires an additional injection system, although it is more efficient due to exhaust heat recovery. Although Kelem's engine concept is very practical, it has problems with cam friction and reverse flow. Although both the intake and exhaust cam profiles were changed in Arabacı's engine concept, it is important in terms of eliminating the disadvantages in Kelem's engine concept. It is anticipated that this study will attract the attention of engine designers in particular.

## REFERENCES

Arabacı, E., (2014), Conversion of a Four-stroke Spark Ignition Engine to Six Stroke Engine with Exhaust Heat Recovery and Investigating of the Engine Performance and Exhaust Emission Characteristics, *Gazi University GSNAS*, Ankara 1-23 (PhD. thesis)

Arabacı, E. (2015) Six-Stroke, Reciprocating Internal Combustion Engines, *The Journal of Graduate School of Natural and Applied Sciences of Mehmet Akif Ersoy University*, 3(2), 37-45.

Dyer, L., (1920). Internal Combustion Engine, USPTO, 1339176, Greenwich.

Kelem, H., (2010). Six Stroke Internal Combustion Engine and Method of Operation, *USPTO*, 7726268 B2, Delray

Arabacı, E., (2018). Extended Expansion Internal Combustion Engine, *TürkPatent,* TR2018/09147B, Burdur.

# AISI 5140 ISLAH ÇELİĞİNİN MİNİMUM MİKTARDA YAĞLAMA ORTAMI ALTINDA FREZELENMESİNİN TAKIM AŞINMASI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

**Dr. Serhat ŞAP**
Bingöl Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Elektrik ve Enerji Bölümü, Bingöl, TÜRKİYE
**ORCID ID:** 0000-0001-5177-4952

## ÖZET

Minimum miktarda yağlama teknolojisi çelikler, kompozit malzemeler, nikel esaslı süper alaşımlar ve metaller gibi birçok malzemenin işleme performanslarının artırılması amacıyla kullanılan etkili bir teknik olarak bilinmektedir. Geleneksel soğutma teknikleri ile kıyaslandığında hem insan sağlığı için daha az zararlı, hemde maliyetlerin azaltılması açısından oldukça ekonomik olarak uygulanabilmektedir. Bu çalışmada AISI 5140 çeliğinin kuru, hava ve minimum miktarda yağlama ortamlarında frezlenmesinin takım aşınması üzerindeki etkilerine odaklanılmaktadır. Minimum miktarda yağlama ortamı ve kuru ortamda takım aşınmasının etkileri üzerinde ayrıntılı bir şekilde kıyaslama yapılarak değerlendirilmiştir. Maliyetleri ve deney sayısını azaltmak için Taguchi $L_9$ ortogonal dizisi kullanılmıştır. Kontrol faktörleri olarak kesme hızı, ilerleme hızı ve kesme ortamı parametreleri seçilmiştir. Yanıt parametresi olarak ise yan aşınma seçilmiştir. Kontrol faktörlerinin etkileri varyans analizi ve üç boyutlu yüzey grafikleri ile analiz edilmiştir. Minimum miktarda yağlama teknolojisi ile yan aşınma değerlerinde iyileşme tespit edilmiş ve kuru işlemeye nazaran daha üstün performans elde edilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre kesme ortamının yan aşınma üzerinde yaklaşık % 90.349 oranında bir etkiye sahip olduğu gözlenmiştir. Ayrıca minimum seviyede yan aşınma değerleri elde etmek için minimum miktarda yağlama ortamı koşullarında 80 m/dak kesme hızı ve 0.16 mm/dev ilerleme hızı seçilmelidir. Sonuç olarak işlenebilirlik uygulamalarında minimum miktarda yağlama teknolojisinin kullanımı ile takım aşınması performansının iyileştirilebileceği belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Minimum Miktarda Yağlama, İşlenebilirlik, Takım aşınması, Taguchi Analizi.

# EFFECTS OF MILLING AISI 5140 RECLAMATION STEEL UNDER MINIMUM QUANTITY LUBRICATION ON TOOL WEAR

## ABSTRACT

The minimum quantity lubrication technology is used as an effective technique to increase the machining performance of many materials, such as steels, composite materials, nickel-based superalloys and metals. Compared to traditional cooling techniques, it is less harmful to human health and can be economically applied to reduce costs. This study focuses on the effects of milling AISI 5140 steel in dry, air and minimally lubricated environments on tool wear. The impact of a minimum quantity lubrication medium and tool wear in the dry environment was evaluated by making a detailed comparison. Taguchi $L_9$ orthogonal array is used to reduce costs and the number of experiments. Cutting speed, feed rate and cutting environment parameters were control

factors. Side wear was chosen as the response parameter. The effects of control factors were analyzed by analysis of variance and three-dimensional surface plots. With the minimum amount of lubrication technology, an improvement in side wear values has been detected, and superior performance has been achieved compared to dry machining. According to the results of the analysis of variance, it was observed that the cutting environment has an effect of approximately 90.349% on the side wear. In addition, 80 m/min cutting speed and 0.16 mm/rev feed rate should be selected under the minimum quantity lubrication medium to obtain minimum side wear values. As a result, it has been determined that tool wear performance can be improved using minimum quantity lubrication technology in machinability applications.

**Key words:** Minimum Quantity Lubrication, Machinability, Tool Wear, Taguchi Analysis.

## GİRİŞ

Islah çeliği olarakta adlandırılan AISI 5140 alaşımlı çelikler gurubuna girmektedir. Makine sanayisinde sıklıkla tercih edilen AISI 5140 oldukça popüler bir imalat çeliğidir. Bu çeliğin işlenebilirliği ve maliyeti orta seviyededir. Temperleme ve söndürme süreçlerinden sonra bu çelik yüksek tokluk ve yüksek aşınma performanslarına sahip olabilmektedir. Belirli oranda sertleştirme ve temperleme işlemlerinden geçtikten sonra yüksek çalışma hızlarına sahip makinlerde bağlantı parçaları yapımında kullanılabilmektdedir. Ayrıca otomobillerin bazı yapısal parçalarının yapımında ve dişli çark üretimi için aday bir malzeme olarak gösterilebilmektedir. Temperleme işleminin orta sıcaklıkta yapılmasıyla düşük darbe ve mükemmel aşınma performansına sahip armatür imalatı için oldukça uygun bir malzemedir (Usca, Uzun, Şap, Giasin, et al., 2022).

Metallerin işlenmesi sırasında kesme bölgesinde oldukça yüksek sıcaklıklar meydana gelmektedir. Yüksek sıcaklıklar hem kesici takım hem de kullanılan malzeme üzerinde olumsuz koşulların oluşmasına neden olmaktadır. Bu olumsuz koşullar kesici takım ömrünü azaltmakta aynı zamanda iş parçasının yüzey bütünlüğünü kötüleştirebilmektedir (Şap, Usca, Uzun, Kuntoğlu, & Salur, 2022). Ayrıca takım ömrünün azalmasıyla kesme kuvvetleri artarak mekanik titreşimler oluşabilmekte ve bu durum yüzey pürüzlülüğünü olumsuz yönde etkilemektedir (Şap, Usca, Uzun, Kuntoğlu, Salur, et al., 2022). Bu nedenlerden dolayı kesme parametrelerinin ve kesme ortamlarının seçimi önem arz etmektedir. Kuru kesme ortamları her ne kadar avantajlı gibi görünse de talaşın yetersiz uzaklaştırılması, yüksek takım aşınması ve kötü yüzey kalitesi gibi olumsuz koşullar barındırmaktadır (Usca, Uzun, Şap, Kuntoğlu, et al., 2022). Talaşlı imalat süreçlerinde genel olarak su içerisinde çözünebilen geleneksel kesme sıvıları kullanılmaktadır. Fakat bu kesme sıvıları hem insan sağlığına zararlı olabilmekte hem de maliyet açısından çok yüksek miktarlara ulaşabilmektedir (Sharma, Singh, & Sørby, 2015). Geleneksel işleme koşulları yerine sürüdürülebilir ve yenilikçi teknolojiler kullanılarak kesme sıvısı tüketimi azaltılabilir ve işleme verimliliği üst seviyelere çıkarılabilir (Singh et al., 2019). Bu sürdürülebilir kesme ortamlarından biri de minimum miktarda yağlama (MMY) strtejisidir (Şirin, Yıldırım, Kıvak, & Sarıkaya, 2021).

MMY stratejisinde temel amaç kesme bölgesindeki aşırı yüksek sıcaklıkları azaltarak kesici takım ömrünü uzatmak ve daha kaliteli bir yüzey elde etmektir (Sohrabpoor, Khanghah, & Teimouri, 2015). Kuru ve taşkın soğutma yönteminin olumsuz koşulları göz önüne alındıında MMY stratejisinin çevre ve insan sağlığı üzerindeki olumlu etkileri ve verimliliği ön plana çıkmaktadır (Sun, Huang, Puleo, & Jawahir, 2015). MMY sisteminde basınçlı hava yardımıyla kesme sıvısı pülverize bir hale getirilerek kesme bölgesinde takım talaş ara yüzüne basınçlı olarak püskürtülmektedir. Bu sayede MMY sıvısı kesme bölgesini etkin bir şekilde soğutarak verimliliğin artmasına katkıda bulunmaktadır (Tai, Stephenson, Furness, & Shih, 2014). Ayrıca basınçlı püskürtme özelliği ile kesme bölgesindeki talaşlar uzaklaştırılarak aynı zamanda sıcaklıklar da azaltılmış olmaktadır (Tawakoli et al., 2009). Kesme sıvısının buharlaştırılmasıyla minimum seviyede kesme sıvısı tüketilmektedir (Viswanathan, Ramesh, & Subburam, 2018). Böylece kesme sıvısı için harcanan yüksek maliyetler de azaltılabilmektedir.

MMY stratejisi kullanılarak yapılan birçok işlenebilirlik çalışmaları bulunmaktadır. Örneğin, Viswanathan vd. (2018) Mg alaşımının işlenmesi sırasında kuru ve MMY kesme ortamlarını kullanmışlardır. Mia vd. (2017) sertleştirilmiş HRC40 çeliğinin frezelenmesi sırasında MMY stratejisi ve optimizasyon tekniklerini kullanmışlardır. Sarıkaya ve Güllü (2015) kesilmesi zor bir malzeme olan Haynes25'in tornalanmasında Taguchi tekniğini ve MMY stratejisini kullanarak çok yanıtlı optimizasyon gerçekleştirmiştir. Nam vd. (2015) yanıt yüzey metodolojisi ve genetik algoritma yöntemlerini kullanarak nanoakışkanın MMY ile çevre ve insan sağlığına zararsız bir mikro delme işleminin optimizasyonunu yapmışlardır.

İşlenebilirlik çalışmalarında optimum parametreler elde edebilmek için bir teknik kullanılmaktadır. Bu tekniklerden birisi de Taguchi tekniğidir. Taguchi yöntemi ürün ya da üretim sürecinde kontrol edilemeyen faktörlere karşı en uygun kombinasyonların belirlenerek süreç boyunca değişkenliğin minimuma indirildiği deneysel bir tasarım tekniğidir (Canyılmaz & Kutay, 2003). Bu yöntemde kontrol faktörlerinin belirlenmesinde birkaç farklı teknik kullanılmaktadır. Varyans analizi (ANOVA) bu tekniklerden birisidir. ANOVA ile kontrol faktörleri arasında en etkili parametreler ve katkı oranları kolaylıkla tespit edilebilmektedir.

Bu çalışma ile AISI 5140 ıslah çeliğinin kuru ortam, hava ortamı ve MMY ortamlarında farklı kesme parametreleri (kesme hızı ve ilerleme hızı) altında frezelenmesine odaklanılmaktadır. Deney sayısını azaltmak ve optimum parametreler belirlemek amacıyla Taguchi $L_9$ ortogonal dizisi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar detaylı bir analiz sonrasında karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

## 5. MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada AISI 5140 ıslah çeliği deney malzemesi olarak kullanılmıştır. AISI 5140 çeliği imalat sanayisinde birçok alanda yaygın olarak kullanım alanına sahip üstün bir malzemedir. Tablo 1'de AISI 5140 çeliğinin kimyasal bileşimi gösterilmektedir.

**Tablo 1.** AISI 5140 ıslah çeliğinin kimyasal bileşimi

| Elementler | C | Si | Mn | P | S | Cr |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ağırlıkça % | 0.45 | 0.3 | 0.75 | 0.035 | 0.03 | 1 |

Deneylerde 80 mm çapında 20 mm kalılığında 4 adet numune kullanılmıştır. Her numune üzerinde iki adet işleme gerçekleştirilmiştir. Kesici uç olarak AlTiN kaplı karbür uçlar seçilmiştir. Her bir deney için kullanılmamış kesici uçlar kullanılmıştır. Kesici uçlar APKTHM10 12-1-120 kodlu tarama kafasına yerleştirildi. Dahlih MCV-860 CNC dik işleme freze tezgahında işlenebilirlik deneyleri yapılmıştır. Şekil 1'de deney yapılan takım tezgahı görülmektedir.




**Şekil 1.** Deneylerin yapıldığ CNC dik işleme freze tazgahı

Deneylerde kesici takım firmasının önerileri doğrultusunda üç farklı kesme hızı (80-120-160 m/dak), üç farklı ilerleme hızı (0.080-0.120-0.160 mm/dev) ve tek kesme derinliği (0.5 mm) seçilmiştir. Frezeleme deneylerinde "Zig" takım yolu kullanılmış ve CAM yazılımı kullanılarak aşağı yönlü frezeleme staratejisi ile deney tasarımları yapılmıştır. Kesme ortamı olarak kuru ortam, hava ortamı ve MMY ortamı kullanılmıştır. Basınçlı hava, takım tezgahına monte edilen bir kompresör yardımıyla kesme bölgesine akatarılmıştır. MMY sistemi için ise Werte STN 15 model bir püskürtme cihazı kullanılmıştır. MMY parametreleri; 6 bar hava basıncı ve akış hızı 50 ml/saat olarak uygulanmıştır. MMY sistemi kesme bölgesine yaklaşık 200 mm mesafede ve 40° açıyla konumlandırılmıştır. Tablo 2'de frezeleme parametreleri ve seviyeleri görülmektedir. Deney tasarımı Tablo 3'te gösterilmektedir.

**Tablo 2.** Frezeleme parametreleri ve seviyeleri

| Frezeleme parametreleri | Birim | Seviyeler | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| Kesme ortamı | - | Kuru | Hava | MMY |
| Kesme hızı, (Vc ) | m/dak | 80 | 120 | 160 |
| İlerleme hızı, (fn) | mm/dev | 0.08 | 0.12 | 0.16 |

**Tablo 3.** Taguchi $L_9$ ($3^3$)deney tasarımı

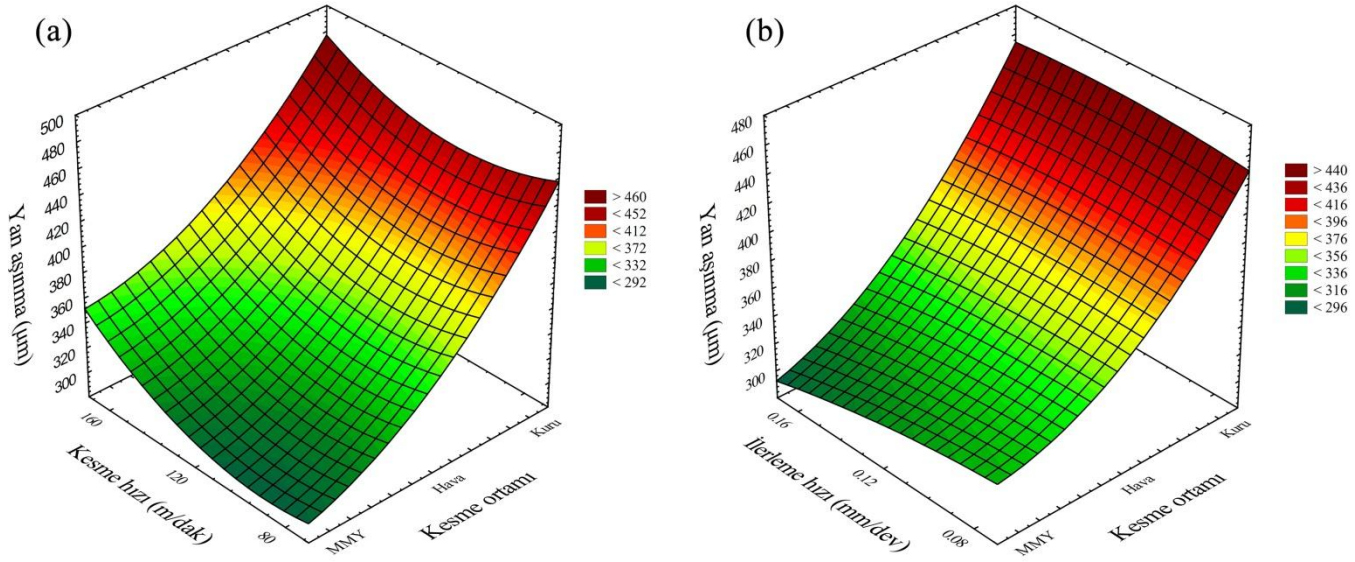
| Deney numarası | Kesme hızı (m/dak) | İlerleme hızı (mm/dev) | Kesme ortamı |
|---|---|---|---|
| 1 | 80 | 0.08 | Kuru |
| 2 | 80 | 0.12 | Hava |
| 3 | 80 | 0.16 | MMY |
| 4 | 120 | 0.08 | Hava |
| 5 | 120 | 0.12 | MMY |
| 6 | 120 | 0.16 | Kuru |
| 7 | 160 | 0.08 | MMY |
| 8 | 160 | 0.12 | Kuru |
| 9 | 160 | 0.16 | Hava |

## 2. BULGULAR VE TARTIŞMA

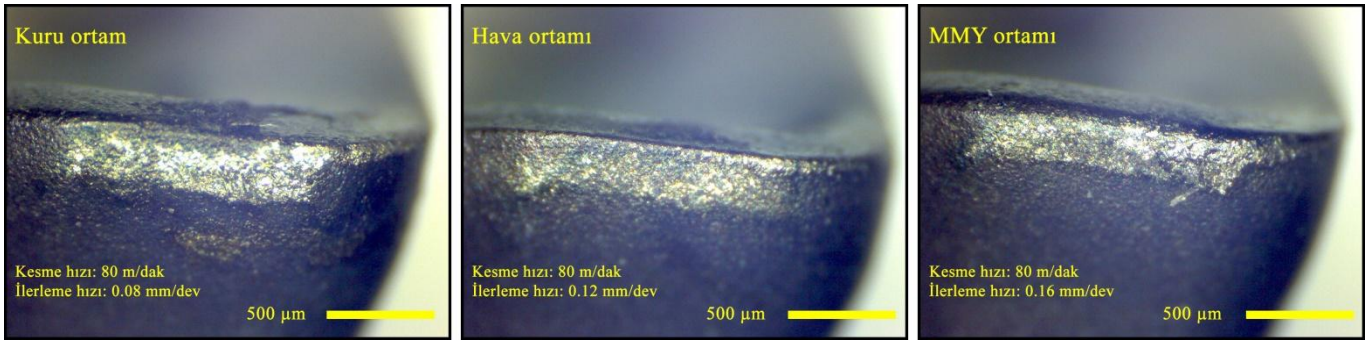
### 2.1. Kesici Takım Yan Aşınması

Takım aşınması bazı parametreler (tezgah yüzey kalitesi, kesme geometrisi ve kesme mekanizması) üzerinde kritik öneme sahiptir. Bu yüzden işlenebilirlik çalışmalarında en önemli kriterlerden biri olarak varsayılmaktadır. Kesici takım üzerinde farklı aşınma mekanizmaları geliştikçe yan yüzey aşınması takım ömrünün belirlenmesinde önemli bir gösterge olarak kabul edilmektedir. Talaşlı imalat sırasında yüksek sıcaklık ve basınç etkisiyle kesici takım üzerinde termal gerilme ve aşınmalar meydana gelmektedir. Bu durum çoğunlukla kesici takım yan yüzeylerinde aşınma olarak kendisini göstermektedir. Bu çalışmada AISI 5140 ıslah çeliğinin frezlenmesi sırasında kesici takımda görülen aşınma mekanizması yan yüzey aşınması olarak değerlendirlebilir. İlerleyen yan aşınma sonucunda kesici takım ana kesici kenar kaybedilebilir. Bunun sonucu olarakta daha büyük kesme kuvvetleri, güç tüketimi ve titreşimler meydana gelebilmektedir. Bu sebeplerden dolayı yanak aşınmasının çok yönlü analizi ve irdelenmesi oldukça önemlidir. Kesici takımda oluşan mekanik yükler, kesme bölgesindeki abrasif aşınma mekanizmasının oluşmasına neden olan ana etkendir (Gupta et al., 2021). Kesici takım üzerinden kopan sert parçacıklar sert bir yapı oluşturarak ve kesici takımda aşındırıcı etkiler göstererek yan yüzey aşınmasına neden olurlar. Aşınma prosesleri üzerinde kesme parametrelerinin de azımsanmayacak kadar etkili olduğu söylenebilir. Kesme parmetrelerinin artırılmasıyla kesici takım daha yüksek kesme yükleri ve kesme kuvvetleri ile karşılaşmaktadır. Bu durum aşınma hızının artmasına neden olabilmektedir. Şekil 2 farklı kesme parametrelerinin ve kesme ortamlarının yan aşınma üzerindeki etkilerini gösteren 3B yüzey grafiklerini temsil etmektedir. Grafikler incelendiğinde kesme hızının artmasıyla yan aşınma miktarının arttığı görülmektedir (Şekil 2a). İlerleme hızının artmasıyla ise yan aşınma değerlerinde bir miktar azalma kaydedilmiştir (Şekil 2b). Kesme hızının artmasıyla birlikte takım talaş ara yüzeyinde sürtünmeden kaynaklı olarak sıcaklık artışları daha fazla

olabilmektedir. Bu yüzden artan sıcaklıklar özellikle kesici takım yan yüzeyindeki aşınma hızını dolaylı olarak artırmaktadır. Kesme ortamı açısından bakıldığında AISI 5140 ıslah çeliğinin MMY ortamında frezelenmesi ile en düşük yan aşınma oranları gözlenmiştir. Tüm ortamlar için en düşük yan aşınma oranları; kuru ortam için 416 µm, basınçlı hava ortamı için 345 µm ve MMY ortamı için 294 µm olarak kayıt altına alınmıştır. MMY ortamında yapılan işleme sonucunda kuru işlemeye nazaran yan aşınmada yaklaşık % 29.32 oranında ve basınçlı hava ortamına nazaran yaklaşık % 17.06 oranında bir iyileşme kaydedilmiştir. Bu durum MMY strtejisini ön plana çıkarmaktadır. MMY stratejisinde kesme bölgesine (takım talaş arayüzünde ) basınçlı ve buğu şeklinde aktarılan kesme sıvısı etkili bir soğutma ve yağlama gerçekleştirerek hem sürtünmeyi azaltmakta hem de kesme sıcaklığını minimal düzeyde tutarak takım ömrünün artmasına katkıda bulunmaktadır. Şekil 3'te farklı kesme ortamlarında kullanılan kesici uçların optik fotoğrafları görülmektedir.



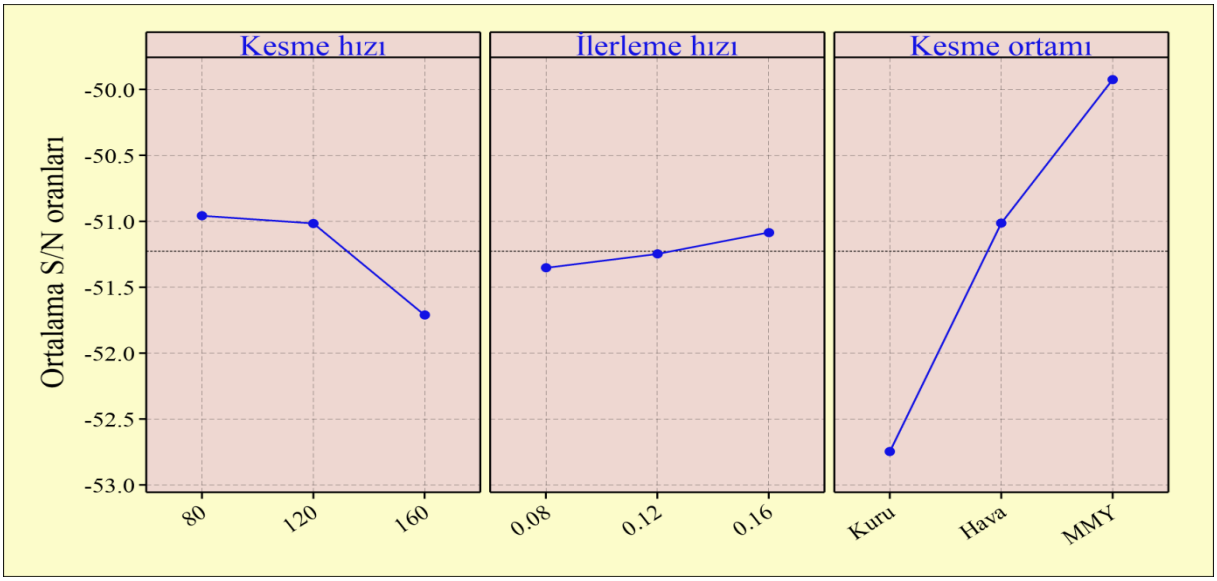

**Şekil 2.** Kesici takım yan aşınmasının farklı kesme parametreleri ve farklı kesme ortamlarına göre değişimini gösteren 3B yüzey grafikleri; a) Kesme hızı-Kesme ortamı, b) İlerleme hızı-Kesme ortamı




**Şekil 3.** Farklı kesme ortamlarında yapılan frezeleme sonrasında kesici takımların aşınma durumu

### 2.2. İstatistiksel Analiz

Optimizasyon süreçlerinde faktörlerin maksimum seviyede değerlendirilmesi ve maliyetlerin azaltılması gibi planlar önemli mühendislik yaklaşımları olarak tanımlanmaktadır. İmalat süreçlerinde optimum parametreler, düşük kesme kuvvetleri, minimum takım aşınması ve minimum kesme sıcaklığı ile daha mükemmel yüzey kalitesi ile uygun kesme koşulları sağlayabilmektedir. Uygun parametre seçimi ve optimum koşullar ile aşınma miktarlarının en aza indirilmesi gerekmektedir. Bu yüzden yanıt parametresi (yan aşınma) optimum koşullarda değerlendirilmelidir. Bu çalışmada en iyi yan aşınma parametrelerini elde etmek için Taguchi analizi ile S/N oranları kullanılmıştır. Şekil 4 yan aşınma parametresinin ($V_b$) farklı koşullardaki S/N grafiklerini temsil etmektedir. Kesme hızının artmasıyla yan aşınmanın arttığı, ilerleme hızının artmasıyla ise yan aşınmanın azaldığı görülmektedir. MMY ortamının yan aşınma için en iyi ortam olduğu tespit edilmiştir. Tablo 4 yan aşınma; deneysel, tahmini sonuçlar ve S/N oranlarını göstermektedir.




**Şekil 4.** Kesici takım yan aşınma ana etki grafiği

**Tablo 4.** Yan aşınma deneysel, tahmini sonuçlar ve S/N oranları

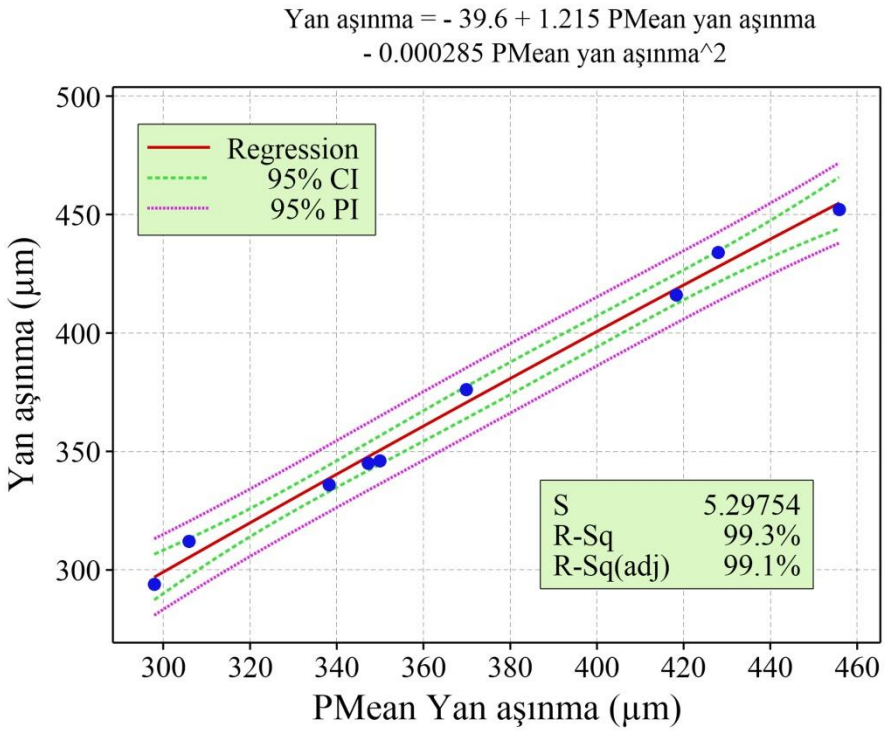
| Deney numarası | $V_b$ (µm) | Tahmin $V_b$ | $V_b$ için S/N (dB) |
|---|---|---|---|
| 1 | 434 | 428 | -52.75 |
| 2 | 345 | 347 | -50.756 |
| 3 | 294 | 298 | -49.367 |
| 4 | 346 | 350 | -50.782 |
| 5 | 312 | 306 | -49.883 |
| 6 | 416 | 418 | -52.382 |
| 7 | 336 | 338 | -50.527 |
| 8 | 452 | 456 | -53.103 |
| 9 | 376 | 370 | -51.504 |

Mühendislik uygulamalarında ANOVA kullanımı oldukça yaygındır. Farklı istatistiksel analizlerle kontrol faktörlerinin gösterdiği etkiler ANOVA ile tespit edilebilmektedir. Tablo 5'te yan aşınma için ANOVA sonuçları

görülmektedir. Bu yaklaşımda kontrol faktörlerini belirlemek için "F", "P" ve katkı oranları değerlendirilmektedir. Burada "P" değeri <0.05 olduğu zaman analiz anlamlıdır denilmektedir. Tablodan görüldüğü gibi en etkili faktör kesme ortamıdır. Kesme ortamında "P" değerinin (0.011) 0.05'ten küçük olduğu gözlenmiştir. Buradan yola çıkarak analizin anlamlı olduğu söylenebilir. Kontrol faktörlerinin katkı oranları; kesme hızı % 7.858, ilerleme hızı 0.818 ve kesme ortamı % 90.349 olarak kaydedilmiştir. Yapılan analiz % 95 güven aralığında gerçekleştirilmiştir. Hata oranının % 0.974 olduğu görülmektedir. Bu da analizin yüksek bir doğruluk seviyesinde yağıldığını teyit etmektedir. Şekil 5 yan aşınmanın regresyon analizini temsil etmektedir. Grafikten, yapılan analizin % 99.1 başarı oranıyla gerçekleştiği görülmektedir.

**Tablo 5.** Yan aşınma için ANOVA sonuçları

| Kaynak | DF | Seq SS | Adj SS | Adj MS | F | P | Katkı oranı (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Yan aşınma** | | | | | | | |
| **Kesme hızı (m/dak)** | 2 | 1.0548 | 1.0548 | 0.52741 | 8.06 | 0.11 | 7.858 |
| **İlerleme hızı (mm/dev)** | 2 | 0.1098 | 0.1098 | 0.05491 | 0.84 | 0.544 | 0.818 |
| **Kesme ortamı** | 2 | 12.1283 | 12.128 | 6.06417 | 92.69 | **0.011** | **90.349** |
| **Hata oranı** | 2 | 0.1308 | 0.1308 | 0.06542 | | | 0.974 |
| **Toplam** | 8 | 13.4238 | | | | | 100.000 |




**Şekil 5.** Kesici takım yan aşınma regresyon analizi

## 3. SONUÇLAR

Bu çalışmada üretim sanayisinde yaygın olarak kullanılan AISI 5140 ıslah çeliğinin farklı kesme parametreleri ve farklı kesme ortamlarında yapılan frezeleme işlemleri detaylı bir şekilde analiz edilmiştir. Sonuçlar aşağıda verilmiştir.

- Kesme hızının artmasıyla yan aşınma miktarı artış göstermiş ve ilerleme hızının artmasıyla yan aşınma miktarının azaldığı tespit edilmiştir.
- MMY ortamının yan aşınma miktarını azalttığı gözlenmiştir. MMY ortamında yapılan işleme sonucunda kuru işlemeye nazaran yan aşınmada yaklaşık % 29.32 oranında ve basınçlı hava ortamına nazaran yaklaşık % 17.06 oranında bir iyileşme kaydedilmiştir.
- Yapılan istatistiksel analiz sonucunda en etkili kontrol faktörünün MMY ortamı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca ANOVA analizi sonuçlarına göre kesme ortamının % 90.349 oranı ile en yüksek kontrol faktörü olduğu tespit edilmiştir. Analizler % 95 güven seviyesinde gerçekleştirilmiştir.

## KAYNAKÇA

Canyılmaz, E., & Kutay, F. (2003). Taguchi Metodunda Varyans Analizine Alternatif Bir Yaklaşim. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 18*(3).

Gupta, M. K., Song, Q., Liu, Z., Sarikaya, M., Mia, M., Jamil, M., . . . Kuntoğlu, M. (2021). Tribological performance based machinability investigations in cryogenic cooling assisted turning of α-β titanium Alloy. *Tribology International, 160*, 107032. doi:https://doi.org/10.1016/j.triboint.2021.107032

Mia, M., Bashir, M. A., Khan, M. A., & Dhar, N. R. (2017). Optimization of MQL flow rate for minimum cutting force and surface roughness in end milling of hardened steel (HRC 40). *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 89*(1), 675-690. doi:10.1007/s00170-016-9080-8

Nam, J. S., Kim, D. H., Chung, H., & Lee, S. W. (2015). Optimization of environmentally benign micro-drilling process with nanofluid minimum quantity lubrication using response surface methodology and genetic algorithm. *Journal of Cleaner Production, 102*, 428-436. doi:https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.04.057

Sarıkaya, M., & Güllü, A. (2015). Multi-response optimization of minimum quantity lubrication parameters using Taguchi-based grey relational analysis in turning of difficult-to-cut alloy Haynes 25. *Journal of Cleaner Production, 91*, 347-357. doi:https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.12.020

Sharma, V. S., Singh, G., & Sørby, K. (2015). A Review on Minimum Quantity Lubrication for Machining Processes. *Materials and Manufacturing Processes, 30*(8), 935-953. doi:10.1080/10426914.2014.994759

Singh, G., Pruncu, C. I., Gupta, M. K., Mia, M., Khan, A. M., Jamil, M., . . . Sharma, V. S. (2019). Investigations of Machining Characteristics in the Upgraded MQL-Assisted Turning of Pure Titanium Alloys Using Evolutionary Algorithms. *Materials, 12*(6), 999. Retrieved from https://www.mdpi.com/1996-1944/12/6/999

Sohrabpoor, H., Khanghah, S. P., & Teimouri, R. (2015). Investigation of lubricant condition and machining parameters while turning of AISI 4340. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 76*(9), 2099-2116. doi:10.1007/s00170-014-6395-1

Sun, Y., Huang, B., Puleo, D. A., & Jawahir, I. S. (2015). Enhanced Machinability of Ti-5553 Alloy from Cryogenic Machining: Comparison with MQL and Flood-cooled Machining and Modeling. *Procedia CIRP, 31*, 477-482. doi:https://doi.org/10.1016/j.procir.2015.03.099

Şap, S., Usca, Ü. A., Uzun, M., Kuntoğlu, M., & Salur, E. (2022). Performance evaluation of AlTiN coated carbide tools during machining of ceramic reinforced Cu-based hybrid composites under cryogenic, pure-minimum quantity lubrication and dry regimes. *Journal of Composite Materials, 56*(22), 3401-3421. doi:10.1177/00219983221115846

Şap, S., Usca, Ü. A., Uzun, M., Kuntoğlu, M., Salur, E., & Pimenov, D. Y. (2022). Investigation of the Effects of Cooling and Lubricating Strategies on Tribological Characteristics in Machining of Hybrid Composites. *Lubricants, 10*(4), 63. Retrieved from https://www.mdpi.com/2075-4442/10/4/63

Şirin, Ş., Yıldırım, Ç. V., Kıvak, T., & Sarıkaya, M. (2021). Performance of cryogenically treated carbide inserts under sustainable cryo-lubrication assisted milling of Inconel X750 alloy. *Sustainable Materials and Technologies, 29*, e00314. doi:https://doi.org/10.1016/j.susmat.2021.e00314

Tai, B. L., Stephenson, D. A., Furness, R. J., & Shih, A. J. (2014). Minimum Quantity Lubrication (MQL) in Automotive Powertrain Machining. *Procedia CIRP, 14*, 523-528. doi:https://doi.org/10.1016/j.procir.2014.03.044

Tawakoli, T., Hadad, M. J., Sadeghi, M. H., Daneshi, A., Stöckert, S., & Rasifard, A. (2009). An experimental investigation of the effects of workpiece and grinding parameters on minimum quantity lubrication—MQL grinding. *International Journal of Machine Tools and Manufacture, 49*(12), 924-932. doi:https://doi.org/10.1016/j.ijmachtools.2009.06.015

Usca, Ü. A., Uzun, M., Şap, S., Giasin, K., Pimenov, D. Y., & Prakash, C. (2022). Determination of machinability metrics of AISI 5140 steel for gear manufacturing using different cooling/lubrication conditions. *Journal of Materials Research and Technology, 21*, 893-904. doi:https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2022.09.067

Usca, Ü. A., Uzun, M., Şap, S., Kuntoğlu, M., Giasin, K., Pimenov, D. Y., & Wojciechowski, S. (2022). Tool wear, surface roughness, cutting temperature and chips morphology evaluation of Al/TiN coated carbide cutting tools in milling of Cu–B–CrC based ceramic matrix composites. *Journal of Materials Research and Technology, 16*, 1243-1259. doi:https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2021.12.063

Viswanathan, R., Ramesh, S., & Subburam, V. (2018). Measurement and optimization of performance characteristics in turning of Mg alloy under dry and MQL conditions. *Measurement, 120*, 107-113. doi:https://doi.org/10.1016/j.measurement.2018.02.018

# AKIM TRANSFORMATÖRÜ SATÜRASYON ETKİSİ ALTINDA GÜÇ SİSTEMİ GEÇİCİ OLAYLARININ SINIFLANDIRILMASI

**Alisan AYVAZ**
**Amasya University, Faculty of Engineering, Department of Electrical and Electronics Engineering**
**Amasya, Turkey**
**ORCID: 0000-0001-6449-6541**

## ÖZET

Güç sisteminin güvenliği, kullanıcılara sağlanan enerjinin sürekliliği ve değişken enerji taleplerine karşılık güç sisteminin kararlı halde çalışması açısından oldukça önemli bir araştırma başlığıdır. Özellikle yenilenebilir enerji kaynakları ve yeni teknolojik esnek alternatif akım iletim sistemi ekipmanları ile modern güç sistemlerinde gittikçe artan kompleks yapı, güç sisteminin güvenliği konusunu daha da kritik bir hale getirmektedir. Bu noktada, güç sisteminde meydana gelen geçici olaylar doğru bir şekilde analiz edilmeli ve ihtiyaç duyuluyor ise gerekli kontrol ve koruma aksiyonları hızlı bir şekilde gerçekleştirilmelidir. Tedbir alınmadığı durum için neden olduğu etkileri baz alındığında, kısa devre arızaları, özellikle tespiti önem arz eden bir güç sistemi geçici olayıdır. Gerekli aksiyonların alınmadığı durumda belirli süre devam eden kısa devre arızaları, güç sisteminde generatörler arasındaki senkronizasyonun bozulmasına ve bunun sonucunda güç sisteminde giderilemeyecek hasarlar oluşmasına neden olabilmektedir. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde, güç sistemi geçici olaylarının, daha çok, kısa devre arızası tipi ve arıza lokasyonun bulunmasına yönelik yapıldığı fakat akım ölçümünde kullanılan transformatörlerin satürasyon etkisinin dikkate alınmadığı görülmektedir. Bu çalışmada, transformatör satürasyon etkisi altında güç sistemi kısa devre arızası zaman ve frekans domeninde incelenmiştir. Bunun yanında, güç sistemi rölelerinin yanlış kesici açma sinyali göndermelerine neden olan kapasitör anahtarlama geçici olayı da dikkate alınarak makine öğrenmesi teknikleri kullanan çalışmalar için öncü olabilecek bir çalışma gerçekleştirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Güç sistemi güvenliği, Kısa devre arızaları, Kapasitör anahtarlama, Transformatörlerde satürasyon.

# CLASSIFICATION OF POWER SYSTEM TRANSIENTS CONSIDERING CURRENT TRANSFORMER SATURATION

## ABSTRACT

Power system security is an important research topic for maintaining the continuity of the energy supplied to the users and for providing the reliable operation of the power system against the energy demand variations. The increasingly complex structure of modern power systems, especially with renewable energy sources and new technological flexible alternating current transmission system (FACTS) devices, makes the security of the power system even more critical. At this point, transients occurring in the power system should be analyzed correctly and, if needed, necessary control and protection actions must be carried out quickly. Transmission line short-

circuit faults are a part of power system transient events that are particularly important to detect, considering the effects they cause on power system for no action. If the necessary actions are not taken, short-circuit faults that continue for a certain period of time may cause the synchronization between the generators in the power system to be disrupted and, as a result, irreparable damage to the power system. When the studies in the literature are examined, it is seen that power system transients are mostly made for finding the short-circuit fault type and fault location, but the saturation effect of the transformers used in current measurement is not considered. In this study, power system short-circuit fault under the consideration of transformer saturation is investigated in time and frequency domains. In addition, taking into account the capacitor switching transient event, which causes power system relays to send false breaker trip signals, a pioneering study has been carried out for future studies based on machine learning techniques.

**Key words:** Power system security, Short-circuit faults, Capacitor switching, Transformer core saturation.

## 1. GİRİŞ

Günümüz enerji sistemlerinde, gittikçe artan enerji talebini karşılanması ve tüketicilere aktarılan enerjinin sürekliliğinin sağlanması amaç ve hedefleri doğrultusunda yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı artmaktadır. Bu durum, çevre dostu politikalar dikkate alındığında oldukça olumlu bir sonuç iken güç sisteminin güvenliği noktasında bazı sorunları da beraberinde getirmektedir [1]. Yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji sistemlerine entegrasyonu ile bu enerji kaynaklarının belirsiz enerji üretimine bağlı olarak iletim hatlarında enerji akışında ani dalgalanmalar ve yön değişiklikleri meydana gelebilmekte ve bunun sonucunda enerji sisteminin kararlı durumda olan işletiminde zorlanmalar meydana gelebilmektedir. Diğer yandan, bu zorlanmaları engelleyici tedbir olarak güç sistemlerine kapasitör grupları, reaktör grupları ve esnek alternatif akım iletim sistemi cihazları gibi ekipmanlar eklenmekte ve ani enerji değişimlerine karşın enerji sisteminin güvenilir işletimi sağlanmaya çalışılmaktadır. Fakat bu durumda ise, enerji sistemlerindeki koruma elemanlarının çalışma performansını etkileyecek istenmeyen harmonik etkiler meydana gelmektedir. Bu arıza durumu teşkil etmeyen harmonik etkiler nedeniyle koruma elemanları hatalı çalışma göstererek tüketicilere sağlanan enerjide lüzumsuz kesintiler olmaktadır [2]. Bu sebeple, koruma elemanlarının, yenilenebilir enerji kaynaklarının entegrasonu ile daha da stres altında kalan güç sistemi güvenliğini sürekli halde sağlamaları adına güç sisteminin güvenliğini tehdit eden iletim hattı kısa devre arızaları ile arıza durumu teşkil etmeyen geçici olayları birbirinden doğru bir şekilde ayırma yeteneğine sahip olmaları gerekmektedir [3].

Literatürde, enerji iletim sistemi kısa devre arızalarının sınıflandırılmasına ve lokasyonunun belirlenmesine yönelik son zamanlarda birçok çalışma yapılmıştır. Çalışma [4]'te 1-D konvonsiyonel sinir ağı kullanan derin öğrenme bazlı bir kısa deve arızası tespit edici ve arıza sınıflandırıcı yöntem önerilmiştir. Çalışma [5]'te seri olarak kompanze edilmiş ileti hatlarında kısa devre arızası tespiti ve sınıflandırmasına yönelik destek vektör makineleri bazlı yeni bir yöntem geliştirilmiştir. Bunun yanında enerji sistemi geçici olaylarının birbirinden

ayrımına yönelik çalışmalar da literatürde önemli sayıdadır. Bu çalışmalarda üzerinde en çok durulan konulardan biri de transformatör iç arızası sonucu oluşan kısa devre arızaları ile transformatör enerjilendirilmesi sonucu oluşan ani akım yükselmelerinin birbirinden ayrımıdır [6]. Güç transformatörleri için gerçekleştirilen bu çalışmalarda en önemli problem akım transformatörlerinin doyuma uğraması sonucu koruma rölelerinin işlevsiz hale gelmesidir. Buna yönelik çalışma [7]'de akım transformatörü satürasyona uğramış olduğu ve uğramadığı durum için ayrı ayrı olarak wavelet döünüşümü yöntemi ile akım sinyalleri analiz edilerek transformatör iç arızası ve enerjilendirme durumu birbirinden ayırt edilmeye çalışılmıştır. Aynı amaç doğrultusunda çalışma [8]'de karar ağacı yöntemi kullanılmıştır.

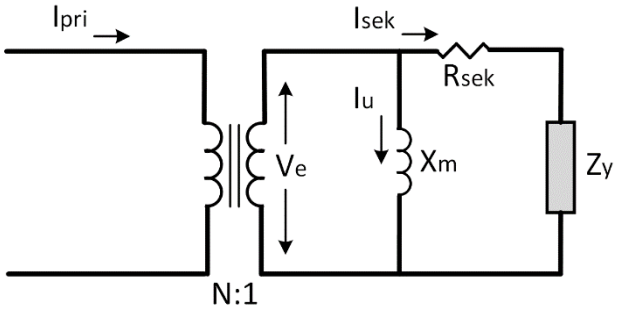
Bu çalışmada, literatürde üzerinde durulmayan enerji sistemi iletim hattı kısa devre arızası ile enerji sistemi diğer geçici olaylarının ayrımında akım transformatörü satürasyon etkisi incelenerek makine öğrenmesi yöntemleri için öncü olabilecek bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Burada, enerji sistemlerinde sıklıkla karşılaşılan kapasitör anahtarlama geçici olayı, kısa devre arızası geçici olayı ile birlikte dikkate alınarak bu iki geçici olayın birbirinden ayrımı hem zaman domeni hem de frekans domeni analizleri ile gerçekleştirilmeye çalışılmıştır.

Çalışmanın devamında; 2. bölümde akım transformatörlerinde yaşanan satürasyon olayı detaylı olarak anlatılmış, 3. bölümde bu çalışmada uygulanan yöntem açıklanmış, 4. bölümde gerçekleştirilen simülasyon çalışması sonucu elde edilen bulgular sunulmuş ve 5. bölümde bu çalışmadan çıkarılan sonuçlar özetlenmiştir.

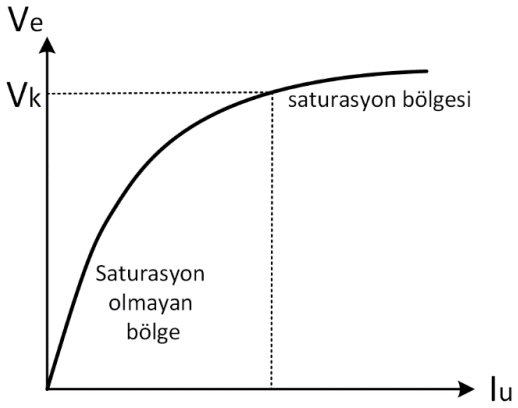
## 2. AKIM TRANSFORMATÖRLERİNDE SATÜRASYON

Akım transformatörlerinde satürasyon, transformatörde kullanılan manyetik malzemelerin özelliği ile ilgili bir kavramdır. Genellikle, sadece ölçüm amaçlı kullanılan akım transformatörleri nominal akım değerinin birkaç katı değerde doyuma uğrayabilirken koruma amaçlı kullanılan akım transformatörleri daha yüksek akım katlarında dahi doğru bir şekilde çalışabilmektedirler [9].

Şekil 1'de akım transformatörü basitleştirilmiş eşdeğer devre modeli görülmektedir. Şekilde, $V_e$ akım transformatörü sekonder tarafı uyarma gerilimini ve $I_u$ ise uyarma veya mıknatıslanma akımını göstermektedir. Şekil 2'de bu iki değerin akım transformatörü satürasyon bölgesi ve satürasyon olmayan bölgedeki değişimi görülmektedir. Akım transformatörü uyarma gerilimi, nominal değerlerine göre sargılarından yüksek akım geçmesi gibi çeşitli etkiler nedeniyle yükselmekte ve belirli bir kritik değerin ($V_k$) üstünde akım transformatörü satürasyona uğramaktadır. Satüre olan akım transformatöründe uyarma reaktansı ($X_m$) değeri azalmakta ve bunun sonucunda primer akımının ($I_{pri}$) tamamı uyarma reaktansı üzerinden geçmekte ve bu da sekonder akımında ($I_{sek}$) bozulmaya neden olmaktadır [10]. Bunun sonucunda iletim hatlarındaki akım değeri akın transformatörü üzerinden koruma rölelerine hatalı olarak gelmektedir.




**Şekil 1.** Akım trafosu basitleştirilmiş eşdeğer devre modeli



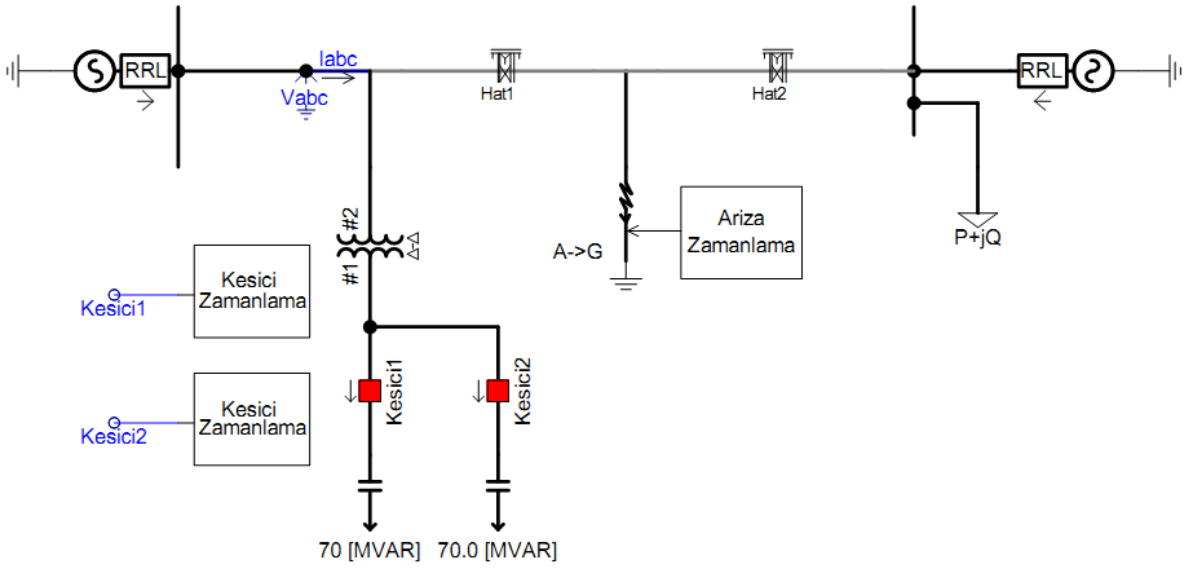

**Şekil 2.** Akım transformatörü uyartım gerilimi ($V_e$) - uyartım akımı ($I_u$) eğrisi

Akım transformatörlerinin satürasyona uğramasına etki eden etmenlerden bazıları aşağıdaki gibidir;

- Sargı rezistansı, işletme değerleri ve satürasyon gerilimi gibi akım transformatörü fiziksel parametreleri
- Arıza akımındaki doğru akım (DA) ofset değeri
- Çekirdekteki artık akı miktarı

## 3. YÖNTEM

Bu çalışmada, enerji sistemi geçici olayları olarak tek-faz iletim hattı kısa devre arızası ve kapasitör anahtarlama dikkate alınmıştır. Şekil 3'te verilen 2 baralı bir örnek güç sistemi üzerinde iletim hattının orta noktasında bir kısa devre arızası olduğu varsayılmıştır. Kapasitör anahtarlamanın da yine aynı iletim hattı üzerinde gerçekleştiği varsayılarak çeşitli simülasyon çalışmaları PSCAD/EMTDC yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiş ve zaman domeni akım sinyalleri elde edilmiştir. Akım transformatörünün satüre olduğu ve olmadığı durumlar da yine simülasyon çalışmalarında dikkate alınarak çalışma genişletilmiştir. Sinyallere ait frekans domeni eğrileri hızlı Fourier dönüşüm yöntemi kullanılarak MATLAB'da oluşturulmuştur. Daha sonrasında, elde edilen zaman ve frekans domeni çıktılar üzerinde analiz ve yorumlamalar gerçekleştirilerek bu çalışmanın önemi vurgulanmıştır.



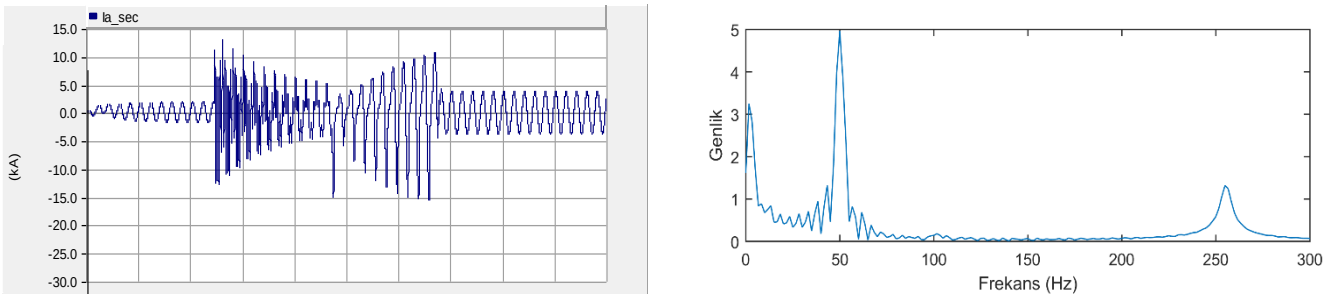

**Şekil 3.** Üzerinde çalışılan güç sistemi tek hat şeması

## 4. BULGULAR

Şekil 3'te verilen güç sistemi üzerinde simülasyonlar aşağıda tanımlanan 4 farklı durum çalışması için gerçekleştirilmiştir;

- Durum 1: Akım transformatörünün kısa devre arızası sonrası satüre olduğu durum için izoleli kapasitör anahtarlama
- Durum 2: Akım transformatörünün kısa devre arızası sonrası satüre olmadığı durum için izoleli kapasitör anahtarlama
- Durum 3: Akım transformatörünün kısa devre arızası sonrası satüre olduğu durum için arka arkaya kapasitör anahtarlama
- Durum 4: Akım transformatörünün kısa devre arızası sonrası satüre olmadığı durum için arka arkaya kapasitör anahtarlama

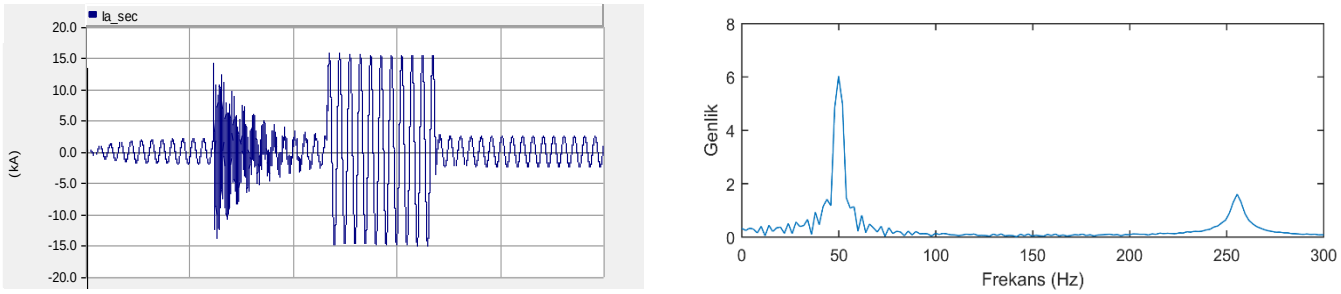
***Durum 1:*** Bu durum çalışması kapsamında, akım transformatörünün kısa devre arızası DA ofset bileşeni etkisi ile satüre olmuş ve izoleli kapasitör anahtarlama gerçekleştirilmiştir. Burada izoleli kapasitör anahtarlama tanımı tek kapasitör anahtarlamayı ifade etmektedir. Bu durum için Kesici 1'e bağlı kapasitör anahtarlanmış, Kesici 2'ye bağlı kapasitör tüm simülasyon süresince devre dışı bırakılmıştır. Elde edilen zaman ve frekans domeni çıktılar Şekil 4'te görülmektedir. Elde edilen çıktılarda akım sinyalindeki öncelikli gerçekleşen ani dalgalanmalar kapasitör anahtarlama dolayısıyla oluşmuş, ardından sinyalin devamında gerçekleşen ikinci ani dalgalanma kısa devre arızasının neden olduğu değişimdir.




(a) (b)

**Şekil 4.** Durum 1 çalışması (a) zaman ve (b) frekans domeni çıktıları

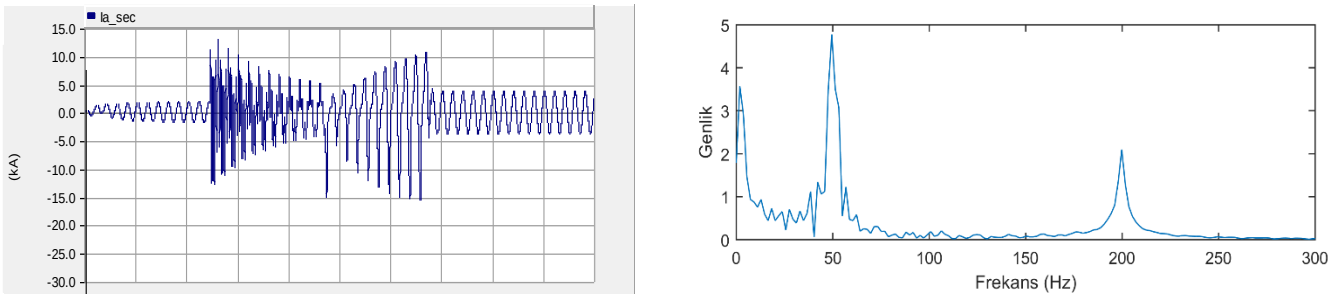
***Durum 2:*** Bu durum çalışması kapsamında, akım transformatörünün kısa devre arızası sonrası herhangi bir satürasyona uğramamış ve izoleli kapasitör anahtarlama gerçekleştirilmiştir. Elde edilen zaman ve frekans domeni çıktılar Şekil 5'te görülmektedir.




(a) (b)

**Şekil 5.** Durum 2 çalışması (a) zaman ve (b) frekans domeni çıktıları

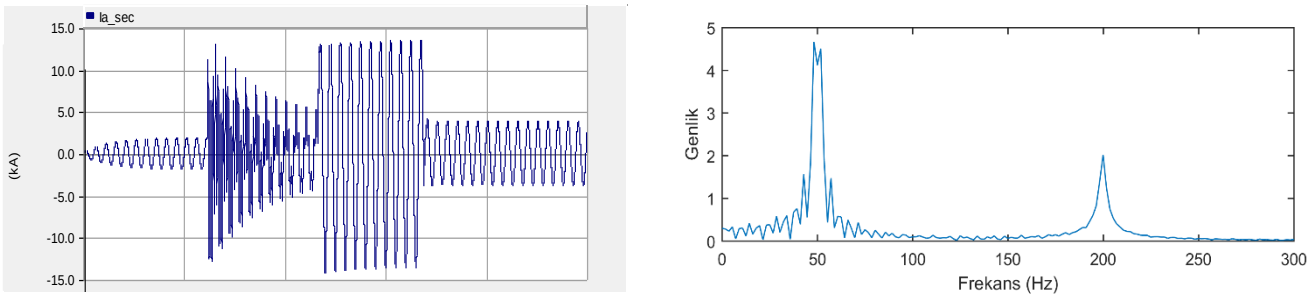
***Durum 3:*** Bu durum çalışması kapsamında, akım transformatörünün kısa devre arızası DA ofset bileşeni etkisi ile satüre olmuş ve arka arkaya kapasitör anahtarlama gerçekleştirilmiştir. Arka arkaya kapasitör anahtarlama tanımı devrede bir kapasitör bağlıyken ikinci bir kapasitörün bağlama anahtarlamasını ifade etmektedir. Bu durum için Kesici 1'e bağlı kapasitör anahtarlanarak devreye alınmış, Kesici 2'ye bağlı kapasitör simülasyon başından itibaren tüm simülasyon süresince devrede bağlı kalmıştır. Elde edilen zaman ve frekans domeni çıktılar Şekil 6'da görülmektedir.




(a) (b)

**Şekil 6.** Durum 3 çalışması (a) zaman ve (b) frekans domeni çıktıları

***Durum 4:*** Bu durum çalışması kapsamında, akım transformatörünün kısa devre arızası sonrası herhangi bir satürasyona uğramamış ve arka arkaya kapasitör anahtarlama gerçekleştirilmiştir. Elde edilen zaman ve frekans domeni çıktılar Şekil 7'de görülmektedir.




(a) (b)

**Şekil 7.** Durum 4 çalışması (a) zaman ve (b) frekans domeni çıktıları

Durum çalışmalarına bağlı elde edilen çıktılar incelendiğinde akım transformatörünü satürasyona götüren DA ofset bileşeni frekans domeninde 0'a yakın frekans değerlerinde belirgin şekilde görülebilirken, kapasitör anahtarlamanın neden olduğu geçici olay ise frekans domeninde yüksek frekans bileşenleri ile kendini göstermiştir. Zaman domeni çıktılar incelendiğinde akım genliğinde hem kapasitör anahtarlama için hem de kısa devre arızası durumu için yüksek değerler oluşabilmekte fakat iki geçici olayın birbirinden ayrımı için tek başına genlik artışlarına bakmak yeterli değildir. Doğru bir tespit için zaman domeninde sinyalde meydana gelen dalga şekline ve/veya frekans domeni çıktısına ihtiyaç vardır. Simülasyon çalışmalarında görülen bir diğer durum ise izoleli anahtarlama ile arka arkaya anahtarlamada zaman domeni genlikler yakın benzerlik gösterirken, frekans domeninde farklı frekans değerlerini ifade etmektedirler. Frekans domeni verileri, izoleli ve arka arkaya kapasitör anahtarlama olarak bu iki geçici olayın da yine birbirinden ayrımı için bir ölçüt olabilir.

## 5. SONUÇLAR

Bu çalışmada, farklı güç sistemi geçici olayları dikkate alınarak akım transformatörünün satürasyona uğradığı durum zaman ve frekans domeni çıktıları ile görsel olarak irdelenmiştir. Elde edilen zaman ve frekans domeni çıktılarına göre, kısa devre arızası durumunda koruma amaçlı akım ölçümü yapan akım transformatörlerinin satürasyona uğradığı ve uğramadığı durumda sekonderine bağlı koruma rölesine gönderdiği akım genlikleri de farklı olmuştur. Bu durum, özellikle akım genliklerine bağlı olarak çalışan aşırı akım koruma rölelerinin yanlış algılama yapmasının önünü açmaktadır. Çünkü arıza durumu olmayan kapasitör anahtarlama geçici olayında da akım genliği satüre almuş durum arıza akımı genliğine ulaşabilmektedir. Bu durumda, kapasitör anahtarlamaya uygun şekilde rölelerin yanlış algılama yapmasını önlemek üzere set edilen akım kademe ayarı değeri, kısa devre arızalarını algılayamayabilir sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu hatanın önüne geçmek için, bu iki geçici olayı birbirinden ayırt ederek iletim sistemi koruma elemanlarına doğru çalışmasını sağlayacak makine öğrenmesi gibi ek yöntemlerin kullanımına ihtiyaç vardır. Farklı simülasyon çıktılarına bağlı makine öğrenmesi gerçekleştirilerek hızlı bir şekilde güç sistemi geçici olayları birbirlerinden ayrılabilir.

## KAYNAKÇA

[1] Al-Shetwi, A. Q., Hannan, M.A., Jern, K. P., Mansur, M., & Mahlia, T.M.I. (2020). Grid-connected renewable energy sources: Review of the recent integration requirements and control methods. *Journal of Cleaner Production, 253*, 119831.

[2] Mokryani, G., Siano P., & Piccolo, A. (2010). Detection of inrush current using S-Transform and Competitive Neural Network. *12th International Conference on Optimization of Electrical and Electronic Equipment*, Brasov, Romania, 191-196.

[3] Fahim, S. R., Sarker, Y., Islam, O. K., Sarker, S. K., Ishraque, M. F., & Das, S. K. (2019). An Intelligent Approach of Fault Classification and Localization of a Power Transmission Line. *2019 IEEE International Conference on Power, Electrical, and Electronics and Industrial Applications (PEEIACON)*, Dhaka, Bangladesh, 53-56.

[4] Wang, S., & Chen, H. (2019). A novel deep learning method for the classification of power quality disturbances using deep convolutional neural network. *Applied Energy, 235*, 1126-1140.

[5] Dash, P. K., Samantaray S. R., & Panda, G. (2007). Fault Classification and Section Identification of an Advanced Series-Compensated Transmission Line Using Support Vector Machine. *IEEE Transactions on Power Delivery, 22*(1), 67-73.

[6] Sahebi, A. & Samet, H. (2017). Efficient method for discrimination between inrush current and internal faults in power transformers based on the non-saturation zone. *IET Generation, Transmission & Distribution, 11*(6), 1486-1493.

[7] Vahidi, B., Ghaffarzadeh, N., & Hosseinian, S.H. (2010). A wavelet-based method to discriminate internal faults from inrush currents using correlation coefficient. *International Journal of Electrical Power & Energy Systems, 32*(7), 788-793.

[8] Samantaray, S.R. & Dash, P.K. (2011). Decision Tree based discrimination between inrush currents and internal faults in power transformer. *International Journal of Electrical Power & Energy Systems, 33*(4), 1043-1048.

[9] Hargrave, A., Thompson M. J., & Heilman, B. (2018). Beyond the knee point: A practical guide to CT saturation. *2018 71st Annual Conference for Protective Relay Engineers (CPRE)*, College Station, TX, USA, 1-23.

[10] Khederzadeh, M. (2010). Mitigation of the impact of transformer inrush current on voltage sag by TCSC, *Electric Power Systems Research, 80*(9), 1049-1055.

# TİCARİ ELEKTRİKLİ VE HİBRİT MOTORLU ARAÇLAR İÇİN GELİŞTİRİLEN YERLİ VE MİLLİ AKUSTİK ARAÇ İKAZ SİSTEMİ (AVAS) TASARIMI

**Görkem BAVTAR**
Sakarya University, Institute of Natural Sciences, Department of Electrical and Electronics Engineering, Serdivan, Sakarya
SANEL Sanayi Elektroniği İmalat ve Ticaret A.Ş., R&D Center, Tuzla, İstanbul
**ORCID:** 0000-0001-7395-7995
**Onur AKINER**
SANEL Sanayi Elektroniği İmalat ve Ticaret A.Ş., R&D Center, Tuzla, İstanbul
**ORCID:** 0000-0002-1859-0163
**Kaan ALPER**
Istanbul Technical University, Department of Shipbuilding and Ocean Engineering, Maslak, Istanbul
SANEL Sanayi Elektroniği İmalat ve Ticaret A.Ş., R&D Center, Tuzla, İstanbul
**ORCID:** 0000-0002-7114-2466
**Prof. Dr. Cenk YAVUZ**
Sakarya University, Faculty of Engineering, Department of Electrical and Electronics Engineering, Serdivan, Sakarya
Sakarya University, Sakarya Innovation Center (SAYMER), Serdivan, Sakarya
**ORCID:** 0000-0002-4325-2852
**Doç. Dr. Gökçen ÇETİNEL**
Sakarya University, Faculty of Engineering, Department of Electrical and Electronics Engineering, Serdivan, Sakarya
**ORCID:** 0000-0002-1999-2797

## ÖZET

Dünya genelinde, elektrikli ve hibrit motorlu araçların kullanımı son dönemde bir hayli artmıştır. Araç üreticilerinin bir sonraki hedefi, elektrikli ve hibrit motorlu ticari araçların kullanımını da yaygınlaştırmaktır. Bu sayede, şehir içi trafik gürültüsünün ciddi oranda azalması beklenmektedir. Ancak elektrikli ve hibrit motorlu araçlar, özellikle şehir içinde düşük hızlarda kullanıldıklarında fark edilmeyecek düzeyde bir gürültü yaydıklarından bu araçların yayalar ve canlılar tarafından farkedilememeleri güvenlik açısından problem teşkil etmektedir. Bu probleme çözüm üretmek, olası can kayıplı ve yaralanmalı kazaların önüne geçmek amacıyla elektrikli ve hibrit motorlu araçların düşük hızlardaki seyirlerinde yayalar ve canlılar tarafından fark edilebilmesi için önceden üretilen araçlara psikoakustik ses üreten bir Akustik Araç Uyarı Sistemleri (AVAS) harici olarak araçlara dahil edilmekte, yeni üretilen araçlarda ise AVAS dahili özellik olarak gelmektedir.

AVAS'ın Avrupa'da, Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu (UNECE) tarafından 2016 yılında yürürlüğe koyulan ECE-R138 regülasyonun belirlemiş olduğu kriterler kapsamında tasarlanması ve üretilmesi gerekmektedir. Günümüzde elektrikli ve hibrit araç üreticileri, AVAS sistemlerini kendi bünyelerinde üretmekte veya AR-GE'si tamamlanmış ürünleri piyasadan tedarik etmektedir. Bu çalışma kapsamında, elektronik, mekanik, akustik ve termal özelliklerinin yanı sıra verimliliği ve fiyatı ile ülkeye katkı sağlaması hedeflenen, yerli ve milli imkanlarla tasarlanmış ve üretilmiş, öz-teşhis özellikli, ASIL-B fonksiyonel güvenlik seviyesine sahip işlemci birimi kullanılan, birden fazla ses opsiyonuyla kullanılacak araca göre adapte edilebilen ve ECE-R138 regülasyonuna uygun olan AVAS sisteminin Ar-Ge aşamaları ve çalışmaları paylaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Akustik Uyarı Sistemi, Yaya Güvenliği, Elektrikli Araçlar, Hibrit Araçlar, Sentetik Ses Üretimi.

# A DOMESTIC AND NATIONAL ACOUSTIC VEHICLE ALERTING SYSTEM (AVAS) DESIGN DEVELOPED FOR COMMERCIAL ELECTRIC AND HYBRID MOTOR VEHICLES

## ABSTRACT

Recently, the use of vehicles with electric and hybrid engines has increased significantly around the world. The next goal of vehicle manufacturers is to expand the use of commercial vehicles with electric and hybrid engines. With the widespread use of electric and hybrid motor vehicles, traffic noise in cities is expected to decrease significantly. However, the notice of these vehicles by pedestrians and living beings causes a problem as they do not emit noise at a noticeable sound level, especially when travelling at low speeds in urban areas. Acoustic vehicle alert systems (AVAS), which produce a psychoacoustic sound so that electric and hybrid motor vehicles can be noticed by pedestrians and living beings at low speeds, these systems are installed externally in the vehicles or these vehicles manufactured with this feature by default, in order to prevent possible fatal accidents and to solve the aforementioned problem. AVAS systems should comply the ECE-R138 regulation, which was enacted by the United Nations Economic Commission for Europe (UNECE) in 2016. Today, manufacturers of electric and hybrid motor vehicles develop AVAS systems themselves or supply COTs products from the market. The idea of developing an AVAS system for commercial vehicles was supported by a TÜBİTAK project. Within the scope of this study, the R&D phases of the development of an AVAS system that has more than one sound option, uses a processor unit with ASIL-B functional safety level, has a self-diagnostic feature and is comply with the ECE-R138 regulation is designed, and produced with domestic and national facilities, aimed to contribute to our country with its efficiency and price, as well as its electronic, mechanical, acoustic and thermal properties were shared.

**Key words:** Acoustic Warning System, Pedestrian Safety, Electric Vehicles, Hybrid Vehicles, Synthetic Sound Reproduction.

## GİRİŞ

Ülkemizde ve tüm dünyada elektrikli ve hibrit araçların kullanımı giderek artmaktadır. Bu araçlar, özellikle şehir içi kullanımlarında düşük hızda yaydıkları düşük ses nedeniyle yayalar ve trafikteki diğer araçlar için tehlike oluşturabilmektedir (Pardo-Ferreira et al., 2020). Bu problemin üstesinden gelebilmek amacıyla elektrikli ve hibrit araçlara AVAS entegre edilmeye başlanmıştır. AVAS'ta amaç, elektrikli ve hibrit araçların düşük hızlarda (20km/h ve altı) seyir halindeyken içten yanmalı motorlu araçların çıkardıkları sese benzer yapay bir ses oluşturmalarını sağlamaktır.

AVAS ilk olarak Japon otomotiv firmasının 2010 yılında elektrikli ve hibrit araçların yaklaştığını sesli olarak uyaran bir sistemin tanıtımını yapan basın duyurusudur (Toyota, 2010). Amerikan Görme Engelliler Konseyi'nin yine aynı yıl içerisinde görme engellilerin elektrikli ve hibrit araçların sessiz seyri yüzünden hayati tehlike altında

olduklarını ve bu hususta bir düzenleme yapılması gerektiği ile ilgili basın duyurusu yapmıştır (American Council of the BlindPress, 2010).

Türkiye Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın 2020 yılında yayınlamış olduğu Otomotiv Sektörü Raporu'nda belirtilen otomotiv sektörünün 2019-2023 projeksiyonuna istinaden, ülkemiz ekonomisi ve ihracatı açısından lokomotif sektör olan otomotiv sanayimizin daha da ilerlemesini sağlamak, dışa bağımlılığı azaltmak ve Ar-Ge faaliyetlerini yurt içinde gerçekleştirerek yerli ve milli üretimi desteklemek önem arz etmektedir (Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2020).

AVAS hoparlör, korna ve diğer ses üreten cihazlar dâhil olmak üzere çeşitli bileşenler içermektedir. Bazı ~~AVAS~~ sistemler~~i~~ araç hareket halindeyken otomatik olarak etkinleştirilirken diğerleri sürücü tarafından manuel olarak etkinleştirilebilmektedir (Dalrymple, 2011). Ayrıca, aracın mevcut ses sistemine entegre edilebilen veya satış sonrası bir aksesuar olarak araçlara eklenebilen sistemler de mevcuttur.

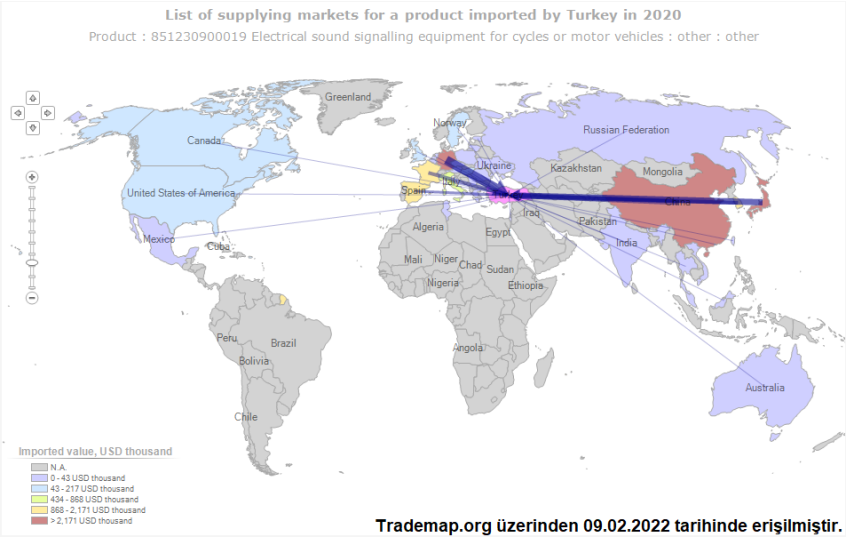
Sunulan çalışmada gerçekleştirilen tasarım ve ortaya koyulan ürün, UNECE R138 ve UNECE R10 regülasyonlarına uygun, IP standartlarına uygun sızdırmazlık ve toz dayanımlı tasarımı ile yenilikçi havalandırma sistemine sahip özgün bir AVAS sistemi olarak nitelendirilebilir. Tasarlanan sistem, her türlü ticari araca monte edilebilecek, yerli ve milli bir ürün niteliğindedir. Çalışmanın izleyen bölümlerinde tasarıma ait Ar-Ge aşamaları ve ilgili süreçte karşılaşılan önemli sorunların nasıl aşıldığı paylaşılmıştır.

## ARAŞTIRMA VE BULGULAR

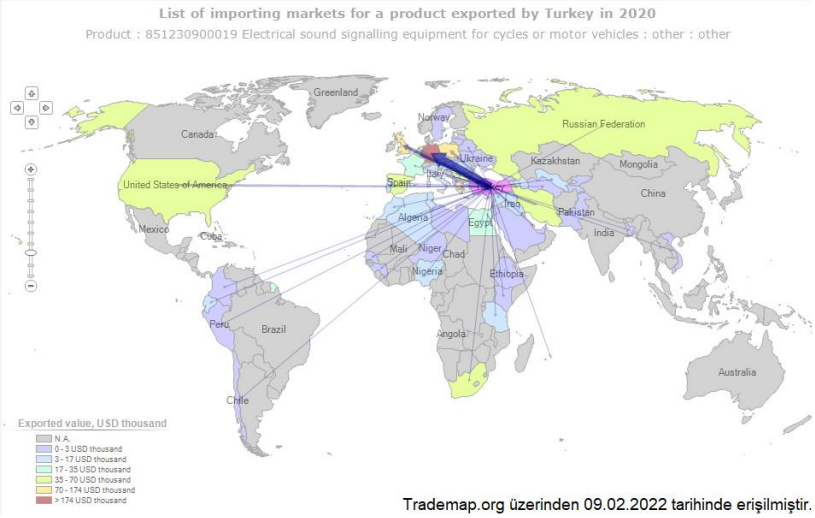
### Pazar Araştırması

Elektrikli araçlar için akustik uyarı sistemiyle alakalı olarak özel bir Gümrük Tarife İstatistik Pozisyonu (GTİP) numarası bulunmamakla beraber, ülkemizde ithalat ve ihracat kalemi olarak en uygun tarifenin 8512.30.90.00.19 olduğu tespit edilmiştir. 85. Fasıl "Elektrikli Makina ve Cihazlar ve Bunların Aksam ve Parçaları; Ses Kaydetmeye ve Kaydedilen Sesi Tekrar Vermeye Mahsus Cihazlar; Televizyon Görüntü ve Seslerinin Kaydedilmesine ve Kaydedilen Görüntü ve Sesin Tekrar Verilmesine Mahsus Cihazlar ve Bunların Aksam, Parça ve Aksesuarı" olarak geçmekte olup, 8512 nolu alt başlık ise "Motorlu taşıtlarda, bisikletlerde veya motosikletlerde kullanılan türden elektrikli aydınlatma veya işaret cihazları (85.39 pozisyonunda yer alan eşya hariç), cam siliciler, buzlanma veya buğulanmayı önleyici tertibat" olarak geçmekte, 8512.30 nolu alt başlık "Sesli işaret cihazları" olarak tanımlanmaktadır. 8512.30.90.00.19 numaralı tam tanım bu üst başlıkların yanı sıra "Diğer" olarak tanımlanmaktadır. Diğer kalemleri içerisinde spesifik olarak tanımlanmamış sistemler olduğu gibi, bazı ürünler doğrudan bu kalem altında gösterilmektedir.

8512.30.90.00.19 numaralı tarifenin uluslararası karşılığı "Electrical sound signalling equipment for cycles or motor vehicles: other: other" olarak geçmekte olup, halka açık trademap.org sitesi üzerinden erişilmiş 2020 ithalat analizi Şekil 2.1.2**Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**'de ve 2020 ihracat analizi Şekil 2.2.2'de erilmiştir. İlgili şekillerde hangi ülkelere sevkiyat gerçekleştirildiği oklar ile gösterilmiştir.




**Şekil 2.1.1: Türkiye'nin İlgili GTİP Numarası Altında 2020 Yılında Yapmış Olduğu İthalat.**




**Şekil 2.1.2: Türkiye'nin İlgili GTİP Numarası Altında 2020 Yılında Yapmış Olduğu İhracat.**

Bu bilgiler ışığında göz önünde bulundurulması gereken husus, 8512.30.90.00.19 numaralı tarifenin sadece AVAS ihtiva etmediği, ilgili numara altında birçok parça olabileceğidir. Bu kapsamda Türkiye otomotiv yan sanayi konusunda üretici bir ülke konumunda olduğundan, ilgili kalem altında birçok ticaretin gerçekleştiği düşünülmekte olup bahse çalışma kapsamında ortaya çıkan ürünün yüksek bir ivmeyle yükselen elektrik araç sektöründe aktif bir şekilde kullanılacağı ve ihracat rakamlarını 2023 yılında arttıracağı, akabinde ithalat rakamlarını düşüreceği ön görülmektedir.

## İlgili Regülasyonlar

AVAS'ı doğrudan kapsayan iki adet regülasyon bulunmaktadır. Bunlar Birleşmiş Milletler'in 2017'de yürürlüğe soktuğu ECE-R138 regülasyonu ile Amerika Birleşik Devletleri Ulaştırma Bakanlığı'nın 2018 yılında yürürlüğe

soktuğu FMVSS – 141 regülasyonularıdır. Sistem tasarlanırken ayrıca AEC-Q100, AEC-Q200 ve ASIL-B standartlarına uygun komponent seçimi ve tasarım gerçekleştirilmektedir.

AVAS' tabi olduğu regülasyon R138'dir. Amacı yoldaki hassas kişileri (çocuklar, bisikletçiler, yaşlılar, görme engelliler ve potansiyel olarak dikkati dağılmış yayalar) sessiz çalışan elektrikli ve hibrit araçların oluşturduğu tehlikeden sesli uyarı ile korumaktır (UN Regulation, 2017).

Bu kapsamda ilgili regülasyonda AVAS'ın yayması gereken minimum ses seviyeleri, uluslararası standartlara uygun (IEC 61672:2013) ses basınç seviyesi ölçümünde kullanılan insan kulağının duyacağı ses basınç seviyesi olan dB(A) ile tanımlanmıştır. Ölçümlerde dB geneli, dB(A) ise insan kulağının duyacağı sesleri ifade eder (Türk Standardları Enstitüsü, 1998).

**Tablo 1.** R138 Regülasyonuna Göre, AVAS'ın Yayması Gereken Minimum Ses Seviyeleri Tablosu.

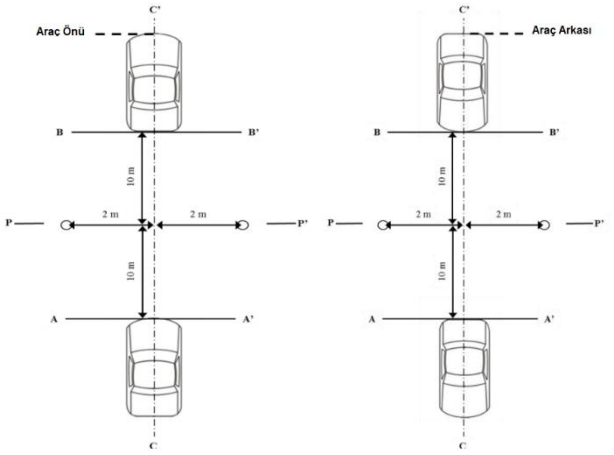
| **Frekans (Hz)** | | **Sabit Hız (10 km/h)** | **Sabit Hız (20 km/h)** | **Geri Vites** |
|---|---|---|---|---|
| **Kolon 1** | **Kolon 2** | **Kolon 3** | **Kolon 4** | **Kolon 5** |
| **Total** | | 50 | 56 | 47 |
| **1/3 Oktav Bant** | 160 | 45 | 50 | |
| | 200 | 44 | 49 | |
| | 250 | 43 | 48 | |
| | 315 | 44 | 49 | |
| | 400 | 45 | 50 | |
| | 500 | 45 | 50 | |
| | 630 | 46 | 51 | |
| | 800 | 46 | 51 | |
| | 1.000 | 46 | 51 | |
| | 1.250 | 46 | 51 | |
| | 1.600 | 44 | 49 | |
| | 2.000 | 42 | 47 | |
| | 2.500 | 39 | 44 | |
| | 3.150 | 36 | 41 | |
| | 4.000 | 34 | 39 | |
| | 5.000 | 31 | 36 | |

Kaynak: UNECE R138 Regülasyonu (UN Regulation, 2017).

İlgili ölçümler AVAS araca takılıyken gerçekleştirilmelidir. Arka plan gürültüsü dB(A) olarak 10 saniye boyunca kaydedilmeli, maksimum ve minimum değerler arasındaki fark 2 dB(A) değerine eşit veya daha az olmalıdır. Sistem ölçümü araç hareket halindeyken veya sabitken gerçekleştirilebilmektedir. Araç sabit kontrollü ortamda ölçülüyorsa CANBus iletişim protokolü üzerinden araç hızı simüle edilerek ilgili ölçüm gerçekleştirilir. Şekil **2.2.3**2.2.1 ve Şekil 2.2.4'de görüldüğü gibi, mikrofonlar $PP'$ hattına aralarında 4 metre mesafe olacak şekilde yerleştirilir. $PP'$ hattı araç güzergâh hattı olan $CC'$ hattına dik olmalıdır. Mikrofonlar yerden 1,2 metre yükseklikte ve $CC'$ hattına dik bir şekilde yerleştirilmelidir.

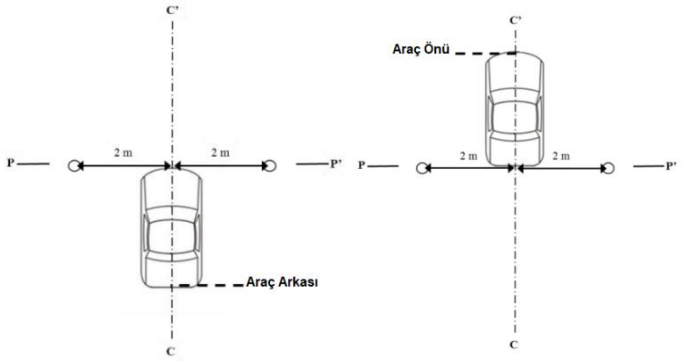
İlgili regülasyon için test metotları aşağıda listelenmiştir;

- Metot (A): Dış ortamda araç hareket halindeyken ölçümlenir.
- Metot (B) ve Metot (D): Dış ve iç ortamda araç sabitken ölçümlenir.
- Metot (C): İç ortamda araç hareket halindeyken ölçümlenir.
- Metot (E): AVAS araca monte değilken iç ortamda ölçümlenir.




**Şekil 2.2.3: Dış Ortam Ölçümü İçin Mikrofon ve Araç Mesafeleri.**

Metot (A)'ya göre, ileri ve geri hareket halinde alınacak ölçümlerde araç en az 5 saniye boyunca sabit hızını korumalı, 10 km/h ve 20 km/h hızlarda ayrı ayrı ölçüm alınmalıdır. Metot (B) ve Metot (D)'ye göre iç ortamda CANBus iletişim hattı üzerinden simüle edilecek test düzeneğinde, yine araç hareketli halde iken istenen kriterlerine göre ölçümlenmelidir. Araç hareket halinde veya sabitken farklı hızlarda ölçüm alınacağı zaman 5 km/h ile 20 km/h aralığında 5 km/h hızlanma ile ölçümler alınmalıdır.




**Şekil 2.2.4: Kontrollü Ortam Ölçümü İçin Mikrofon ve Araç Mesafeleri.**

Metot (E)'ye göre AVAS araca monte edilmeden ölçümlenmek istendiğinde, AVAS ve mikrofon aynı yükseklikte ve birbirlerine bakacak şekilde, aralarında 1 metre mesafe koyularak ölçüm alınmalıdır. İç ortam ölçümlerinde eğer anekoik oda kullanılmıyorsa yine dış ortamda yapılan ölçümlerde olduğu gibi arka plan gürültü seviyesi ölçülmelidir. Arka plan gürültü seviyesinin 2 dB'den az olmadığı durumlarda arka plan gürültüsünün ilgili frekans bantlarında ölçüm değerlerinden çıkarılması gerekir. Eğer dB(A)test ve

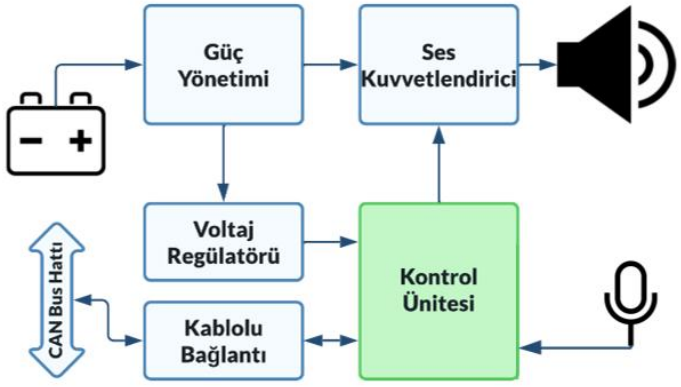
dB(A)arkaplan arasındaki fark 3 dB(A)'dan az ise ölçüm geçersiz sayılır. 3 dB(A)'dan fazla ise **Hata! Başvuru aynağı bulunamadı.**'de belirtilen korelasyon ve düzeltme değerleri ölçüm değerlerine uygulanır.

**Tablo 2.** R138 Regülasyonuna Göre, AVAS'ın Yayması Gereken Minimum Ses Seviyeleri Tablosu.

| **Arka plan gürültü düzeltmesi** | | |
|---|---|---|
| **$Leq(A)_{arkaplan}$ maksimum ve minimum arasındaki fark (dB(A))** | **$\Delta L=L_{test}-L_{arkaplan}$ (dB(A))** | **Düzeltme değeri (dB(A))** |
| - | $\Delta L \geq 10$ | Düzeltmeye gerek yok |
| $\leq 2$ | $8 \leq \Delta L < 10$ | 0,5 |
| | $6 \leq \Delta L < 8$ | 1,0 |
| | $4,5 \leq \Delta L < 6$ | 1,5 |
| | $3 \leq \Delta L < 4,5$ | 2,5 |
| | $\Delta L < 3$ | Ölçüm geçersiz sayılır |

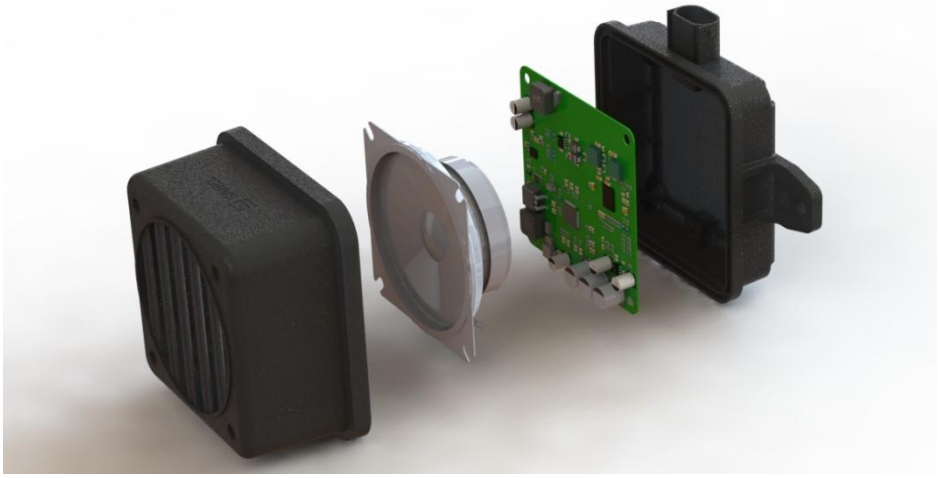
## MATERYAL VE YÖNTEM

Sistem tasarımı yapılırken, öncelikle piyasada bulunan ticari ürünler incelenmiştir. Buna paralel olarak yarı iletken üretici firmaların sunmuş oldukları çözümler araştırılmıştır. Çalışmada ses işleme tabanlı bir tasarım gerçekleştirilmiştir. Önerilen sistem bir AVAS'tan beklenen tüm gereksinimleri pazardaki emsalleri eşdeğerinde karşılayacak bir sistemdir. Sistemin ortam gürültüsüne göre sesi otomatik ayarlayan, kendi bünyesinde istenen içeriklerde sinyal sentezleyebilen, hata algılandığında sürücüye durum bildirimi yapabilen, otomotiv sektöründe aktif olarak kullanılan tüm voltaj aralıklarında çalışabilen özelliklerde olması düşünülmüştür.




**Şekil 3.1: Sistem PCB Blok Diagramı**

Geliştirilen AVAS sisteminde kullanılan bileşenlerin otomotiv standartlarına uygun olması gerekmektedir. Bu kapsamda kontrol ünitesinde kullanılan mikrodenetleyici ASIL-B seviyesinde ve diğer bileşenlerinde AEC-Q100 seviyesi otomobil endüstri standartlarına uygun olarak seçilmiştir. Kullanılan bileşenler Ticari Gizlilik seviyesinde olduğundan detaylar paylaşılamamaktadır.

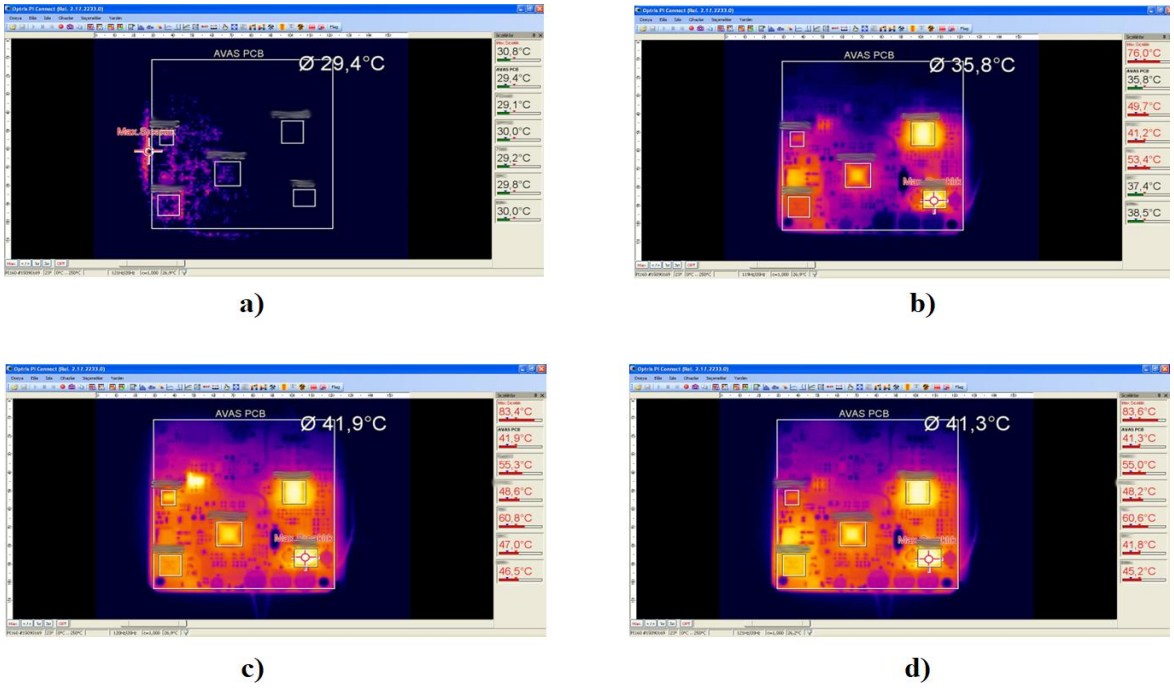


**Şekil 3.2: Sistem PCB Blok Diagramı**

Mevcut tasarımı ve üretimi gerçekleştirilmiş olan AVAS, üzerinde birden fazla ses bileşenini bulundurmaktadır. İstenildiğinde CANBus hattı vasıtasıyla çeşitli ses seçenekleri arasından seçim yapılarak aracın müşterinin istediği sesi yayması da sağlanabilmektedir. AVAS sesi bahse konu olduğunda, çoğunlukla motor sesi dışında, insan kulağının en hassas olduğu frekans aralıklarında değişken ve uyarıcı, geniş frekanslı bir elektronik ses tarif edilmektedir (Denjean et al., 2021). Bu ses temelde insanın algılayabileceği seviyede psikoakustik bir ses olmakla beraber, literatürde Shepard Tonu olarak bilinen, her biri bir oktav aralığı ile ayrılmış on adet sinüzoidal bileşenin toplamı sonucu oluşturulmaktadır (Roger, 1964). Aracın CANBus hattından alınan hız ve vites bilgilerine ~~istinaden~~ göre, sonsuz bir döngüde ses sentezi gerçekleştirilmekte ve frekans kaydırma yöntemi ile aracın 0-20 km/h hız aralığında hızlanma ve yavaşlama durumuna bağlı olarak üretilen AVAS sesi hız algısını oluşturabilmektedir. Çalışmada 13 adet sentetik ses üretimi yapılmıştır.

## BULGULAR

Test aşamasında ilk olarak termal kamera kullanılarak ısıl analizler gerçekleştirilmiştir. PCB kartının üzerinde muhtemel ısınacak komponentlerden DC/DC dönüştürücü entegresi, güç katının bobin malzemesi, ASIL-B seviyesi mikrodenetleyici, ses amplifikatörü ve voltaj regülatörü için bir şablon çıkarılmıştır. Test öncesinde ortam sıcaklığında alınan ölçüm Şekil 4.1.a'da, sistem çalıştırıldıktan sonra ilk 10. dakikadaki ölçüm Şekil 4.1.b'de verilmiştir. İlk izlenimlere göre komponentlerin çalışma sıcaklıklarının nominal değerlerde olduğu görülmüştür. Sistem çalıştırıldıktan sonraki 1. saatte alınan ölçüm **Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**c'de erilmiştir. Bir önceki ölçüme göre sıcaklık artışları ortaya çıkmış, en fazla ısınan komponentin voltaj regülatörü olduğu ve bu komponent dahil diğer tüm malzemelerin nominal sıcaklık aralığında çalıştığı gözlemlenmiştir. Sistem çalıştırıldıktan sonraki 5. saatte alınan ölçüm ise Şekil 4.1.d'de verilmiştir. Önceki ölçümlere göre ciddi bir sıcaklık değişimi olmadığı ve sıcaklığın yayılarak stabilize olduğu gözlemlenmiştir.




**Şekil 4.1: PCB Kartı Çalışma Sıcaklığı Testi Ölçüm Ekran Görüntüsü**

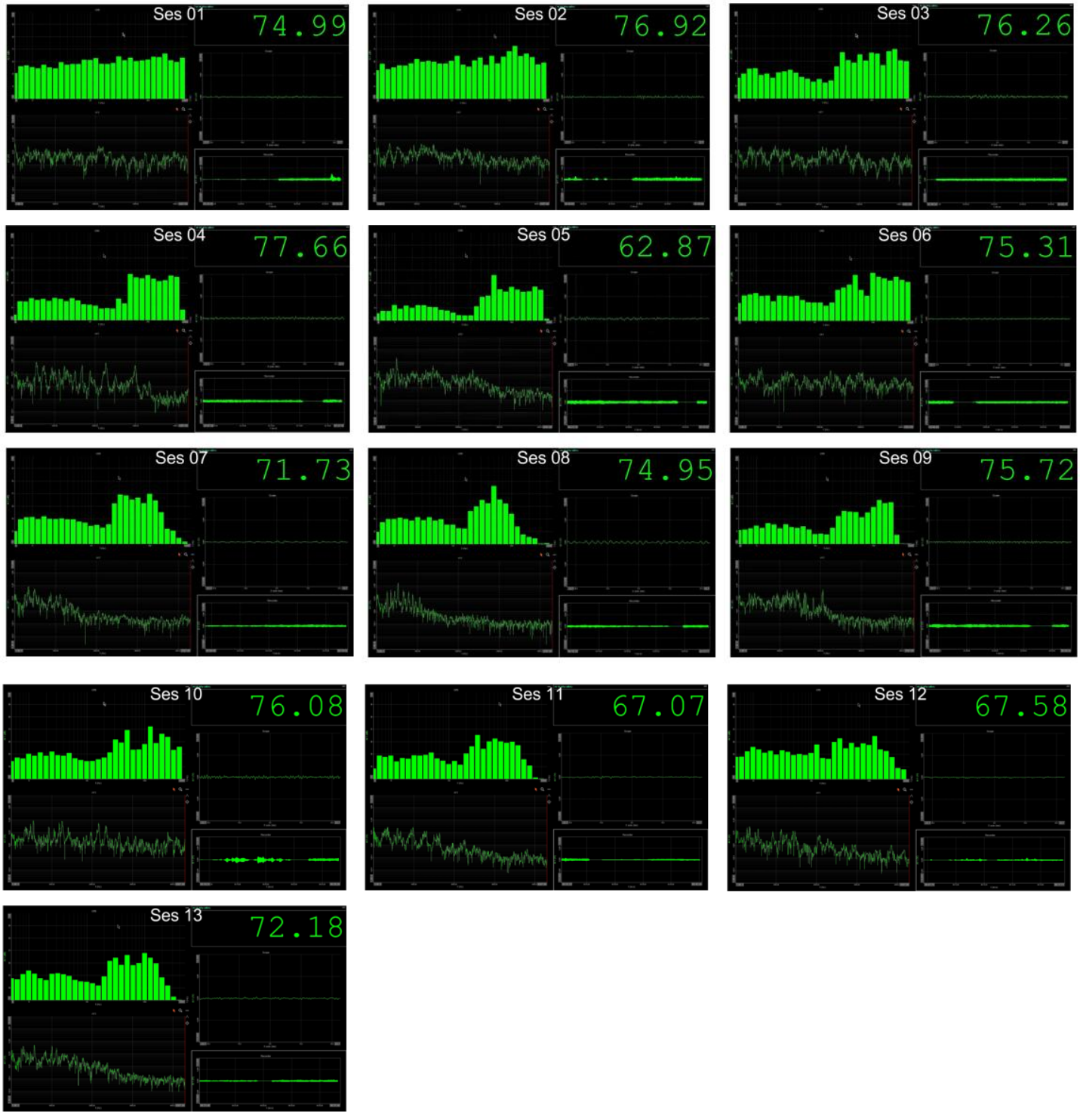
İkinci adımda geliştirilen AVAS sisteminin saha testlerinin gerçekleştirilebilmesi için, Dewesoft uygulaması ile gerçekleştirilen yazılım ve Dewe-43A DAQ donanımı ile CANBus hattı üzerinden araç hız bilgisini simüle ederek manuel bir şekilde AVAS sistemine gönderilecek bir doğrulama düzeneği hazırlanmıştır. Çalışmada testler gerçekleştirilirken, AVAS için ses seçimi yapılarak hız bilgisi manuel olarak gönderilmekte ve sistemin doğrulama çalışmaları kapsamında R138 regülasyonunda belirtilen kriterlerin sağlanıp sağlanmadığı gözlemlenmektedir. AVAS'ın açık alan saha test planı Şekil 4.2'de verilmiştir.




**Şekil 4.2: AVAS Saha Test Planı**

İlgili doğrulama testleri kapsamında tasarımı firma bünyesinde gerçekleştirilen 13 adet ses kullanılmıştır. Bu seslerin ölçümü yine Dewe-43A donanım vasıtasıyla 44.100 Hz örnekleme frekansında ölçülmüş olup, Dewesoft uygulaması kullanılarak ilgili analizler gerçekleştirilmiştir. Yapılan frekans analizlerinde FFT (Fast Fourier

Transform, Hızlı Fourier Dönüşümü) kullanılmıştır. Aynı zamanda 1/3 oktav bandında analizler gerçekleştirilmiştir. Yapılan ölçümler ve analizler Şekil 4.3'te paylaşılmış olup, frekans bazlı ses seviyelerinin ve hız değişimine bağlı frekans kaymasının R138 regülasyonu kapsamındaki limit değerlerde olduğu gözlenmiştir.




**Şekil 4.3: AVAS Doğrulama Testleri**

## SONUÇ

Bu çalışmada elektronik bileşenler dışında mümkün olan en yüksek yüzdeli yerli ürünler kullanılarak ticari araçlar için geliştirilen AVAS'a ait tasarım aşamaları açıklanmış ve analiz edilmiştir. Sunulan AVAS'ın, belirtilen üstünlükleriyle ülke otomotiv sektörüne büyük ölçekte katkı sağlayacağı öngörülmektedir. Sistemin termal kararlılığı, etkin havalandırma ve nem atma özelliği, elektronik ve mekanik uzun ömürlülüğü, kolay monte edilebilirliği, ECE regülasyonlarına ve otomotiv sektöründe kullanılan fonksiyonel güvenlik seviyelerine uygunluğu, müşteri talebine göre ses oluşturulabilmesi, birden fazla ses seçeneği sunması, ortam gürültüsüne göre ses seviyesini ayarlayabilmesi ve otomotiv sektörüne uygun geniş besleme gerilimi özellikleri sayesinde yerli ve yabancı piyasanın ihtiyaçlarını karşılayacağı düşünülmektedir.

Sunulan çalışmada adı geçen sistem TEYDEB-1501 3210670 nolu proje kapsamında TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir. Proje SANEL tarafından Sakarya Üniversitesi danışmanlık desteği ile yürütülmektedir.

## KAYNAKÇA

American Council of the BlindPress. (2010). *Critical Pedestrian Safety Legislation Moves to White House for President's Signature*. http://www.prnewswire.com/news-releases/critical-pedestrian-safety-legislation-moves-to-white-house-for-presidents-signature-112016879.html

Dalrymple, G. (2011). *Minimum sound requirements for hybrid and electric vehicles-Draft environmental assessment* (Issue January).

Denjean, S., Kronland-Martinet, R., Roussarie, V., & Ystad, S. (2021). Zero-Emission Vehicles Sonification Strategy Based on Shepard-Risset Glissando. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 12631 LNCS*, 709–724. https://doi.org/10.1007/978-3-030-70210-6_46

Pardo-Ferreira, M. C., Torrecilla-García, J. A., de las Heras-Rosas, C., & Rubio-Romero, J. C. (2020). New risk situations related to low noise from electric vehicles: Perception of workers as pedestrians and other vehicle drivers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(18), 1–16. https://doi.org/10.3390/ijerph17186701

Roger, S. (1964). *THE JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA VOLUME 36, NUMBER 12 DECEMBER 1964 Circularity in Judgments of Relative Pitch*. *180*(1929), 2346–2353. http://asadl.org/terms

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2020). *Otomotiv sektörü raporu (2020)*.

Toyota. (2010). *TMC to Sell Approaching Vehicle Audible System for "Prius."* 24.08.2010. http://www2.toyota.co.jp/en/news/10/08/0824.html

Türk Standardları Enstitüsü. (1998). *Turkish Standard Ts Iso 7005-2*. *112*.

UN Regulation. (2017). *Addendum 137: UN Regulation No. 138*. *1958*(November), 1–40.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# ELEKTRİKLİ VE HİBRİT MOTORLU ARAÇLAR İÇİN GELİŞTİRİLEN AKUSTİK ARAÇ İKAZ SİSTEMİ (AVAS) PATENTLERİNDE İNOVASYON KARŞILAŞTIRMASI

**Görkem BAVTAR**
Sakarya University, Faculty of Engineering, Department of Electrical and Electronics Engineering, Serdivan, Sakarya
SANEL Sanayi Elektroniği İmalat ve Ticaret A.Ş., R&D Center, Tuzla, İstanbul
**ORCID:** 0000-0001-7395-7995
**Onur AKINER**
SANEL Sanayi Elektroniği İmalat ve Ticaret A.Ş., R&D Center, Tuzla, İstanbul
**ORCID:** 0000-0002-1859-0163
**Kaan ALPER**
Istanbul Technical University, Department of Shipbuilding and Ocean Engineering, Maslak, Istanbul
SANEL Sanayi Elektroniği İmalat ve Ticaret A.Ş., R&D Center, Tuzla, İstanbul
**ORCID:** 0000-0002-7114-2466
**Prof. Dr. Cenk YAVUZ**
Sakarya University, Faculty of Engineering, Department of Electrical and Electronics Engineering, Serdivan, Sakarya
Sakarya University, Research, Development and Application Center (SARGEM), Serdivan, Sakarya
**ORCID:** 0000-0002-4325-2852
**Doç. Dr. Gökçen ÇETİNEL**
Sakarya University, Faculty of Engineering, Department of Electrical and Electronics Engineering, Serdivan, Sakarya
**ORCID:** 0000-0002-1999-2797

## ÖZET

Günümüzde elektrikli ve hibrit motorlu araçların kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Bu araçlar, özellikle şehir içi kullanımlarında, düşük hızlarda içten yanmalı motorlu araçlara göre yaydıkları düşük ses seviyeleri sebebiyle yayalar ve trafikteki diğer unsurlar tarafından algılanamadığı için canlılara tehlike oluşturabilmektedir. Bu sebepten ötürü, Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu'nun (UNECE) 2016 yılında yürürlüğe sokmuş olduğu ECE-R138 regülasyonu ile Amerika Birleşik Devletleri Ulaştırma Bakanlığı'nın (USDOT) 2018 yılında yürürlüğe sokmuş olduğu FMVSS-141 regülasyonları kapsamında, üretilecek olan elektrikli ve hibrit motorlu araçlarda, bu regülasyonlara uygun bir Akustik Araç Uyarı Sistemine (AVAS) haiz olması gerekmektedir. Regülasyonlardan ötürü, bahse konu araçlarda kullanılmak üzere geliştirilmiş olan AVAS sistemleri harici ve/veya fabrika çıkışı araçlara dahili olarak yaygın şekilde kullanılmaya başlanmıştır. AVAS sistemlerinin amacı, elektrikli ve hibrit motorlu araçların düşük hızlardaki (ECE-R138 için 20km/h ve altı ve FMVSS-141 için 30 km/h ve altı) seyirlerinde, ilgili regülasyonda belirtilen kriterlerde yapay olarak sentezlenerek, içten yanmalı motorlu araçların çıkardıkları sese benzer veya psikoakustik temelli bir ses yayarak çevresindeki canlıları ilgili aracın varlığından haberdar etmektir. Bu çalışma kapsamında, yayınlanmış patent dokümanlarına uygulanan hiyerarşik sınıflandırma sistemi olan Uluslararası Patent Sınıflandırması (IPC) ve patent başvurularının araştırılmasında kullanılmakta olan Ortak Patent Sınıflandırması (CPC) sisteminde B60Q5/008 kodu ile AVAS sistemini tarif eden, 1998 yılından günümüze kadar uluslararası firmalar tarafından yapmış olan başvurularda, süreci devam eden, tescil almış ve yürürlükten kaldırılmış patentlerin araştırma bulguları, bu bulgular ışığında inovasyon ve teknoloji temelli karşılaştırmaları yapılmış ve ortaya konmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Akustik Uyarı Sistemi, Yaya Güvenliği, Elektrikli Araçlar, Hibrit Araçlar

# COMPARISON OF PATENT-BASED INNOVATION IN ACOUSTIC VEHICLE ALERTING SYSTEMS (AVAS) DEVELOPED FOR ELECTRIC AND HYBRID MOTOR VEHICLES

## ABSTRACT

Nowadays, the use of electric and hybrid motor vehicles is becoming more and more common. These vehicles may cause a danger to living beings, as they cannot be perceived by pedestrians or other road users, especially in urban traffic, due to the low noise level that they emit at low speeds, compared to internal combustion motor vehicles. For this reason, electric and hybrid vehicles must comply with the ECE-R138 regulation, enacted in 2016 by the United Nations Economic Commission for Europe, and the FMVSS-141 regulation, enacted in 2018 by the U.S. Department of Transportation. They should have the Acoustic Vehicle Alerting System (AVAS). As a result of the regulations, AVAS systems are widely deployed by integrating an external system and/or internally implanted during the production of vehicles at the factory release. The purpose of AVAS systems is to artificially synthesize a sound by emitting a sound like internal combustion motor vehicles noise or a psychoacoustic-based sound at low speeds (20 km/h and below for ECE-R138 and 30 km/h and below for FMVSS-141), in accordance with the criteria specified in the relevant regulation, to inform the living beings around the electric or hybrid vehicles. Within the scope of this study, with the code B60Q5/008 which describes the AVAS system, in the International Patent Classification (IPC), which is the hierarchical classification system applied to published patent documents, and in the Common Patent Classification (CPC) system, which is used in the search of patent applications, the research findings of the AVAS system, in the applications made by international companies from 1998 to the present, the ongoing, registered and revoked patents, and in the light of these findings, innovation and technology-based comparisons were made and revealed.

**Keywords**: Acoustic Warning System, Pedestrian Safety, Electric Vehicles, Hybrid Vehicles

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# ELEKTRİKLİ VE HİBRİT ARAÇLAR İÇİN OPTİK YAYA İKAZ SİSTEMİ TASARIMI

**Selim DURU**
Kütahya Dumlupınar University, Faculty of Engineering, Department of Electrical and Electronics Engineering, Kütahya
SANEL Sanayi Elektroniği İmalat ve Ticaret A.Ş., AR-GE Merkezi, Tuzla, İstanbul
**ORCID:** 0000-0002-0545-0946
**Görkem BAVTAR**
Sakarya University, Faculty of Engineering, Department of Electrical and Electronics Engineering, Serdivan, Sakarya
SANEL Sanayi Elektroniği İmalat ve Ticaret A.Ş., R&D Center, Tuzla, İstanbul
**ORCID:** 0000-0001-7395-7995
**Onur AKINER**
SANEL Sanayi Elektroniği İmalat ve Ticaret A.Ş., R&D Center, Tuzla, İstanbul
**ORCID:** 0000-0002-1859-0163
**Kaan ALPER**
Istanbul Technical University, Department of Shipbuilding and Ocean Engineering, Maslak, Istanbul
SANEL Sanayi Elektroniği İmalat ve Ticaret A.Ş., R&D Center, Tuzla, İstanbul
**ORCID:** 0000-0002-7114-2466
**Prof. Dr. Ahmet ALTUNCU**
Kütahya Dumlupınar University, Faculty of Engineering, Department of Electrical and Electronics Engineering, Kütahya
Photonics Technologies Application and Research Center (FOTAM), Kütahya Dumlupınar University, Kütahya
**ORCID:** 0000-0002-3753-9515
**Prof. Dr. Cenk YAVUZ**
Sakarya University, Faculty of Engineering, Department of Electrical and Electronics Engineering, Serdivan, Sakarya
Sakarya University, Research, Development and Application Center (SARGEM), Serdivan, Sakarya
**ORCID:** 0000-0002-4325-2852

## ÖZET

Dünya çapında yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanan elektrikli ve hibrit motorlu araçların düşük hızlardaki seyirlerinde, yayalar ve canlılar tarafından fark edilecek düzeyde gürültü yaymadıkları için, yayalar ve canlılar tarafından fark edilememeleri güvenlik açısından problem teşkil etmektedir. Halbuki elektrikli ve hibrit motorlu araçların kullanımının yaygınlaşmasıyla şehirlerdeki trafik gürültüsünün önemli ölçüde azalacağı öngörülmüş olmasına rağmen, güvenlik zafiyetine yol açması beklenmemekteydi. Bu konuda ilk defa 2010 yılında Amerikan Görme Engelliler Konseyi, görme engellilerin elektrikli ve hibrit motorlu araçların sessiz seyri yüzünden hayati tehlike altında olduklarını ve bu hususta bir düzenleme yapılması gerektiğini bir basın duyurusu ile ilan etmişlerdir. Bu duyurunun akabinde belirtilen güvenlik zafiyetini ortadan kaldırmak üzere, elektrikli ve hibrit motorlu araçların düşük hızlardaki seyirlerinde yayalar ve diğer canlılar tarafından fark edilebilmelerini sağlayacak düzeyde psiko-akustik ses üreten Akustik Araç Uyarı Sistemleri (AVAS) geliştirilmeye başlanmıştır. Bu kapsamda başlıca sorumlu kuruluşlar regülasyonla ilgili gerekli çalışmalar yürütmüş ve BM Avrupa Ekonomik Komisyonu'nun (UNECE) 2016 yılında yürürlüğe koymuş olduğu ECE-R138 regülasyonu ve ABD Ulaştırma Bakanlığı'nın (USDOT) 2018 yılında yürürlüğe koymuş olduğu FMVSS-141 regülasyonları kapsamında, yeni üretilecek olan elektrikli ve hibrit motorlu araçlarda bu regülasyonlara uygun bir AVAS sisteminin bulunması gerekliliği kuralı getirilmiştir. Fakat bu regülasyonlar görme engelli yayalar ve diğer

canlılar için çözüm teşkil etse de işitme engelli yayalar ve diğer canlılar için hala problem devam etmektedir. İşitme engelli yayalar için bu probleme ek bir çözüm olarak, AVAS'a ek olarak bir optik uyarı sisteminin de araçlarda kullanılmasının faydalı olacağı değerlendirilmiştir. Bu çalışmada, tüm elektrikli ve hibrit araçlarda kullanılabilecek düzeyde uluslararası regülasyonlarda belirtilen isterlere haiz, özellikle işitme engelli yayaların da uyarılmasını sağlayarak güvenlik risklerini ortadan kaldırabilecek etkinlikte optik yaya ikaz sistemi geliştirilmesi hedeflemektedir. Önerilen sistemin tasarımında, elektronik, mekanik, optik ve termal özelliklerinin yanı sıra enerji verimliliği ile de ön plana çıkması hedeflenmiş, prototipi gerçekleştirilerek, 500nm-550nm dalga boyu aralığında çalışan LED ve Lazer diyot kullanılarak performans karşılaştırması yapılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Optik Uyarı Sistemi, Yaya Güvenliği, Elektrikli Araçlar, Hibrit Araçlar,

## DESIGN OF AN OPTICAL PEDESTRIAN WARNING SYSTEM FOR ELECTRIC AND HYBRID VEHICLES

### ABSTRACT

The fact that electric and hybrid motor vehicles, which are widely used around the world, do not emit noise at low speeds that can be noticed by pedestrians and living beings, so that causes a safety problem. However, with the widespread use of electric and hybrid motor vehicles, it was expected that the traffic noise in the cities would disappear, but it was not foreseen that it would cause such a problem. Regarding this issue, in 2010, the American Council of the Blind made a press release stating that the visually impaired people have life-threatening risks due to the silent driving of electric and hybrid motor vehicles and that a regulation should be made in this regard. Following this announcement, Acoustic Vehicle Alerting Systems (AVAS) were introduced as a solution to the related problem, which produces a psychoacoustic sound so that electric and hybrid motor vehicles can be noticed by pedestrians. In this context, organizations have carried out their relevant studies and the ECE-R138 regulation was enacted by the United Nations Economic Commission for Europe (UNECE) in 2016 and FMVSS-141 regulations was enacted by the United States Department of Transportation (USDOT) in 2018. These vehicles are required to have an AVAS system in accordance with these regulations. Although the situation is a solution for visually impaired pedestrian, However, it is still an existing problem for hearing impaired pedestrians. As a solution to this problem, it has been evaluated that it would be more beneficial to use an optical vehicle alerting system (OVAS) in vehicles, unlike acoustic vehicle warning systems. Within the scope of this study, the R&D phases of the development of an OVAS system has both 500-550 nm LED and Laser sources compared, for better performance, designed and produced with domestic and national facilities, aimed to contribute to our country with its efficiency and price, as well as its electronic, mechanical, optical and thermal properties were shared.

**Keywords**: Optical Warning System, Pedestrian Safety, Electric Vehicles, Hybrid Vehicles, Optical Design

# TİCARİ ARAÇLAR İÇİN ECE REGÜLASYONLARINA UYGUN YERLİ VE MİLLİ LEDLİ 90 MM SİS FARI TASARIMI

**Onur AKINER**
SANEL Sanayi Elektroniği İmalat ve Ticaret A.Ş., R&D Center, Tuzla, İstanbul
**ORCID:** 0000-0002-1859-0163
**Görkem BAVTAR**
Sakarya University, Institute of Natural Sciences, Department of Electrical and Electronics Engineering, Serdivan, Sakarya
SANEL Sanayi Elektroniği İmalat ve Ticaret A.Ş., R&D Center, Tuzla, İstanbul
**ORCID:** 0000-0001-7395-7995
**Kaan ALPER**
Istanbul Technical University, Department of Shipbuilding and Ocean Engineering, Maslak, Istanbul
SANEL Sanayi Elektroniği İmalat ve Ticaret A.Ş., R&D Center, Tuzla, İstanbul
**ORCID:** 0000-0002-7114-2466
**Niyazi TAŞDEMİR**
SANEL Sanayi Elektroniği İmalat ve Ticaret A.Ş., R&D Center, Tuzla, İstanbul
**Süleyman BAVTAR**
Kocaeli University, Institute of Natural Sciences, Department of Electro-Optical System Engineering, İzmit, Kocaeli
SANEL Sanayi Elektroniği İmalat ve Ticaret A.Ş., R&D Center, Tuzla, İstanbul
**ORCID:** 0000-0002-9968-7513
**Prof. Dr. Cenk YAVUZ**
Sakarya University, Faculty of Engineering, Department of Electrical and Electronics Engineering, Serdivan, Sakarya
Sakarya University, Research, Development and Application Center (SARGEM), Serdivan, Sakarya
**ORCID:** 0000-0002-4325-2852

## ÖZET

Yüksek parlaklığa sahip Işık Yayan Diyotlar (LED) piyasaya çıkmasıyla beraber, dünya çapında otomotiv sektöründe yaygın bir şekilde ışık kaynağı olarak kullanılmaya başlanmıştır. Otomotiv aydınlatmalarında kullanılan, düşük verimli ve yüksek maliyetli tungsten filamentli halojen gazlı akkor lambalar, yerini yüksek verimli, düşük maliyetli ve yüksek parlaklığa sahip LED ışık kaynağı kullanılarak üretilen lamba çeşitlerine bırakmaktadır. Ülkemizde de otomotiv sektöründeki LED uygulamaları gün geçtikçe artmakta ve yaygınlaşmaktadır. Dünya çapında, özellikle ticari araçlarda, hali hazırda kullanılmakta olan halojen lambalar yerine yedek parça olarak kullanılmak üzere ve/veya yeni üretilen araçlarda fabrika çıkışı kullanılmak üzere, çok çeşitli LED aydınlatma ürünleri geliştirilmeye başlanmıştır. Bu ürün kalemlerinden biri de LED'li olarak tasarlanmış 90 mm sis farlarıdır. Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu'nun otomotivde kullanılan araçların aydınlatma ve ışıklı cihazlar yerleştirilmesiyle ilgili regülasyonu olan R-48 kapsamında sis farlarının sahip olması gereken çerçeve tanımlanmıştır. Ülkemizde yerli üretimi olmayan ve ticari araçlarda yaygın bir şekilde kullanılmakta olan, bahse konu LED'li 90 mm sis farı modellerinin son dönemlerde pazar payı gittikçe artmakta olup, tedariki ithalat yoluyla yapılmaktadır. Bu çalışma kapsamında, elektronik, mekanik, optik ve termal özelliklerinin yanı sıra verimliliği ve fiyatı ile ülkeye katkı sağlaması hedeflenen, yerli ve milli imkanlarla tasarlanmış ve üretilmiş R-48 regülasyonuna uygun olan LED'li 90 mm sis farının Ar-Ge aşamaları ve çalışmaları paylaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** LED'li Sis Farı, Otomotiv Aydınlatması, Optik Tasarım, Termal Tasarım

# A DOMESTIC AND NATIONAL ECE REGULATIONS COMPATIBLE 90 MM LED FOG LIGHT DESIGN FOR COMMERCIAL VEHICLES

## ABSTRACT

With the introduction of high-brightness Light Emitting Diodes (LED), it has been widely used as a light source in the automotive industry around the world. Low-efficiency and high-cost tungsten filament halogen gas incandescent lamps used in automotive lighting are replaced by lamp types produced using high-efficiency, low-cost and high-brightness LED light sources. In our country, LED applications in the automotive sector are increasing and becoming widespread day by day. A wide variety of LED lighting products have been developed worldwide, especially in commercial vehicles, to be used as spare parts instead of the currently used halogen lamps and/or to be used in newly produced vehicles. One of these product items is 90 mm fog lights designed with LEDs. Within the scope of R-48, the regulation of the United Nations Economic Commission for Europe regarding the placement of lighting and luminous devices in automotive vehicles, the frame that fog lights should have has been defined. The market share of the aforementioned 90 mm fog light models with LEDs, which are not domestically produced in our country and are widely used in commercial vehicles, have been increasing in recent years and their supply is made through imports. Within the scope of this study, the R&D stages, and studies of the 90 mm LED based fog light, which is designed and produced with domestic and national resources and is in compliance with the R-48 regulation, which is aimed to contribute to our country with its efficiency and price, as well as its electronic, mechanical, optical and thermal properties, were shared.

**Keywords**: LED Fog Light, Automotive Lighting, Optical Design, Thermal Design

# ELEKTRODEPOLAMAYLA FARKLI BANYO İÇERİKLERİNDEN ÜRETİLEN KOBALT-NİKEL ALAŞIM İNCE FİLMLERİN MANYETİK MOMENTLERİNİN GENETİK PROGRAMLAMA İLE TAHMİN EDİLMESİ

**Rasim ÖZDEMİR**
Doç.Dr., Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Elektrik ve Enerji Bölümü
**Orcid:** 0000-0003-1439-0444
**Nour KANJO**
Yüksek Lisans Öğrencisi, Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizik Anabilimdalı
**Orcid:** 0000-0003-4365-3274

## ÖZET

Elektrodepozisyon yöntemiyle üretilen Nikel- kobalt (CoNi) alaşım ince filmlerin manyetik özellikleri, film içeriğindeki Co, Ni madde miktarı oranı ve tane büyüklüğü gibi yapısal özelliklerden büyük oranda etkilenmektedir. Filmin yapısal özellikleri, banyo içeriğindeki madde miktarı ve üretim şartlarına bağlı olarak değişmektedir. Üretilen ince filmlerin manyetik moment değerleri, Titreşimli Numune Manyetometresi (VSM) yöntemiyle ölçülerek bulundu. Bulunan manyetik moment verileri, depolanan film üzerine etki eden manyetik alan etkisi sonucu ölçülen değerlerdir. Ölçülen manyetik moment değerine üretim sırasındaki banyo şartları dahil edilmemektedir. Bu çalışmada manyetik momentlerin tahmin edilebilmesi için Genetik Programlama yöntemiyle yeni bir formülasyon geliştirildi. Üretim için hazırlanan banyo içeriğindeki Co, Ni madde miktarı oranları ve elektrolit iletkenlik değeri hesaplamaya dahil edildi. Girdi verileri olarak, 8 farklı parametre alındı. Bu parametreler; manyetik alan (Ma), manyetik alan yönü (My), filmin kobalt miktarı (% $F_{Co}$), Elektrolit iletkenliği ($E_{il}$), Elektrolit içerisindeki Ni miktarı (% $E_{Ni}$) ve kobalt miktarı (% $E_{Co}$), X-Işını Kırınım (XRD) verilerinden bulunan maksimum yüksekliğin yarısının genişliği (FWHM) değeri (Fw) ve tane büyüklüğü (Gs) dür. Genetik programlama ile formülasyonun elde edilmesinde 985 eğitim (train) ve 268 test veri seti seçildi. Elde edilen modellerdeki tüm sonuçlar, CoNi alaşımların manyetik momentini tahmin etmek için uygulanabilir bir performans gösterdi ve korelasyon katsayısı oldukça güvenilir bulundu ($R^2$=0,997). Öngörülen model, elde edilen manyetik momenti etkileyen tüm girdi parametreleri ile ilişkili olduğunu gösterdi.

**Anahtar Kelimeler:** Genetik Programlama, Manyetik Moment, İnce Film, Kobalt-Nikel, Elektrodepolama

# PREDICTION OF MAGNETIC MOMENTS OF KOBALT-NİKEL ALLOY THİN FİLMS PRODUCED BY ELECTRODEPOSİTİON FROM DİFFERENT BATH CONTENTS BY GENETİC PROGRAMMİNG

## ABSTRACT

The magnetic properties of Cobalt-Nickel (CoNi) alloy thin films produced by the electrodeposition method are greatly affected by structural properties such as the ratio of Co, Ni substance content and grain size in the film content. The structural properties of the film vary depending on the amount of substance in the bath and the production conditions. Magnetic moment values of the produced thin films were found by measuring with the

Vibrating Sample Magnetometer (VSM) method. The magnetic moment data found are the values measured as a result of the magnetic field effect on the deposited film. Bath conditions during production are not included in the measured magnetic moment value. In this study, a new formulation was developed using the Genetic Programming method to predict magnetic moments. The ratios of the amount of Co and Ni substances in the content of the bath prepared for production, and the electrolyte conductivity value were included in the calculation. As input data, 8 different parameters were taken. These parameters are; magnetic field (Ma), magnetic field direction (My), cobalt amount of the film (% $F_{Co}$), Electrolyte conductivity ($E_{il}$), Ni content in the electrolyte (% $E_{Ni}$) and cobalt content (% $E_{Co}$), X-Ray Diffraction (XRD) the width (FWHM) value (Fw) of half the maximum height found from the data, and grain size (Gs). To obtain the formulation by genetic programming, 985 trains and 268 test datasets were selected. All the results in the models obtained showed a feasible performance to predict the magnetic moment of CoNi alloys and the correlation coefficient was found to be quite reliable (R2=0.997). The predicted model showed that the obtained magnetic moment is correlated with all the input parameters that affect it.

**Keywords**: Genetic Programming, Magnetic Moment, Thin Film, Cobalt-Nickel, Electrodeposition

## 1. GİRİŞ

Kobalt-nikel (CoNi) alaşımları, yüksek mukavemet, iyi aşınma direnci, korozyon direnci, sertlik, nükleer enerji sistemleri, termal iletkenlik, elektro katalitik ve manyetik özelliklere sahip yüksek kaliteli mühendislik malzemeleridir (Marikkannu K.R ve ark. 2007, Özdemir R., 2017, Özdemir R. ve ark 2022). CoNi alaşımlarının mükemmel manyetik özelliklere sahip olduğu ve ayrıca saf metallerden üstün olduğu bilinmektedir (Xu C. ve ark. 2015). Manyetik okuma-yazma kafaları, röleler, transformatörler, elektromıknatıslar ve elektrik motorları gibi cihazların geliştirilmesi için düşük Hc ve yüksek doygunluk manyetizasyonu ve momentine (Ms) sahip yumuşak manyetik malzemeler istenilmektedir (Jiles D., 1991).

Elektrodepozisyon sistemi, manyetik filmlerin ve alaşımların üretimi için en popüler yöntemlerden biridir. İnce film kaplamalar olan nano parçacıkların üretiminde de birçok avantajı vardır. Bu yöntemde ince film kaplama işlemi; üretim kolaylığı, depolanan malzemelerin çeşitliliği, düşük sıcaklıkta işlem yapma ve banyo içeriğinin kontrol edilebilmesinden dolayı diğer yöntemlerden çok daha uygundur. Elektrodepozisyon yöntemiyle ince film üretimi, çözelti konsantrasyonu, pH değeri, akım yoğunluğu, katkı maddeleri, biriktirme (katot) potansiyelleri, çözelti sıcaklığı, çözeltinin karıştırılması, biriktirmenin sürekli veya darbeli akımı gibi faktörlerden etkilenmektedir (Brenner A., 1963, Aktas S. ve ark., 2020, Özdemir R. 2019). Banyo içeriğindeki $Co^{2+}$ ve $Ni^{2+}$ metal iyonu konsantrasyonları değiştirilerek elektrodepozisyon tekniği ile çeşitli CoNi alaşımları üretmek mümkündür. Üretilen alaşımların koversite, kalıcı mıknatisiyet, manyetik moment gibi manyetik özellikleri, depolanan film içeriğindeki Co ve Ni konsantrasyonuna bağlı olarak büyük ölçüde değişir (Ergeneman O. ve ark., 2011).

Maddelerin manyetik özelliklerinin kaynağı atomik manyetik momentlerdir. Atomik manyetik moment; elektronların sahip oldukları spinden, çekirdek etrafındaki yörünge açısal momentumundan ve dış manyetik alandan kazandıkları yörünge momentinden kaynaklanır (Madhavan R., 2015). Elektrodepolama yöntemiyle üretilen CoNi alaşım ince filmlerin manyetik moment değerleri Titreşimli Numune Manyetometresi (VSM) ile ölçülmektedir. Ölçme işleminde uygulanan dış manyetik alan değiştirilerek örnek üzerinde oluşan moment ölçülmektedir. Ölçülen değer içerisinde ince film üretiminde kullanılan banyo içeriği ve üretim şartları bulunmamaktadır.

Genetik Programlama ve Neural Network gibi programları sezgisel yöntemler olarak bilinen programlardır ve bu programlar yardımıyla çıktı olarak istediğimiz manyetik moment değeri belirli bir düzen içerisinde formüle edilebilmektedir (Özdemir R., 2010). Üretilen ince filmlerin manyetik özellikleri ile ilgili, manyetik momenti tahmin etmek için açık bir formülasyon mevcut değildir. Bu amaçla, mevcut çalışmada, elektrodepolanan Co-Ni alaşımları manyetik momentini uygun formülasyonla tahmin edebilmek için Genetik Programlama metodu (GEP) seçilmiştir. Bu amaçla versiyonu GeneXproTools 4.0 olan program kullanılmıştır.

Genetik programlama problemlerin çözülmesinde ve optimizasyonunda çok farklı meslek alanlarında kullanılmaktadır. Bizim yaptığımız çalışmaya benzer literatürde daha önce formüle edilmiş birçok benzer çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalardan bazıları; elektrodepolama ile üretilen, CuZn (Özdemir R., 2013) ve ZnFe alaşım ince filmlerin özdirençlerinin bulunması (Özdemir R.,2010, Karahan İ.H., 2013), CuZn alaşım ince filmlerin tane büyüklüklerinin bulunması, betonun elektriksel özdirencinin ölçülerek dayanıklılığının modellenmeye çalışılması gibi farklı çalışmalar bulunmaktadır (Nzar S.P. ve ark. 2022, Özdemir.R. 2015, Karhan İ.H., 2018).

Yapılan çalışmada genetik programlama ile formülasyonun elde edilmesinde 985 eğitim (train) ve 268 test veri seti seçildi. Manyetik momentin hesaplanmasına etki eden girdi veri olarak, 8 farklı parametre alındı. Bu parametreler; manyetik alan (Ma), manyetik alan yönü (My), filmin kobalt miktarı (% $F_{Co}$), elektrolit iletkenliği ($E_{il}$), elektrolit içerisindeki Ni miktarı (% $E_{Ni}$) ve kobalt miktarı (% $E_{Co}$), X-Işını Kırınım (XRD) verilerinden bulunan maksimum yüksekliğin yarısının genişliği (FWHM) değeri (Fw) ve tane büyüklüğü (Gs) değerleridir.

Elde edilen modellerdeki tüm sonuçlar, CoNi alaşımların manyetik momentini tahmin etmek için uygulanabilir bir performans gösterdi ve korelasyon katsayısı oldukça güvenilir bulundu ($R^2$=0,997). Öngörülen model, elde edilen manyetik momenti etkileyen tüm girdi parametreleri ile ilişkili olduğunu gösterdi.

## 2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

### 2.1. Deneysel Çalışmalar

CoNi alaşımların manyetik momentinin bulunması ile ilgili GEP programı ile yapılan çalışmada kullanılan veriler daha önce bu konu ile yaptığımız deneysel çalışmadan alınmıştır (Korkmaz C. A. 2019).

### 2.1.1. CoNi alaşım ince film banyo deney verileri

Genetik programlama ile yapılan araştırmada 4 farklı CoNi alaşım ince film kullanıldı. Araştırmada kullanılan ince filmler elektrodepolama yöntemi ile 2,8 $cm^2$ olan alüminyum altlıklar üzerine depolandı. Üretilen ince filmlerin depolanmasında kullanılan banyo içeriği Tablo 1.'de verildi. Depolamada banyo sıcaklığı (50 °C), pH değeri (4.5), akım değeri (50 mA) ve karıştırma hızı deney süresince sabit alındı.

**Tablo 1. CoNi alaşım ince film banyo kompozisyonu**

| | Elektrolit kompozisyonu (Mol.$Lt^{-1}$) | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Fim No** | **$CoSO_4.7H_2O$** | **$NiSO_4.6H_2O$** | **$NiCl_2.6H_2O$** | **$H_3BO_3$** |
| $Co_{70}Ni_{30}$ | 0.04 | 0.1 | 0.2 | 0.25 |
| $Co_{70}Ni_{30}$ | 0.06 | 0.1 | 0.2 | 0.25 |
| $Co_{66}Ni_{34}$ | 0.08 | 0.1 | 0.2 | 0.25 |
| $Co_{66}Ni_{34}$ | 0.10 | 0.1 | 0.2 | 0.25 |

Üretilen ince film alaşımların, depolanma potansiyeli ve üretim akım değeri dönüşümlü voltametri tekniği (CV) ile, içeriğindeki madde miktarı oranı ICP analizi ile, tane büyüklüğü faz yapısı gibi özellikleri XRD analizi ile ve manyetik özellikleri VSM analizleri ile belirlendi. Tablo 2.' de ICP analizi ve XRD ölçümleri sonucu bulunan değerler verilmiştir.

**Tablo 2. Film ve Banyo içeriğindeki Co ve Ni madde miktarı üretim verileri**

| | Banyo içeriği | | Film içeriği | | Eil µS/cm | Tane Büyüklüğü (nm) | FWHM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Film No** | **% Co** | **%Ni** | **% Co** | **% Ni** | | | |
| $Co_{52}Ni_{48}$ | 12.47 | 87.53 | 52.09 | 47.91 | 46.1 | 259 | 0.350 |
| $Co_{64}Ni_{36}$ | 17.61 | 82.39 | 64.07 | 35.93 | 25.2 | 381 | 0.240 |
| $Co_{72}Ni_{28}$ | 22.18 | 77.82 | 71.65 | 28.35 | 22.3 | 348 | 0.258 |
| $Co_{75}Ni_{25}$ | 26.27 | 73.73 | 75.14 | 24.86 | 20.4 | 247 | 0.360 |

GEP programı ile manyetik momentin tahmin edilmesinde kullanılan deneysel veriler ICP, XRD ve VSM analizleri sonucu yapılan çalışmalarla elde edilmiştir. Yapılan ICP analizlerinde; banyo içeriğindeki Co miktarı oranının %12.47 ile %26.27, Ni miktarı oranının %73.73 ile %87.53 arasında değiştiği, üretilen CoNi alaşım ince film içeriğindeki Co madde miktarı oranının %52.09 ile %75.14, Ni miktarı oranının %24.86 ile 47.91 arasında olduğu belirlendi. XRD analizleri verilerine göre tane büyüklüğünün 247 nm ile 381 nm arasında değiştiği, FWHM değerinin 0.24 ile 0.36 arasında değiştiği görüldü. Manyetik özelliklerden manyetik momentin belirlenmesi için VSM ölçümleri +75000 Oe ile -75000 Oe arasında değiştirilerek uygulanan dış manyetik alan etkisi altında gerçekleştirildi.

### 2.1.2. Genetik Programlama

Çözülmesi çok zor veya imkânsız olan birçok problem vardır. Çok zor problemlerin çözülmesinde gelişmiş matematiksel fonksiyonlar olmadığı gibi çözümlerinin hesaplanması ve en iyi çözümlerin bulunması uzun zaman alabilmektedir. Çözümlerin tamamının değilde sadece mümkün olan bazı seçilmiş çözümlerin denenmesi, bulunacak en uygun sonucun elde edilmesini sağlayacak pek çok algoritmalar araştırılmış ve yöntemler geliştirilmiştir (Koza J.R., 1992). Bu yöntemlerden biri de Genetik Algoritmalardır (GA) (Ferreira C., 2002). GA, deneysel çalışmalarda, endüstriyel uygulamalarda, optimizasyonda ve sınıflandırılmalarda geniş uygulama alanı bulmaktadır. Optimizasyon amaçlı olarak, en çok mühendislik alanında kullanılmakta ve klasik metotlara göre çok daha iyi sonuç vermektedir. Bu çalışmada bu programlardan versiyonu GeneXproTools 4.0 olan program kullanılmıştır.

### 2.1.3. GEP Programı için Train ve Test veri dosyalarının oluşturulması

CoNi alaşım ince filmin momentlerinin GEP programı ile bulunabilmesi için, oluşturduğumuz Train ve Test dosyaları yardımıyla çalışmalar yapılmıştır. Genetik Programlamanın çalıştırılması ile bulunan sonuçlar anlaşılır ve kullanılır olacak şekilde bir formül haline dönüştürüldü. Bulunan formüle göre deneysel girdiler manyetik momentteki hesaplanan değişimle ilgili karşılaştırılarak grafikler çizilerek değerlendirmeler yapılmıştır.

Genetik programla ile manyetik momentin bulunabilmesi için, 4 adet CoNi alaşım ince filmin VSM analizi gerçekleştirilen manyetik moment ölçümlerinden elde edilen toplam 1253 adet veri kullanıldı. Bu verilerden programla manyetik momenti tahmin edebilmek için 985 tanesinden eğitim (train) dosyası ve 268 tanesinden test dosyası veri seti oluşturuldu. Yapılan çalışmada manyetik momentin çıktı olarak hesaplanmasına etki eden, girdi verisi olarak, 8 farklı parametre alındı. Bu parametreler; manyetik alan (Ma), manyetik alan yönü (My), filmin kobalt miktarı (% $F_{Co}$), elektrolit iletkenliği ($E_{il}$), elektrolit içerisindeki Ni miktarı (% $E_{Ni}$) ve kobalt miktarı (% $E_{Co}$), X-Işını Kırınım (XRD) verilerinden bulunan maksimum yüksekliğin yarısının genişliği (FWHM) değeri (Fw) ve tane büyüklüğü (Gs) değerleridir.

### 2.1.4. GEP Programlama için uygun model, parametre seçimi ve çalıştırılması

Genetik programlama ile manyetik momentin hesaplamayla tahmin edilmesinde, en uygun sonucun bulunabilmesi için GeneXproTools 4.0 programının seçeneklerinden çeşitli istatistiksel fonksiyonlar denendi.

**Tablo 3. GEP ile uygun modelin seçiminde kullanılan parametreler ve değerleri**

| | | |
|---|---|---|
| P1 | Number of generation | 73566 |
| P2 | Function set | +,-,*,/,√, ln(x), $x^2$, $x^3$, $\sqrt[3]{x}$, 1/x, -x, pow(10,x), sqrt(x), arctangent(x) |
| p3 | Number of Chromosomes | 70 |
| p4 | Head size | 12 |
| p5 | Number of genes | 6 |
| p6 | Linking function | Addition |
| P7 | Fitness function | RMSE |

| | | |
|---|---|---|
| P8 | Mutation rate | 0.044 |
| P9 | Inversion rate | 0.1 |
| P10 | One-point recombination rate | 0.3 |
| p11 | Two-point recombination rate | 0.3 |
| p12 | Gene recombination rate | 0.1 |
| p13 | Gene transposition rate | 0.1 |
| P14 | Data Type | İnteger |
| P15 | Constantans Per Gene | 1 |
| P16 | Lower bound- Upper bound | (+10) - (-10) |

Ortalama Mutlak Hata (MAE), Ortalama Hatanın Kare Kökü (RMSE), ortalama karesel hata (MSE), bağıl kare hatası (RSE), rMSE (bağıl MSE), rRMSE (bağıl RMSE), rMAE (bağıl MAE) gibi fonksiyonlar çalışıldı. Bunlar içinde yapılan denemede en uygun sonuç RMSE fonksiyonuyla bulundu. Bulunan en uygun sonuç için GEP programında seçilen parametreler Tablo 3. de verilmiştir.

Manyetik momentin bulunmasında kullanılan train ve test dosyası verilerinin maksimum ve minimum veri aralığı Tablo 4. de verilmiştir. Tablo 4.'te görüldüğü gibi giriş verileri 8 parametreden (Ma, Yn, Fco, Eil, Eco, Eni, Gs, Fw) oluşmaktadır. Hesaplanan çıkış veri ise manyetik moment (Mo) değeridir. Kod değerleri Genetik programlamanın kendi içerisinde her bir girdi için verdiği (d0, d1, d2, d3, d4, d5, d6, d7) ve çıktı için ise D.V değerleridir.

**Tablo 4. GEP Programının yapılandırılmasında kullanılan değişkenler veri aralıkları**

| Kod | Giriş değişken | Veri aralığı | Kod | Çıkış değişken | Veri aralığı |
|---|---|---|---|---|---|
| d0 | Ma (Oe) | +75001-(-75000) | D.V | $Mo$ | (+) 120.8 – (-) 120.8 (emu/gr) |
| d1 | Yn | +1 – (-1) | | | |
| d2 | Fco (%) | 52.09 – 75.14 | | | |
| d3 | Eil (µs) | 20.04 – 46.10 | | | |
| d4 | Eco (%) | 12.47 – 26.27 | | | |
| d5 | Eni (%) | 73.73 - 87.53 | | | |
| d6 | Gs (nm) | 247 - 381 | | | |
| d7 | Fw | 0.24 – 0.36 | | | |

*Yn değeri manyetik alan yön katsayısı, Fw değeri maksimum yüksekliğin yarısının genişliğidir

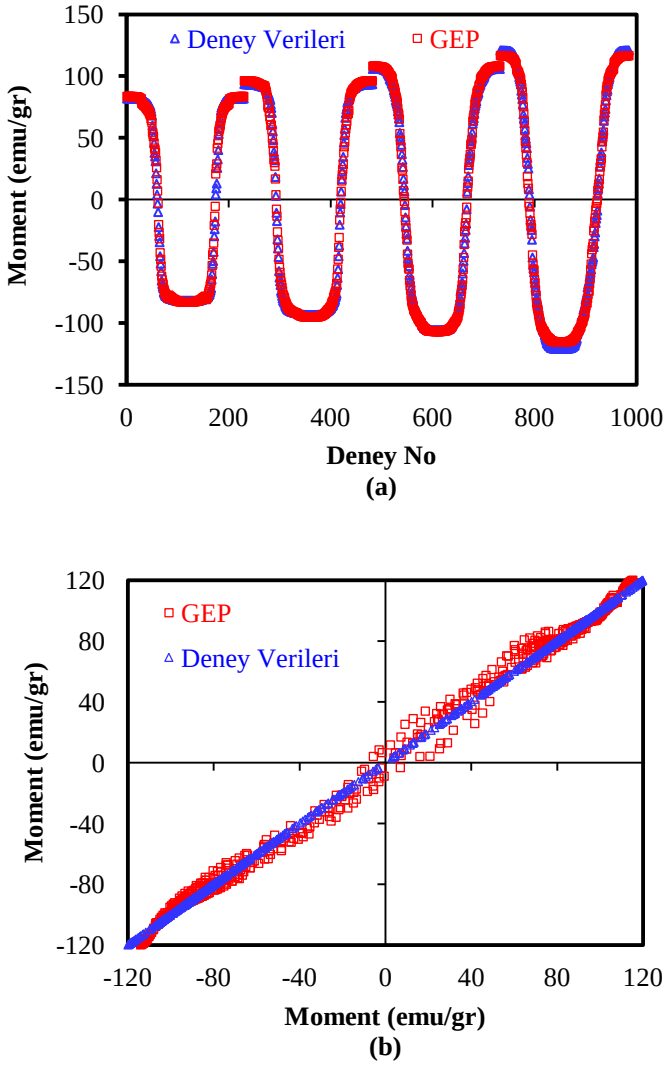
Genetik programlama ile yapılan hesaplamada en uygun sonuçların istatistiksel veri sonuçları Tablo 5.'de gösterilmiştir. Yapılan çalışmada train verileri $R^2$ :0,9975, test verileri $R^2$ :0,9973 değerinde yüksek doğruluk derecesinde güvenilir sınırlar içerisinde bulundu.

**Tablo 5. Manyetik momentin bulunmasında GEP ile elde edilen istatistiksel veriler**

| Büyüklük | Set | RRSE | RSE | RAE | Uygunluk | Örnekler | Korelasyon Katsayısı | $R^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Manyetik Moment** | Training | 0.0496 | 0.0024 | 0.0386 | 184.89 | 985 | 0.9987 | **0.9975** |
| | Testing | 0.0515 | 0.0026 | 0.0400 | 180.43 | 268 | 0.9986 | **0.9973** |

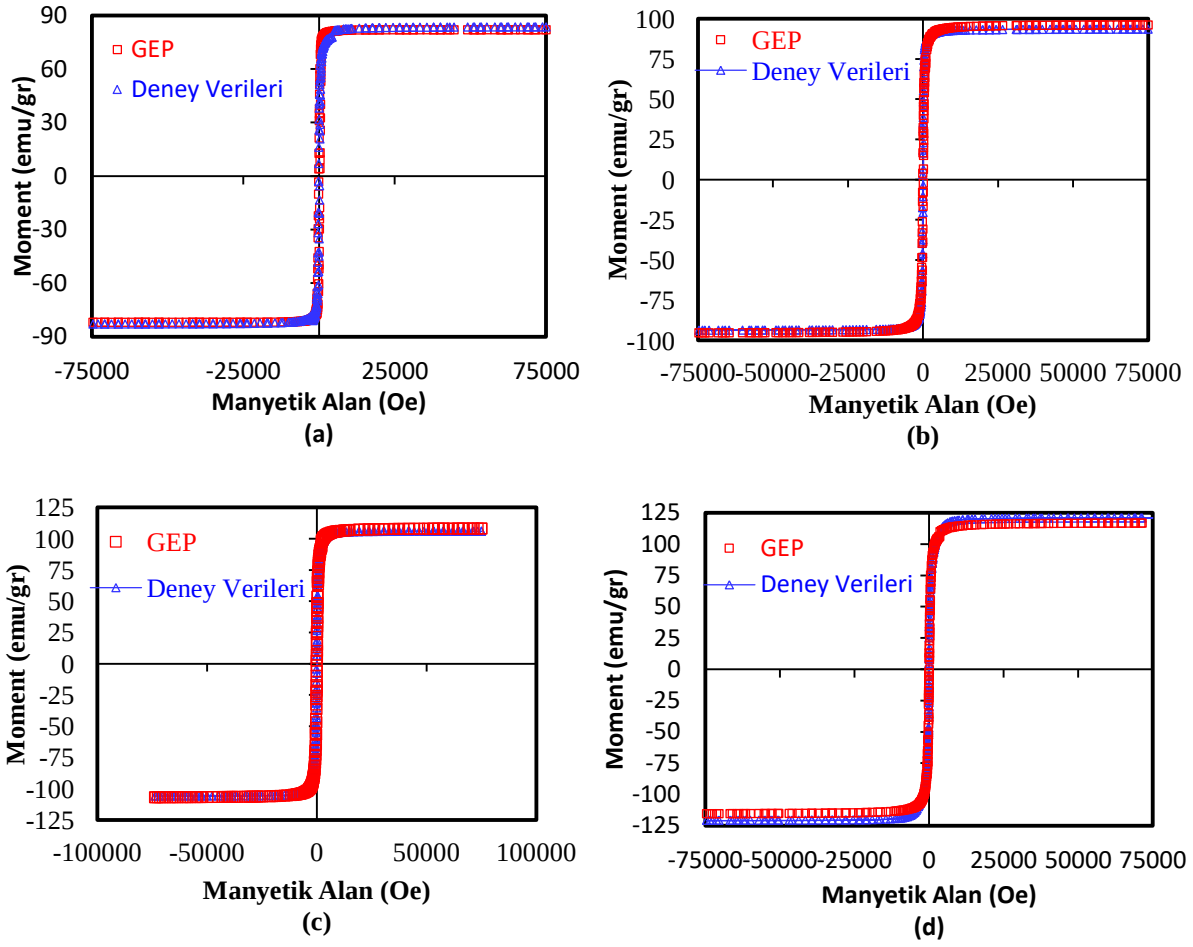
### 2.1.5. GEP programı ile bulunan CoNi manyetik moment Train veri sonuçlarının grafik olarak gösterilmesi

Manyetik momentin GEP ile bulunmasında elde edilen train veri sonuçlarının grafik olarak gösterimi Şekil 2.1'de verilmiştir. Şekil 2.1.a'da deney verileri ile beraber, GEP program ile tahmin edilen sonuçlar, üretilen dört adet CoNi alaşım filmlerin tamamı için toplu olarak beraber verilerek kıyaslanmıştır. Grafikte görüldüğü gibi manyetik moment değeri çok yüksek doğruluk derecesinde GEP program tarafından tahmin edilerek formülüze edilmiştir. Şekil 2.1. b'de ise GEP programının bulduğu sonuçların deney verilerinden sapma miktarı üretilen bütün CoNi alaşım filmler için grafik olarak toplu gösterilmiştir. Veri sayısına baktığımızda çok az sayıda hesap yoluyla tahmin edilen verinin deneysel veriden farklı ve yüksek doğrulukta güvenilir sınırlar içerisinde olduğu görüldü (Karahan İH, 2013).




**Şekil 2.1 a) Manyetik moment (train) deney verileri ve GEP program verilerinin birlikte toplu gösterimi b) GEP program (train) verilerinin deney verilerine göre sapma miktarlarının karşılaştırmalı gösterimi**

Genetik programlama ile bulunan manyetik moment formülü, üretilen her bir deneysel veri sonuçları ile karşılaştırılmış ve her biri için ayrı ayrı grafikler çizilmiştir. Çizilen grafikler gerçek deneysel sonuçlarla grafik olarak karşılaştırılmıştır. Bu amaçla Şekil 2.2-a'da $Co_{52}Ni_{48}$, Şekil 2.3 b'de $Co_{64}Ni_{36}$, Şekil 2.4 c'de $Co_{72}Ni_{28}$, ve Şekil 2.5 d'de $Co_{75}Ni_{25}$, alaşım ince film manyetik moment eğrileri GEP ile tahmin edilen manyetik manyetik moment eğrileriyle karşılaştırıldı. Bulunan manyetik moment değeri sonuçlarının büyük doğrulukla tahmin edildiği görüldü.

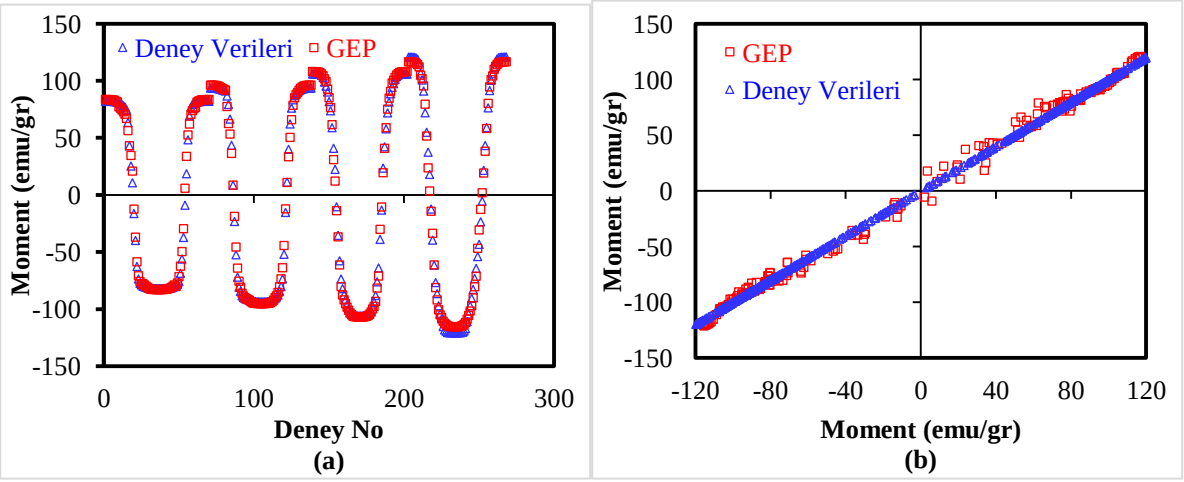



**Şekil 2.2 a) $Co_{52}Ni_{48}$ b) $Co_{64}Ni_{36}$ c) $Co_{72}Ni_{28}$ d) $Co_{75}Ni_{25}$, alaşım ince film deney verileri manyetik moment eğrilerinin, GEP ile tahmin edilen manyetik moment eğrileriyle grafik olarak karşılaştırılması.**

### 2.1.6. GEP programı ile bulunan CoNi manyetik moment Test veri sonuçlarının grafik olarak gösterilmesi

Manyetik momentin GEP ile bulunmasında elde edilen test veri sonuçlarının toplu olarak grafik gösterimi Şekil 2.3'de verilmiştir. Şekil 2.3.a'da deney verileri ile beraber, GEP program ile tahmin edilen test sonuçları, üretilen dört adet CoNi alaşım filmlerin tamamı için toplu olarak beraber verilerek kıyaslanmıştır. Grafikte görüldüğü gibi manyetik moment değeri çok yüksek doğruluk derecesinde GEP program tarafından tahmin edilerek

bulunmuştur. Şekil 2.3. b'de ise GEP programının bulduğu sonuçların deney verilerinden sapma miktarı üretilen bütün CoNi alaşım filmler için grafik toplu gösterilmiştir.

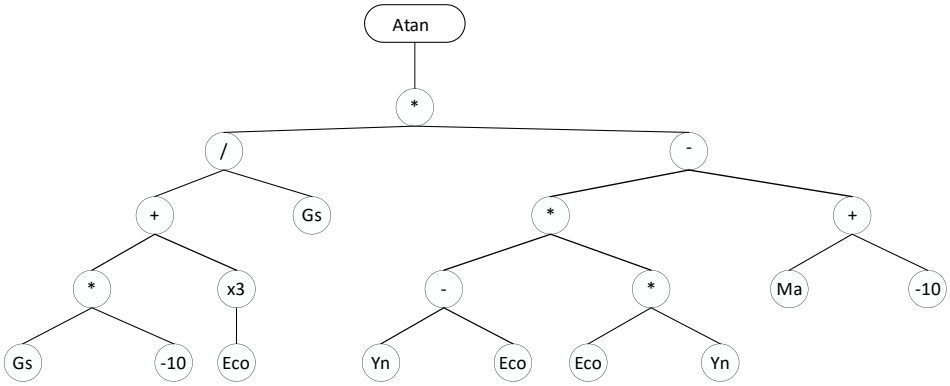



**Şekil 2.3 Manyetik moment (test) deney verileri ve GEP program verilerinin a) Birlikte karşılaştırmalı toplu gösterimi b) Deney verilerine göre sapma miktarlarının karşılaştırmalı gösterimi**

### 2.1.7. CoNi manyetik moment formülünün ağaç yapısı şeklinde gösterimi

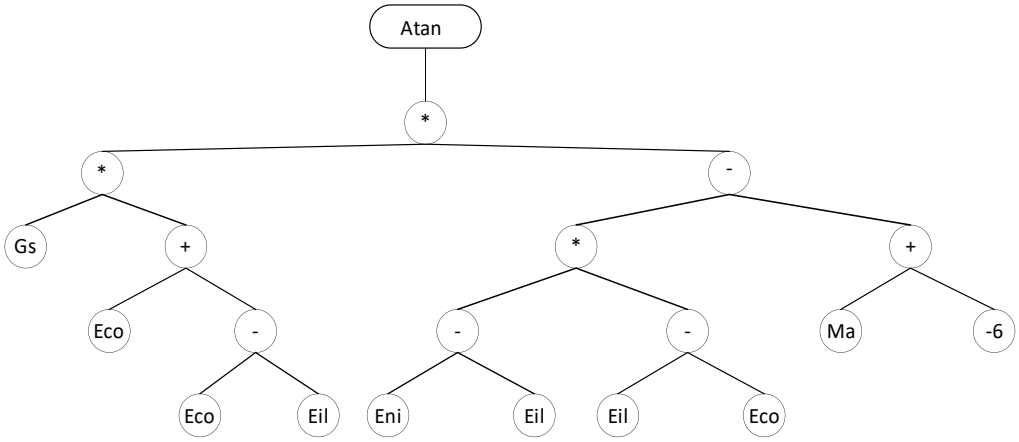
Genetik programlamayla çok sayıda farklı fonksiyonlar denenerek yapılan çalışmadan, elde edilen sonuçlar içerisinden en uygun olanı seçildi. Seçilen en uygun modelde formülün oluşturulabilmesi için gen sayısı (Number of Gene) 6 olarak alındığı için üretilen ağaç yapısı 6 parçadan oluşmaktadır. Programdan elde edilen ağaç yapısı 6 parça şeklinde Şekil 2.4'te verilmiştir. Şekil 2.4 a'da 1.kısım ($F_1$), Şekil 2.4 b'de 2.kısım ($F_2$), Şekil 2.4 c'de 3.kısım ($F_3$), Şekil 2.4 d'de 4.kısım ($F_4$), Şekil 2.4 e'de 5.kısım ($F_5$), Şekil 2.4 f'de 6.kısım ($F_6$) daki ağaç yapıları programdan elde edilen formüle göre düzenlenmiştir.

**1.kısım ($F_1$)**



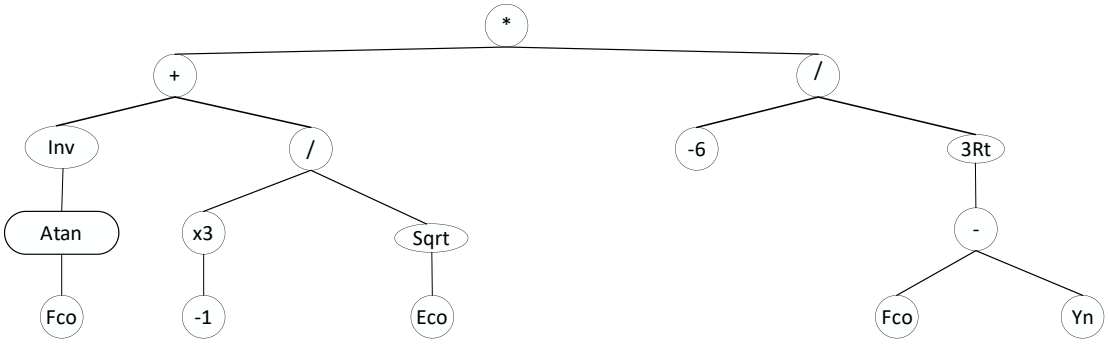

**Şekil 2.4. a**

**2.kısım ($F_2$)**



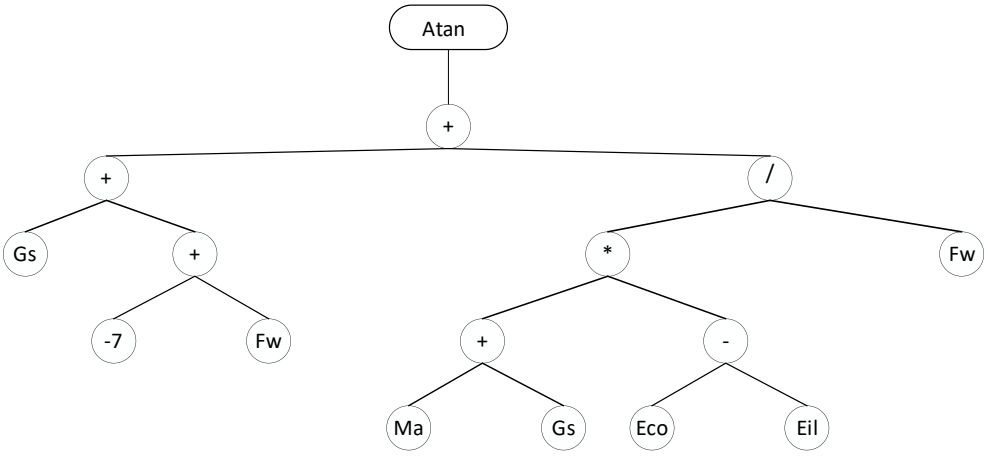

**Şekil 2.4. b**

**3.kısım ($F_3$)**



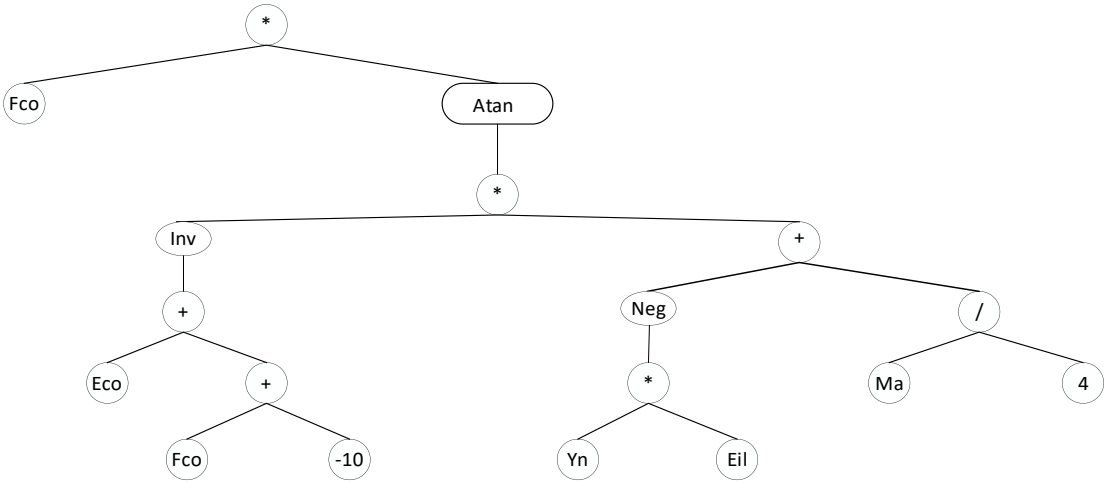

**Şekil 2.4. c**

**4.kısım ($F_4$)**

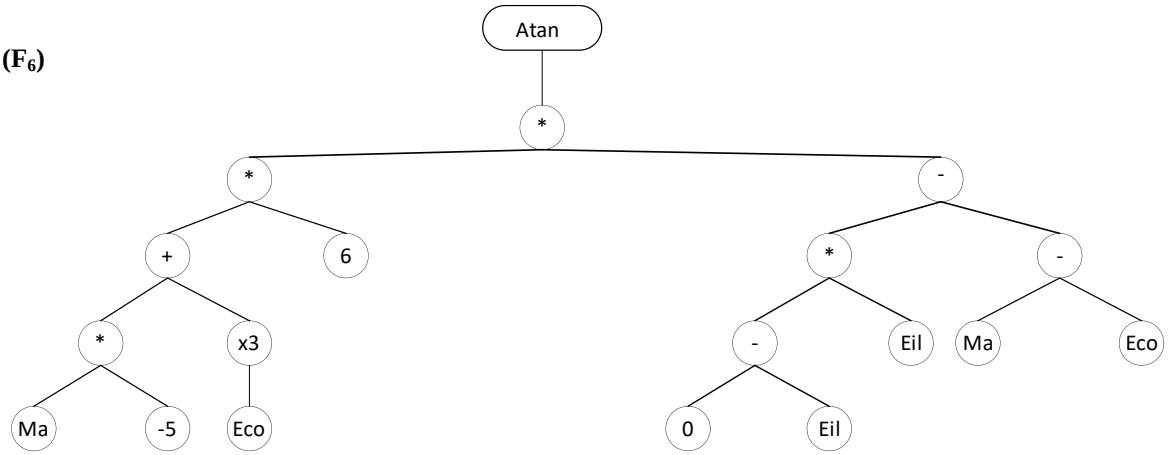



**Şekil 2.4. a**

**5.kısım ($F_5$)**




**6.kısım ($F_6$)**




**Şekil 2.4 GEP Programı ile bulunan formülün ağaç yapısı şeklinde (6 parça) gösterimi a) 1.Kısım ($F_1$), a) 2.Kısım ($F_2$), a) 3.Kısım ($F_3$), a) 4.Kısım ($F_4$), a) 5.Kısım ($F_5$), a) 6.Kısım ($F_6$)**

### 2.1.8. GEP program ile bulunan formül

Genetik programlama yardımıyla bulunan formülde deneysel girdiler; sırasıyla Ma, Yn, Fco, Eil, Eco, Eni, Gs ve Fw alınmıştır. Çıktı değeri ise Mo sembolü ile gösterilen manyetik moment değeridir. Programdan elde edilen kodlamalar ve formül aşağıda verilen denklemlerle düzenlenmiştir. Programın çalıştırılmasında gen sayısı 6 ve genler arası bağlantı fonksiyonu toplama (addition) olarak seçildiği için, elde edilen formül sırasıyla 6 parça olarak ($F_1$, $F_2$, $F_3$, $F_4$, $F_5$ ve $F_6$) Denklem 2.1, Denklem 2.2, Denklem 2.3, Denklem 2.4, Denklem 2.5 ve Denklem 2.6 olarak gösterildi. Bulunan 6 adet denklemdeki formüller birbiri ile toplanarak Denklem 2.7'deki eşitlik (F) bulundu. Bulunan F değeri, belirli şartlar altında oluşturulan CoNi ince alaşım filmlerin, GEP programı yardımıyla hesaplanan, manyetik momentin tahmin dilmesinde kullanılacak olan (Mo) formüldür.

$$\boldsymbol{F_1} = Atan\left(\frac{-10.Gs.Eco^2 + Eco^5}{Gs}.(Yn - Eco).Yn + 10 - Ma\right) \quad (2.1)$$

$$\boldsymbol{F_2} = Atan(\,Gs.2Eco - Eil).((Eni + Eil).(Eil - Eco)) + 6 - Ma) \quad (2.2)$$

$$\boldsymbol{F_3} = \left(\frac{1}{Atan\,Fco} - \frac{1}{\sqrt{Eco}}\right).\frac{-6}{(Fco - Yn))^{\frac{1}{3}}} \quad (2.3)$$

$$F_4 = A\tan(Gs - 7 + Fw + \frac{(Ma + Gs).(Eco - Eil)}{Fw}) \quad (2.4)$$

$$F_5 = Fco.Atan(\frac{1}{Eco + Fco - 10}.(\frac{Ma}{4} - Yn.Eil)) \quad (2.5)$$

$$F_6 = Atan(-30Ma + 6Eco^3 - Eil^2 - Ma + Eco) \quad (2.6)$$

$$F = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + F_5 + F_6 \quad (emu/gr) \quad (2.7)$$

## 3. SONUÇ

- Malzemelerin manyetik özelliklerinin kaynağı atomik manyetik momentlerdir. Atomik manyetik moment; elektronların sahip oldukları spinden, çekirdek etrafındaki yörünge açısal momentumundan ve dış manyetik alandan kazandıkları yörünge momentinden kaynaklanır ve etki eden parametreler kullanılarak bulunur.
- Manyetik moment ile ilgili filmin üretim şartları formül içerisinde yer almamaktadır. Yaptığımız bu çalışmada manyetik momentin bulunmasında üretim şartları ve parametreleri de formülasyona dahil edilmiştir.
- GEP programının çalıştırılmasında manyetik momente etki eden 8 deneysel veri girdi olarak alındı ve bulunan formüle her bir parametrenin etki ettiği bulundu. Manyetik momentin deneysel sonuçlarıyla GEP program tarafından tahmin edilen sonuçlar grafik olarak karşılaştırıldı. Karşılaştırma sonucu elde edilen sonucun eğitim (train) seti verilerinin (%99.75) ve test seti verilerinin (%99.73) yüksek doğrulukta, güvenilir sınırlar içerisinde olduğu tespit edildi.
- Genetik Programlama metodu kullanılarak elektrodepolamayla üretilen CoNi alaşım ince filmlerin manyetik momentin bulunması ile ilgili daha önce yapılmış benzer çalışmaya literatürde rastlanmamıştır.
- GEP, manyetik momenti bulabilmek için formülasyonu etkileyecek parametreleri çözüme dahil edip uygulamak için uygun bir metottur. GEP ile önerilen formülasyon, manyetik momentin hesaplanmasını ve malzemeye etkilerini değerlendirmeyi sağlar.
- Bulunan formülün deneysel sonuçlara yakın malzemelerin manyetik momentlerinin tahmin edilmesine ve yapılacak başka çalışmalara fayda sağlayacaktır. Bu yapılan çalışma ile birçok malzemeyle ilgili benzer problemin GEP program ile çözülebileceği kanaatindeyiz.

## KAYNAKÇA

Aktas S., Yavuz A., Kaplan K., Bedir M., "Electrochemical Behavior of Tin Based Film Cathodically Deposited from Non-Aqueous Media", Cezerî Journal of Science and Engineering", 2020, 7:2, 639-648. https://doi.org/10.31202/ecjse.687201
Brenner A., "Electrodeposition of Alloys Principles and Prattice", Chap. Academic Pres. NewYork, 1963: 457.
Ergeneman O., Sivaraman K.M., Pané S., Pellicer E., Teleki A., Hirt A.M., Baró M.D., Nelson B.J., "Morphology, structure and magnetic properties of cobalt–nickel films obtained from acidic electrolytes containing glycine", Electrochimica Acta, 2011, 56: 1399–1408. https://doi.org/10.1016/j.electacta.2010.10.068

Ferreira C., 2002, "*Gene Expression Programming: Mathematica Modeling by an Artificial Intelligence",* (Angra do Heroismo, Portugal,). ISBN 972-95890-5-4. http://www.geneexpressionprogramming.com/GepBook/Introduction.htm

Jiles D., "Introduction to Magnetism and Magnetic Materials", Department of Materials Science and Engineering, Iowa State University, USA, ISBN 978-1-4615-3868-4 (eBook), 1991:440.

Karahan IH, Ozdemir R, Erkayman B., 2013, "A comparison of genetic programming and neural networks; new formulations for electrical resistivity of Zn–Fe alloys", Applied Physics A 113 (2), 459-476. https://doi.org/10.1007/s00339-013-7544-3

Karahan İ.H., Ozdemir R., 2018, "Genetic programming modeling for the electrical resistivity of Cu–Zn thin films", Pramana, Vol 91:42, p.1-15. https://doi.org/10.1007/s12043-018-1613-2

Korkmaz C.A., 2019,"Co ve Ni den oluşan ince film alaşımların elektrodepolama ile üretilmesi ve yapısal özelliklerinin incelenmesi", Yüksek Lisans Tez çalışması, Kilis 7 Aralık Üniversitesi.

Koza J.R., Genetic Programming: On the Programming of Computers by Means of Natural Selection (MIT Press, Cambridge, 1992)

Madhavan R., Suwas S., 2015, "Evolution of deformation texture and magnetic properties in a nanocrystalline nickel-20 wt% cobalt alloy", Journal of Magnetism and Magnetic Materials, 378: 239-245. https://doi.org/10.1016/j.jmmm.2014.11.042

Marikkannu K.R., Paruthimal Kalaignan G., Vasudevan T., 2007, "The role of additives in the electrodeposition of nickel–cobalt alloy from acetate electrolyte", Journal of Alloys and Compounds, 438: 332-336. https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2006.11.174

Nzar Shakr Piro, Ahmed Mohammed Samir, M. Hamad Rawaz Kurda, 2022, "Electrical resistivity-Compressive strength predictions for normal strength concrete with waste steel slag as a coarse aggregate replacement using various analytical models", Construction and Building Materials, V:327, p.127008. https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2022.127008

Özdemir R., 2017, "Effect of the Applied Current Density on the Structural and Magnetic Properties of the Electrodeposited Cobalt-Nickel Alloy Thin Films", Acta Physica Polonica A, 132 (3): 770-774. Doi:10.12693/APhysPolA.132.770

Özdemir R., 2010, "Elektrodepolama Yöntemi ile Elde Edilen ZnFe İnce Filmlerinin Elektriksel Özdirenç Özelliklerinin Sezgisel Yöntemler Yardımıyla İncelenmesi" Yüksek Lisans Tez çalışması, Kilis 7 Aralık Üniversitesi.

Özdemir R., 2019, "Elektrodepolama ile Üretilen CoNi Alaşım İnce Film Kaplamaların Yapısal ve Manyetik Özellikleri Üzerine Ek Katkı Maddelerinin Etkisi", Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Part C: Tasarım ve Teknoloji, Cilt 7, Sayı 3, s.661-675. https://doi.org/10.29109/gujsc.569110

Özdemir R., Karahan İ.H., 2015, "Grain size calculation of Cu-Zn alloys using genetic programming; an alternative for Scherer's formula", Journal Of Optoelectronics and Advanced Materials, Vol. 17, No. 1-2, p.14 – 26.

Özdemir R., Korkmaz CA., 2022, "Investigation of Structural and Magnetic Properties of Co, Ni and CoNi Alloy Thin Films by Fabricated with Electrodeposition", El-Cezeri 9 (3), 1122-1135. https://doi.org/10.31202/ecjse.1123584

Xu C., Nie D., Chen H., Wang Y., Liu Y., 2015, "Template-free synthesis of magnetic CoNi nanoparticles via a solve thermal method", Materials Letters, 138: 158-161. https://doi.org/10.1016/j.matlet.2014.10.007

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# MODEL FREE ADAPTIVE FUZZY PID CONTROLLER BASED ON RATE OBSERVER FOR NONLINEAR DYNAMICAL SYSTEMS

**Fatma Sena TEKELİ**
**Undergraduate Student, Muğla Sıtkı Koçman University**
**Department of Elctrical and Electronics Engineering**
**ORCID: 0000-0002-3340-3151**
**Dr. Kemal UÇAK**
**Muğla Sıtkı Koçman University**
**Department of Elctrical and Electronics Engineering**
**ORCID: 0000-0001-7005-7940**

## ABSTRACT

In this paper, Rate Observer based adaptive fuzzy control mechanism has been utilized for nonlinear dynamical systems. The adjustment mechanism aims to optimize the scaling coefficients of derivative and integral terms of the fuzzy PID controller in order to reduce the overshoot and ensure zero steady state error. The adaptation mechanism is similar to the peak observer in terms of the adaptation logic of the controller parameters. However, the most important feature is that while the controller parameters are optimized only at peak times in the peak observer, adjustable parameters are constantly updated depending on the error and the acceleration of the error in rate observer based adjustment mechanism. The performance of the rate observer based fuzzy controller has been tested on continuously stirred tank reactor(CSTR) for nominal, measurment noise and input disturbance cases. The performance of rate observer based adjustment mechanism has been compared with non-adaptive fuzzy PID controller to clearly examine the impact of the adjustment operation. The acquired results show that the adjustment mechanism quite effectively enhance the control performance of fuzzy PID controller for nonlinear dynamical systems.

**Key words:** Adaptive Control, CSTR, Fuzzy PID Controller, Model Free Adaptive Control, Rate Observer.

## INTRODUCTION

In the industry, PID controller structures are often preferred due to their robustness and simplicity in application(Iplikci, 2010)(Hong *et al.*, 2014)(Cetin and Iplikci, 2015). In the case of increasing complexity of systems, the performance of PID mechanisms, which make inferences from errors only two cases ago, becomes insufficient. Fuzzy inference mechanisms, which are close to the human thought mechanism and can be defined with linguistic variables, offer superior performance compared to traditional controller structures. For this reason, traditional controller architectures are increasingly being replaced by fuzzy mechanisms. Among fuzzy controller structures, Fuzzy PID controller architectures that combine the non-linear prediction capabilities of the fuzzy inference mechanism and the robustness and simplicity of the PID controller are frequently prefered(Ucak and Oke, 2012)(Esfandyari, Fanaei and Zohreie, 2013). In order for the performance of the fuzzy PID controller to be used effectively, it is very important to fire the correct rules in the rule base. For this purpose, it is necessary to scale the inputs of the fuzzy controller correctly to the membership functions intervals. In model free adaptation

mechanisms, fuzzy parameters are usually adjusted by considering error and its derivative.

In technical literature, there are various fuzzy PID controller adaptation mechanism taking into account the error and its derivative. Qiao and Mizumoto proposed an adjustment rule by which fuzzy PID controller parameters, the parameter $K_d$ scaling the derivative of the error, and the parameter $\beta$ scaling the integrator part of the controller, are adapted depending on the error values at peak times derived from the overshoot of the system(Qiao and Mizumoto, 1996). The main goal in this mechanism is to reduce the oscillation by reducing the parameter $K_d$ and to increase the integrator effect by increasing the parameter $\beta$ (Qiao and Mizumoto, 1996). Woo et al introduced self tuning scaling factors so as to tackle the disadvantages of peak observer(Woo, Chung and Lin, 2000). The main difference of self tuning scaling factors approach from peak observer based adjustment mechanism is controller parameters are optimized throughout the entire transient state in (Woo, Chung and Lin, 2000). Yeşil et al proposed an overview about fuzzy PID controller so as to clearly classify and examine fuzzy PID architectures in (Yesil, Guzelkaya and Eksin, 2014). Uçak and Öke proposed a Levenberg-Marquardt based adjustment mechanism in order to update the fuzzy PID parameters via SVR system model in (Ucak and Oke, 2012). Uçak and Öke utilized SVR as a parameter estimator to approximate the fuzzy PID controller parameters in (Uçak and Günel, 2018). Güzelkaya et al. (Güzelkaya, Eksin and Yeşil, 2003) proposed a model free adjustment mechanism for fuzzy PID controller parameters by taking into account error and acceleration of error signals.

In this paper, the rate observer based adjustment mechanism proposed in (Güzelkaya, Eksin and Yeşil, 2003) has been evaluated for nonlinear CSTR system. The fuzzy parameter regulator utilizes error and acceleration of error as input signal to determine the update term for $K_d$ and $\beta$ coefficients. The closed-loop performance of adaptive controller has been studied under different conditions for robustness.

The remaning of the paper is given as follows: In section 2, the fuzzy PID controller is overviewed. The rate observer based adjustment mechanism has been analyzed in Section 3. The performance evaluation of the introduced mechanism proposed by Güzelkaya et al (Güzelkaya, Eksin and Yeşil, 2003) has been assessed for Continuously Stirred Tank Reactor for nominal, measurement noise and input disturbance cases. A conclusion part is presented in Section 5.

## FUZZY PID CONTROLLER

The fuzzy PID controller can be preferred in place of conventional PID controller owing to their superios inference mechanism. If the two input fuzzy PID controller given in (Qiao and Mizumoto, 1996) is examined under certain conditions, it can be concluded that the two input fuzzy controller structure behaves like a state-dependent PD controller whose parameters change depending on the input states. Since adding the integrator information as a third input to the fuzzy controller will increase the size and dimension of the rule base, the fuzzy PI structure can be obtained by adding an integrator to the fuzzy PD output. By combining the attained fuzzy PI

with fuzzy PD, a fuzzy PID controller with two input( $e$ , $\dot{e}$) can be derived. An incremental fuzzy PID controller is illustrated in Figure 1. The fuzzy PID controller has adjustable parameters , $K_e$, $K_{de}$, $\Psi$, $\beta$ named as scaling coefficients. The control performance directly depends on these scaling coefficients. Therefore, scaling coefficients can be optimized by taking into account the dynamic behavior of the controlled system.

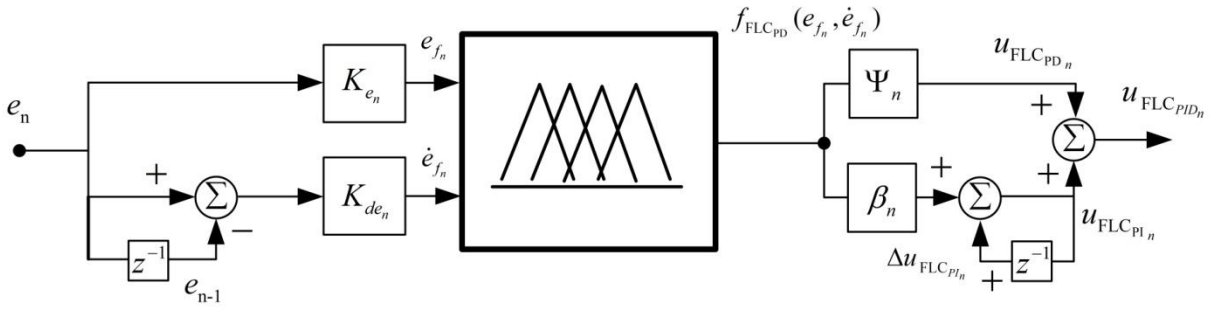



**Figure 1.** An Incremental Fuzzy PID Controller (Ucak and Oke, 2012)(Uçak and Günel, 2018)(Bouallègue *et al.*, 2012)(Arslantürk and Uçak, 2022).

In Figure 1, $K_e$ is tracking error coefficient, $K_{de}$ denotes scaling coefficient of derivative of error, $\Psi$ and $\beta$ stand for the parameter of PD and PI parts, respectively. In this study, triangle type membership functions with core values {-1,-0.4,0,0.4,1} is used as membership functions as presented in(Qiao and Mizumoto, 1996). For a given values of $e$ and $\frac{de}{dt}$, 4 rules from rule base are fired at each sampling time. The input membership functions and the fired 4 rules by the fuzzified inputs are given in figure 2.

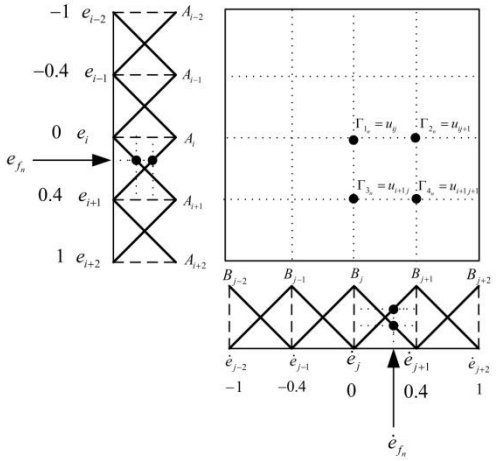



**Figure 2.** Input Membership Functions and Rule Base(Qiao and Mizumoto, 1996)(Uçak and Günel, 2018)(Uçak and Öke Günel, 2017)

In this study, the linear rule base given in (Qiao and Mizumoto, 1996) is utilized to constitute the fuzzy inference system and rule base. The inference mechanism is product method and defuzzification technique is used as center of gravity method. It is expected that choosing the output membership functions as a singleton value, in other words, choosing Sugeno type fuzzy model both increase the applicability of the controller and reduce the computational load of controller.

## RATE OBSERVER BASED ADAPTATION MECHANISM FOR FUZZY PID CONTROLLER

Rate observer based fuzzy PID controller is composed of three main blocks: Fuzzy PID Controller, Fuzzy Parameter Regulator and Relative Rate Observer as illustrated in Figure 3. Apart from other model free fuzzy PID adjustment mechanism, the inputs of Fuzzy Parameter Regulator are error( $e$ ) and accelaration of error( $r_v$ ).

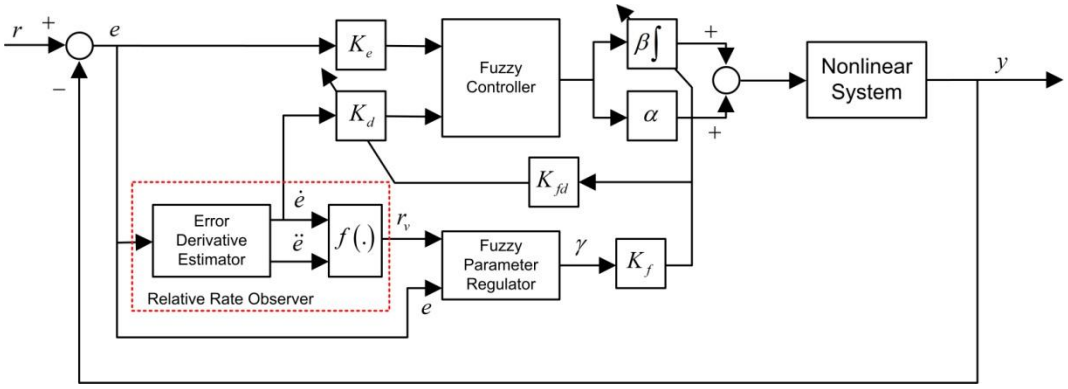



**Figure 3.** Rate Observer based Adjustment Mechanism(Güzelkaya, Eksin and Yeşil, 2003)(Karasakal *et al.*, 2005).

In Figure 3, the normalized acceleration( $r_v(k)$ ) is expressed as follows(Güzelkaya, Eksin and Yeşil, 2003)(Karasakal *et al.*, 2005):

$$r_v(k) = \frac{de(k) - de(k-1)}{de(.)} \tag{5}$$

where

$$de(k) = e(k) - e(k-1) \tag{6}$$

and

$$de(.) = \begin{cases} de(k), & \text{if } |de(k)| \geq |de(k-1)| \\ de(k-1), & \text{if } |de(k)| < |de(k-1)| \end{cases} \tag{7}$$

In this paper, slightly different from (7), $r_v(k)$ has been chosen as follows in order to ensure the normalization of $r_v(k)$ value to the $[-1 \quad 1]$ interval.

$$r_v(k) = \begin{cases} \dfrac{de(k) - sign(\dfrac{de(k-1)}{de(k)})de(k-1)}{de(k)}, & \text{if } |de(k)| \geq |de(k-1)| \\ \dfrac{sign(\dfrac{de(k-1)}{de(k)})de(k) - de(k-1)}{de(k-1)}, & \text{if } |de(k)| < |de(k-1)| \end{cases} \tag{8}$$

For the adaptation of the controller parameters, it is basically inspired by the approach used in the peak observer

mechanism(Qiao and Mizumoto, 1996). That is, the $K_d$ value is decreased to reduce overshoot and the $\beta$ value is increased to eliminate steady-state error and provide robustness to the closed-loop system. Thus, the scaling coefficients( $K_d$ , $\beta$ ) can be updated as follows(Güzelkaya, Eksin and Yeşil, 2003):

$$K_d = K_{ds} K_{fd} K_f \gamma, \quad \beta = \frac{\beta_s}{K_f \gamma} \tag{9}$$

The rule base for Fuzzy Parameter Regulator to obtain $\gamma$ is given in Table 1.

**Table 1.** Rule-base for $\gamma$ (Güzelkaya, Eksin and Yeşil, 2003)(Karasakal *et al.*, 2005).

| $\lvert e(k)\rvert \backslash r_v(k)$ | **S** | **M** | **F** |
|---|---|---|---|
| **S** | M | M | L |
| **SM** | SM | M | L |
| **M** | S | SM | M |
| **L** | S | S | SM |

Triangular type membership functions are deployed in Fuzzy Parameter Regulator given in (Güzelkaya, Eksin and Yeşil, 2003) as illustrated in Figure 4.

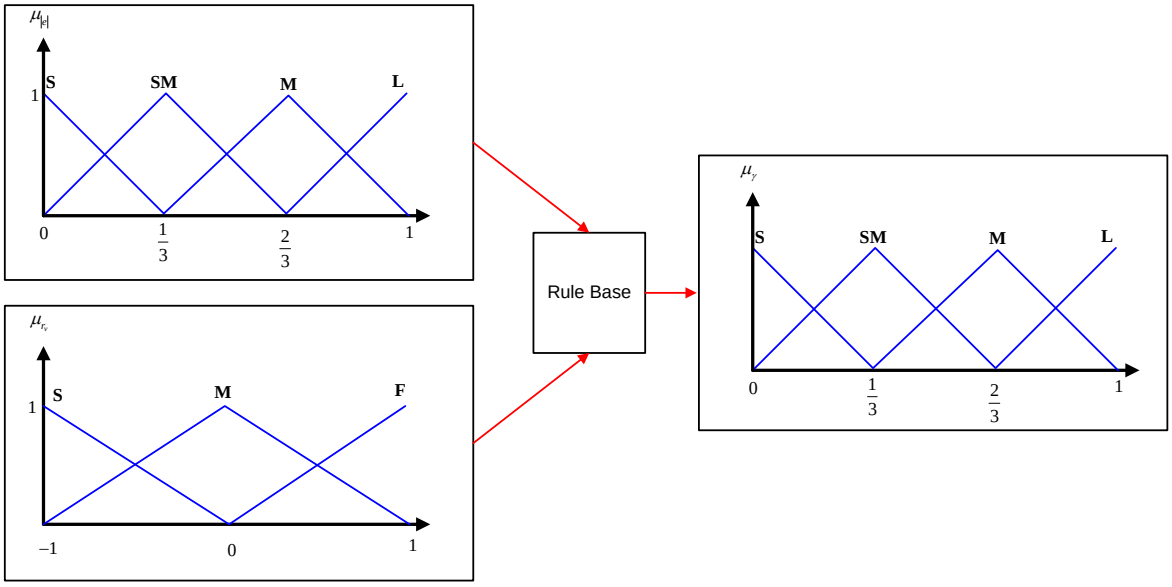



**Figure 4.** Input and Output Membership Functions for Fuzzy Parameter Regulator

The fuzzy PID controller mentioned in previous section and in (Qiao and Mizumoto, 1996) is utilized in Figure 3 as controller block for nonlinear dynamical systems.

## SIMULATION RESULTS

Continously Stirred Tank Reactor(CSTR) is utilized to test the adjustment and control performance of the rate observer based fuzzy PID controller. The CSTR dynamics can be expressed as below(Iplikci, 2010)(Ucak and Oke, 2012)(Arslantürk and Uçak, 2022)(Kravaris and Palanki, 1988)(Wu and Chou, 1999)(Uçak and Günel, 2019)(Uçak and Öke Günel, 2020)

$$\frac{dx_1(t)}{dt} = 1 - x_1(t) - Da_1 x_1(t) + Da_2 x_2{}^2(t)$$
$$\frac{dx_2(t)}{dt} = -x_2(t) + Da_1 x_1(t) - Da_2 x_2{}^2(t) - Da_3 d_2{}^2(t) x_2{}^2 + u(t) \quad \textbf{(10)}$$
$$\frac{dx_3(t)}{dt} = -x_3(t) + Da_3 d_2(t) x_2{}^2(t)$$

where $x_1(t)$, $x_2(t)$ and $x_3(t)$ are system states, and $x_3(t)$ is controlled system state, $u(t)$ denotes control input, $Da_1 = 3$, $Da_2 = 0.5$, $Da_3 = 1$, $d_2(t) = 1$(Iplikci, 2010)(Ucak and Oke, 2012)(Arslantürk and Uçak, 2022)(Kravaris and Palanki, 1988)(Wu and Chou, 1999)(Uçak and Günel, 2019)(Uçak and Öke Günel, 2020). It is necessary to test the controller architecture under various conditions so as to examine the performance of the proposed mechanisms. Therefore, the rate observer based adjustment mechanism has been challenged under vital conditions for control systems: nominal, measurement noise, and input disturbance cases.

**Nominal Case**

The nominal case controller performance is depictured in Figure 5. In Figure 5(**a,b**), system performances and control signals produced by rate observer based fuzzy PID and fuzzy PID controller are illustrated.

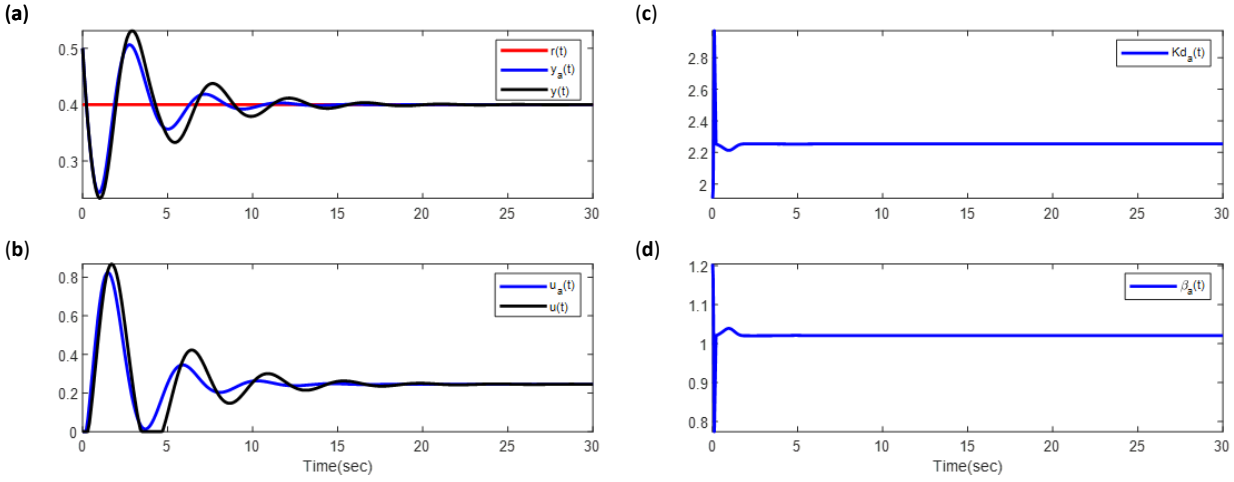



**Figure 5.** System Outputs(**a**), Control Signals(**b**), Adaptive Parameters(**c**,**d**) for nominal case.

As can be clearly seen from Figure 5(**a**), the adaptation in controller parameters reduces the overshoots in system response. The evaluation of the controller parameters are depictured in Figure 5(**c,d**).

**Measurement Noise Case**

Owing to the measurement devices and sensors, measurement and sensor noise signals contaminates to the measured system dynamics. For this reason, the high frequency components of the system are excited, which makes difficult to control the system dynamics. Therefore, it is required to examine the controller performance under measurement noise case. The performance of adaptive and non-adaptive fuzzy PID controller and

corresponding control signals are given in Figure 6(**a**,**b**). As can be clearly seen from system responces and control signals, the high frequency components in control signal for adaptive structure does not excite the high frequency components of the adjustment mechanism. The alternation of the adaptive controller parameters are depictured in Figure 6 (**c**,**d**).

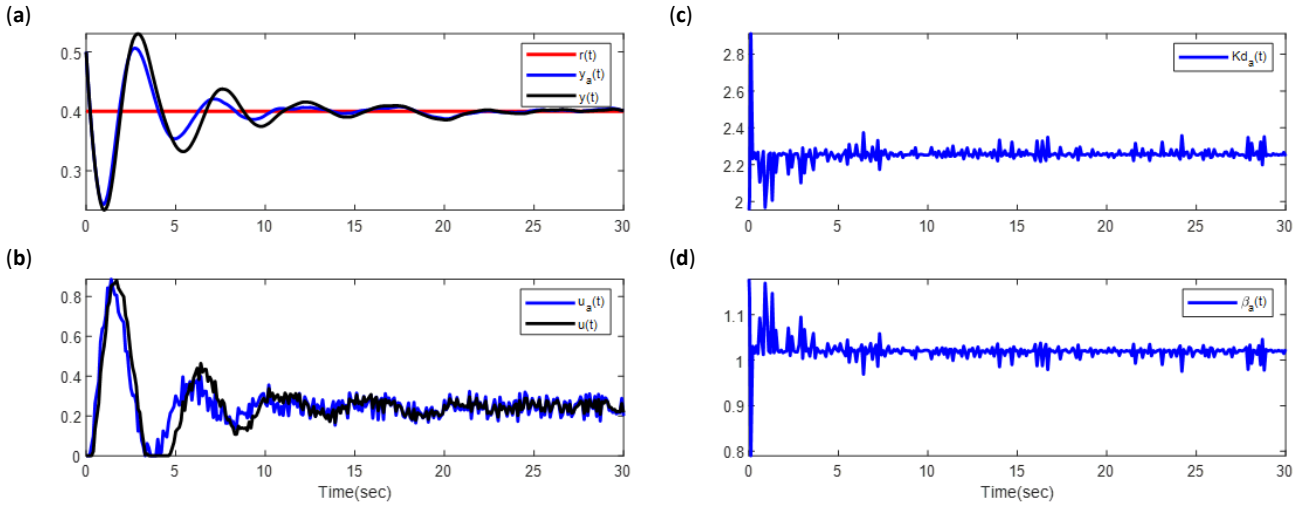



**Figure 6.** System Outputs(**a**), Control Signals(**b**), Adaptive Parameters(**c**,**d**) for measurement noise case.

## Input Disturbance Case

The robustness of the introduced adjsutment mechnaism has been evaluated for input disturbance case. A step type input disturbance has been applied to the system input as given in Figure 7(a,b). The disturbance rejection performance of the closed-loop system is illustrated in Figure 7 (a). The input disturbance does not have a major effect on adjustment mechanism. Therefore, the rate observer based adjustment mechanism provides a robust control performance for nonlinear dynamical systems.

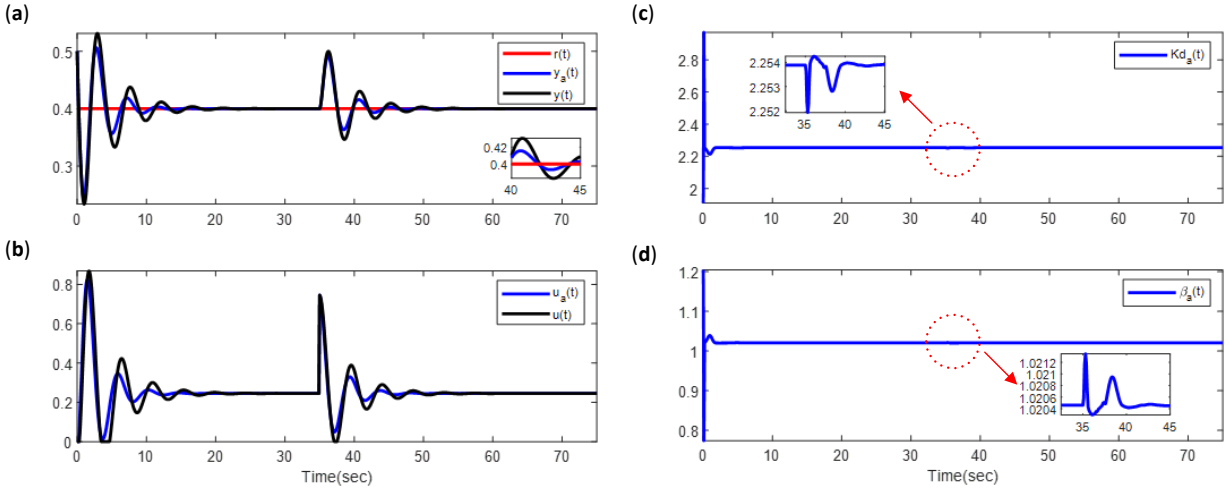



**Figure 7.** System Outputs(**a**), Control Signals(**b**), Adaptive Parameters(**c**,**d**) for input disturbance case.

### Tracking Performance

The closed-loop system performance and adaptive parameters of the rate observer for staircase and sinusoidal type reference signals are shown in Figure 8 and 9, respectively.

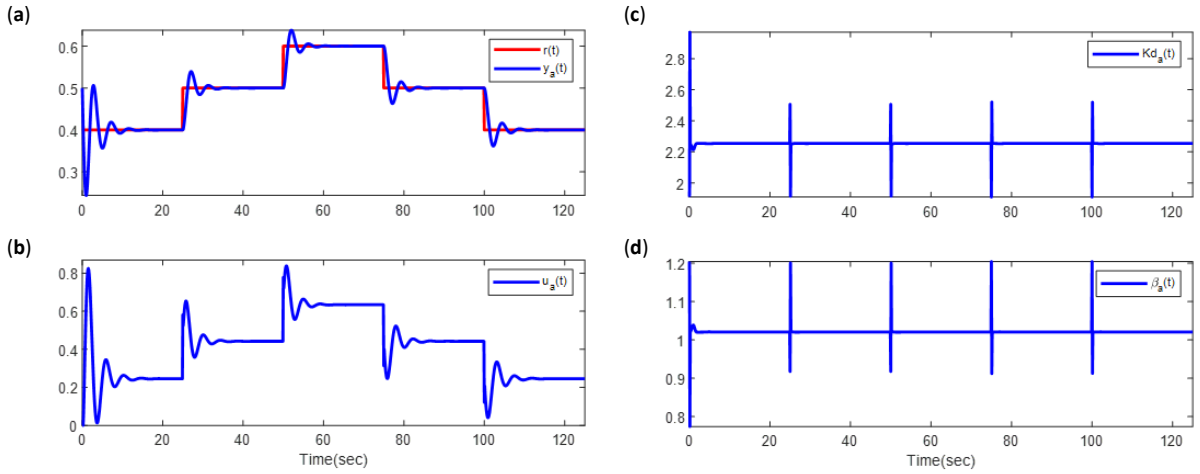



**Figure 8.** System Output(**a**), Control Signal(**b**), Adaptive Parameters(**c**,**d**) for staircase reference signal.

Depending on the alternation in reference signal, the controller parameters are updated as given in Figure 8 (**c**,**d**) and Figure 9(**c**,**d**).

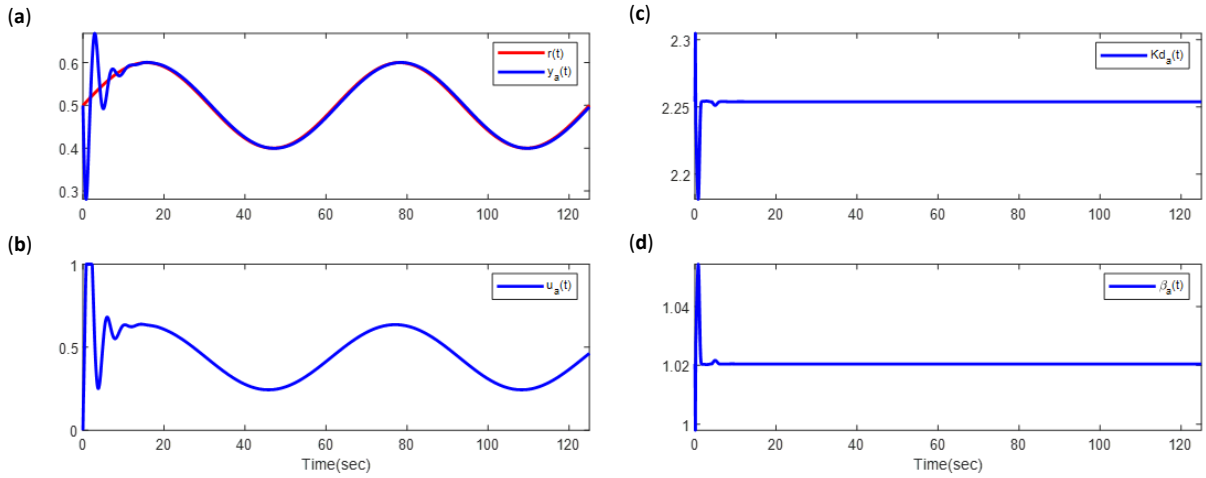



**Figure 9.** System Output(**a**), Control Signal(**b**), Adaptive Parameters(**c**,**d**) for sinusoidal reference signal.

## CONCLUSION AND FUTURE WORKS

In this paper, model free adaptive fuzzy PID controller based on relative rate observer has been utilized for nonlinear dynamical systems. Unlike the existing adaptation mechanisms that are utilized the tracking error and derivative of tracking error, the absolute value of the tracking error and the acceleration information of the tracking error are used in fuzzy parameter regulator structure. In order to reveal the performance of the adjustment mechanism, the adjusment mechanism has been delved into according to the nominal, measurement noise, input interference rejection performances on the CSTR system. As a result of the obtained results and

observations, it has been shown that the relevant adjustment mechanism also offers effective performance on nonlinear dynamical systems.

As future work, it is planned to interfuse adaptation ability to all controller parameters and extend the model free adaptation mechanism to nonlinear multi-input multi output(MIMO) dynamical systems.

## REFERENCES

Arslantürk, B. N. and Uçak, K. (2022) 'An Improved Adaptive Fuzzy PID Controller basede on Peak Observer for Nonlinear Dynamical Systems', in *International ONLINE Conference on Mathematical Advances and Applications(ICOMAA-2022)*, pp. 85–91.

Bouallègue, S. *et al.* (2012) 'PID-type fuzzy logic controller tuning based on particle swarm optimization', *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 25(3), pp. 484–493. doi: 10.1016/j.engappai.2011.09.018.

Cetin, M. and Iplikci, S. (2015) 'A novel auto-tuning PID control mechanism for nonlinear systems', *ISA Transactions*. Elsevier, 58, pp. 292–308. doi: 10.1016/j.isatra.2015.05.017.

Esfandyari, M., Fanaei, M. A. and Zohreie, H. (2013) 'Adaptive fuzzy tuning of PID controllers', *Neural Computing and Applications*, 23(SUPPL1), pp. 19–28. doi: 10.1007/s00521-012-1215-8.

Güzelkaya, M., Eksin, I. and Yeşil, E. (2003) 'Self-tuning of PID-type fuzzy logic controller coefficients via relative rate observer', *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 16(3), pp. 227–236. doi: 10.1016/S0952-1976(03)00050-2.

Hong, X. *et al.* (2014) 'A model-based PID controller for Hammerstein systems using B-spline neural networks', *International Journal of Adaptive Control and Signal Processing*, 28(3–5), pp. 412–428. doi: 10.1002/acs.2293.

Iplikci, S. (2010) 'A comparative study on a novel model-based PID tuning and control mechanism for nonlinear systems', *International Journal of Robust and Nonlinear Control*, 20(13), pp. 1483–1501. doi: 10.1002/rnc.1524.

Karasakal, O. *et al.* (2005) 'Implementation of a new self-tuning fuzzy PID controller on PLC', *Turkish Journal of Electrical Engineering and Computer Sciences*, 13(2), pp. 277–286.

Kravaris, C. and Palanki, S. (1988) 'Robust nonlinear state feedback under structured uncertainty', *AIChE Journal*, 34(7), pp. 1119–1127. doi: 10.1002/aic.690340708.

Qiao, W. Z. and Mizumoto, M. (1996) 'PID type fuzzy controller and parameters adaptive method', *Fuzzy Sets and Systems*, 78, pp. 23–35.

Uçak, K. and Günel, G. Ö. (2018) 'Fuzzy PID type STR based on SVR for nonlinear systems', *2017 10th International Conference on Electrical and Electronics Engineering, ELECO 2017*, 2018-Janua, pp. 764–768.

Uçak, K. and Günel, G. Ö. (2019) 'Model free adaptive support vector regressor controller for nonlinear', *Engineering Applications of Artificial Intelligence*. Elsevier Ltd, 81(2019), pp. 47–67. doi: 10.1016/j.engappai.2019.02.001.

Ucak, K. and Oke, G. (2012) 'Adaptive fuzzy PID controller based on online LSSVR', *2012 International Symposium on Innovations in Intelligent Systems and Applications*. Ieee, 1(3), pp. 1–7. doi: 10.1109/INISTA.2012.6247020.

Uçak, K. and Öke Günel, G. (2017) 'Generalized Self-Tuning Regulator Based on Online Support Vector Regression', *Neural Computing and Applications*, 28, pp. S775–S801.

Uçak, K. and Öke Günel, G. (2020) 'An adaptive sliding mode controller based on online support vector regression for nonlinear systems', *Soft Computing*. Springer Berlin Heidelberg, 24(6), pp. 4623–4643. doi: 10.1007/s00500-019-04223-9.

Woo, Z.-W., Chung, H.-Y. and Lin, J.-J. (2000) 'A PID type fuzzy controller with self-tuning scaling factors', *Fuzzy Sets and Systems*, 115(2), pp. 321–326. doi: 10.1016/S0165-0114(98)00159-6.

Wu, W. and Chou, Y.-S. (1999) 'Adaptive feedforward and feedback control of non-linear time-varying uncertain systems', *International Journal of Control*, 72(February 2015), pp. 1127–1138. doi: 10.1080/002071799220489.

Yesil, E., Guzelkaya, M. and Eksin, I. (2014) 'Fuzzy PID controllers : An overview', in *The 3rd Triennial ETAI International Conference on Applied Automatic Systems*, pp. 1–8.

# METAMALZEME ANTEN BANTGENİŞLİĞİNİN MAKİNE ÖĞRENMESİ VE DEĞİŞKEN SEÇİMİ YÖNTEMLERİ İLE TAHMİNİ

**Dr. Seçkin KARASU**
**Zonguldak Bülent Ecevit University, Faculty of Engineering, Department of Electrical and Electronics Engineering**
**ORCID: 0000-0001-5277-5252**
**Dr. Sibel ÜNALDI**
**Bilecik Şeyh Edebali University, Faculty of Engineering, Department of Electrical and Electronics Engineering**
**ORCID: 0000-0001-9948-4284**

## ÖZET

Modern kablosuz teknolojilerdeki ihtiyaçları karşılamak için anten performanslarında iyileşme sağlamaya yönelik çalışmalar artmaktadır. Mikroşerit antenlerin tasarımında istenilen performansı (bant genişliği, kazanç vb.) elde etmek için tasarım parametrelerinin optimizasyonunun yanı sıra metamalzeme gibi bazı teknikler kullanılabilmektedir. Performansı iyileştirilmek istenen anten ile birlikte metamalzeme birim hücre geometrilerinin kullanımı ile antenin elektromanyetik ışıma özellikleri değiştirilebilir. Böylece anten performansında iyileştirme sağlanmaktadır. Anten tasarımında istenen performansa ulaşabilmek amacıyla hem anten hem de metamalzeme birim hücrelerine ait tasarım parametrelerini belirlemede veri analizinde aktif bir araştırma alanı olan makine öğrenmesi, geleneksel yöntemlere alternatif bir çözüm sunabilmektedir. Bu çalışmada bir metamalzeme anteninin bant genişliği tahmini için makine öğrenmesine dayalı model oluşturulmaktadır. Bir elektromanyetik benzetim programı kullanılarak elde edilen erişime açık hazır veri seti tahmin modeli oluşturulmak için kullanılmaktadır. Tahmin modeli oluşturulurken Gaussian Süreç Regresyon tabanlı bir model kullanılmaktadır. Veri seti %80 eğitim ve %20 test verisi olarak rastgele bölünmektedir. Model performansı ölçülürken 20 kez tekrarlanarak ortalama ve standart sapma değerleri verilmektedir. Literatürde sıkça kullanılan kök ortalama karesel hata (RMSE), ortalama mutlak hata (MAE) gibi çeşitli değerlendirme ölçütleri baz alınarak hata değeri ölçülmektedir. Oluşturulan modelin Pearson korelasyon katsayı göz önünde bulundurularak, modelin performansının metamalzeme antenin bant genişliğini doğru bir şekilde tahmin etmede yüksek başarım sağladığı sonucunu ortaya konulmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Gaussian Süreç Regresyonu, Makine Öğrenmesi, Mikroşerit Anten, Tahmin, Değişken Önemi

# ESTIMATING THE BANDWIDTH OF THE METAMATERIAL ANTENNA WITH MACHINE LEARNING AND FEATURE IMPORTANCE METHODS

## ABSTRACT

In order to meet the needs of modern wireless technologies, the study of antenna performance improvement is increasing. To desired performance (bandwidth, gain, etc.) achievement in the design of microstrip antennas, some techniques such as metamaterials can be used as well as optimization of design parameters. The electromagnetic radiation properties of the antenna can be changed by the use of metamaterial unit cell

geometries together with the antenna whose performance is desired to be improved. Thus, the antenna performance can be improved. In order to achieve the desired performance in antenna design, machine learning, which is an active research area in data analysis, can be an alternative solution to the traditional methods in determining the design parameters of both antenna and metamaterial unit cells. In this study, a machine learning based model was created for the bandwidth estimation of a metamaterial antenna. A publicly available data set created using an electromagnetic simulation program is used in the model. While creating the estimation model, a Gaussian Process Regression based model is used. The data set is randomly divided into 80% training data and 20% test data. While measuring the model performance, it is repeated 20 times, and the mean and standard deviation values are given. The error value is measured based on various evaluation criteria such as root mean square error (RMSE) and mean absolute error (MAE), which are frequently used in the literature. Considering the Pearson correlation coefficient, it is concluded that the performance of the model provides high performance in predicting the bandwidth of the metamaterial antenna correctly.

**Key words:** Gaussian Process Regression, Machine Learning, Microstrip Antenna, Estimation, Feature Importance

## 1. INTRODUCTION

Metamaterials, first presented by Viktor Veselago in 1967 (Mahmood et al., 2021), have been studied extensively by many researchers with their prominent structures. Depending on the size, shape, or material, the properties of the metamaterial can be controlled. In recent years, metamaterials; It is widely studied by researchers in various applications such as antenna (Naktong et al., 2021), microwave absorbers (Abdulkarim et al., 2022), and wireless charging (Huang et al., 2021) (Kurniawati et al., 2020). By making use of this subject, metamaterial antenna designs, which are a special structure, can be realized (Suganthi et al., 2021). These metamaterial structures can improve the properties of the antenna design by causing a change in the properties of the conventional antenna. Metamaterials encourage researchers and the industry to be involved in the manufacturing process of antennas by improving the capabilities of antenna design (Abdelhamid and Alotaibi, 2022).

It has been stated that the use of metamaterials in antenna designs may cause effects on antenna performance, such as improving gain (Urul, 2020) and bandwidth (Borazjani et al., 2020), increasing directivity (Zhang et al., 2008) and reducing the size (Li et al., 2013). (Kurniawati et al., 2020). Due to the increasing need for wireless communication technologies, the desired features in modern antenna structures are becoming more comprehensive. While better performance can be achieved with the design of antenna structures that provide more demanding and comprehensive features, the designed structure usually becomes more complex with many design parameters of the antenna (Khafaga et al., 13 July 2022). In metamaterial antenna design, electromagnetic simulation programs such as CST Microwave Studio, and Ansys High-Frequency Structure Simulator (HFSS) are used to calculate the metamaterial effect. Parameters such as return loss, bandwidth, gain, Voltage Standing

Wave Ratio (VSWR) related to antenna performance are obtained with the simulation study. In order to achieve the desired antenna performance, the material and geometric parameters of the design structure of the designed antennas must be precisely adjusted (Alieldin et al., 2018). While making these simulations, researchers obtain target performance by considering the effect of changes in metamaterial antenna design parameters on antenna performance. At this stage, it is seen that artificial intelligence techniques are used as an alternative method in many studies in the literature to predict antenna performance (Abdelhamid and Alotaibi, 2022), (Ibrahim et al., 2022), (Elkenawy et al., 2022), (Khafaga et al., 18 May 2022), (Khafaga et al., 28 July 2022).

Machine learning, which is widely used in various fields in the literature and is a very popular research topic, is a subfield of artificial intelligence that gives importance to building data-based models to make decisions or predictions (Ibrahim et al., 2022). Considering the effect of machine learning on antenna design, it is seen that it accelerates the design process, has high accuracy, minimizes errors, saves time, predicts antenna behavior, increases computational efficiency, and reduces the number of required simulations (Elkenawy et al., 2022). In this context, there are many studies in the literature in which machine learning models are used in antenna designs for various purposes. For example, in a study, metamaterial antenna parameters such as gain, and Voltage Wave Standing Ratio (VSWR), bandwidth and return loss were estimated using a machine learning algorithm (Kurniawati et al., 2020). In another study, it was aimed to shorten the parametric study time by using a random forest regression algorithm (Elkenawy et al., 2022). An ensemble model is presented as a metamaterial antenna. In the study, optimum features were defined based on the general fit model (AD-PRS-Guided WOA) algorithm, and antenna bandwidth and gain efficiencies were estimated by regression analysis using the proposed model. In another study, Multilayer Perceptron (MLP) and Support Vector Machines (SVM) models were used to estimate the bandwidth of the metamaterial antenna, suggesting a weighted average overall fit model (Ibrahim et al., 2022). An optimization algorithm (Dynamic Group Based Collaborative Optimizer- DGCO) was used to calculate the weights for each model. Metamaterial used a new approach based on optimized long-short-term memory (LSTM) for the estimation of antenna bandwidth (Khafaga et al., 2022). In the study, the optimization of LSTM was carried out with an adaptive dynamic particle swarm algorithm (AD-PSO) and a guided whale optimization algorithm (Guided WOA). In another study, reconstruction was performed using a new machine learning-based antenna design with high gain and multiband frequency response using a Split-Ring Resonator (SRR) (Patel et al., 2022). Simulations using CST MWS collected 86 data samples and compared them by applying seven machine learning (ML) approaches for patch antenna resonance frequency estimation (Haque et al., 2022).

In this study, an open access dataset obtained by performing electromagnetic simulations in CST MWS for a metamaterial antenna design is discussed. Gaussian Process Regression method based on machine learning algorithm was used to estimate the bandwidth of the metamaterial antenna. The error value was measured based

on evaluation criteria such as Root Mean Square Error (RMSE), Mean Absolute Error (MAE), and Pearson correlation coefficient. In the following sections, the bandwidth estimation of the metamaterial antenna is explained in the second section, the simulation study and results are explained in the third section, and the result is explained in detail in the fourth section.

## 2. ESTIMATING THE BANDWIDTH OF THE METAMATERIAL ANTENNA

The flowchart of the proposed model to estimate the bandwidth of the metamaterial antenna is given in Figure 1. The open access data set obtained from the electromagnetic simulation program is used in the study (Machado, 2022). When the collected data is analyzed, it is seen that the variables are recorded as *Wm, W0m, dm, tm, rows, Xa, Ya, gain, vswr, bandwidth, s, pr, p0* respectively. Among these variables, those used in the study are given in Table 1 with their explanations.

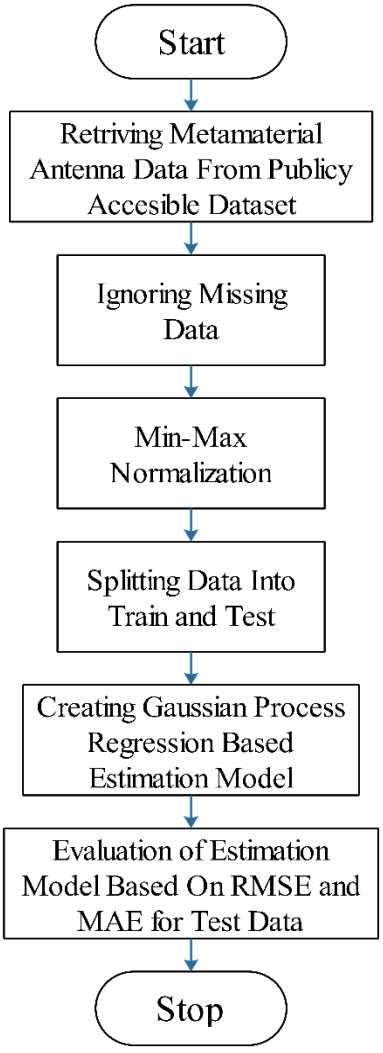



**Figure 1.** Flowchart of the Proposed Model for Estimating the Bandwidth of Metamaterial Antenna.

A summary of the descriptive statistics of the variables is given in Table 2. Here, the total number of samples with 'count', mean value with 'mean', standard deviation with 'std', maximum value with 'max', 25th, 50$^{th}$, and 75th percentiles with '25%', '50%' and '75%' are summarized respectively. Since open access data is used in the study, it is useful to use such a table for each variable. Here, for example, it is seen that less data is collected for the bandwidth variable, unlike the others. Accordingly, this part is arranged in the pre-processing step and a healthier estimation model is created in the machine learning phase.

**Table 1.** Description of variables of the dataset (Machado, 2022).

| Variable | Description |
|---|---|
| *Wm* | Split ring resonator's width and height |
| *W0m* | Gap between rings |
| *dm* | Distance between rings |
| *tm* | Width of rings |
| *rows* | Number of cells in the split ring resonator |
| *Xa* | Array-patch antenna distance |
| *Ya* | Split ring resonator cell distance |
| *bandwidth* | Antenna's bandwidth |

**Table 2.** Summary of descriptive statistics for variables.

| Variables | count | mean | std | min | 25% | 50% | 75% | max |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wm | 572 | 2244,05 | 691,579 | 2142,9 | 2142,9 | 2142,9 | 2142,9 | 6964,3 |
| W0m | 572 | 400,594 | 184,905 | 162,86 | 162,86 | 325,71 | 488,57 | 651,43 |
| dm | 572 | 275,426 | 150,901 | 77,143 | 77,143 | 214,29 | 351,43 | 488,57 |
| tm | 572 | 224,405 | 69,1579 | 214,29 | 214,29 | 214,29 | 214,29 | 696,43 |
| rows | 572 | 4,0979 | 1,44394 | 3 | 3 | 3 | 5 | 7 |
| Xa | 572 | 4063,25 | 3287,86 | 0 | 1132,8 | 3543,5 | 5954,3 | 10776 |
| Ya | 572 | 6947,47 | 5136,19 | 2142,9 | 2142,9 | 6964,3 | 11786 | 16607 |
| gain | 572 | 2,67857 | 0,68324 | -5,6544 | 2,81501 | 2,87622 | 2,92188 | 3,23854 |
| vswr | 572 | 2,09493 | 1,91475 | 1,04118 | 1,18791 | 1,43802 | 1,72526 | 8,378 |
| bandwidth | 509 | 118,036 | 11,5535 | 32,7599 | 119,49 | 122,22 | 123,27 | 124,74 |
| s | 572 | -16,105 | 7,89714 | -33,903 | -21,322 | -14,911 | -11,498 | -2,0834 |
| pr | 572 | 0,19287 | 0,04699 | 0,03738 | 0,20012 | 0,21193 | 0,21434 | 0,22954 |
| p0 | 572 | 0,45696 | 0,08921 | 0,1863 | 0,47095 | 0,49036 | 0,4971 | 0,49983 |

The data set consists of 572 observations and 13 variables. Then, it is checked for missing data for each variable. It is seen that 63 pieces of data are missing in the 'bandwidth' variable compared to other variables. For this reason, these observation values were not taken in the simulation study. These observations are ignored in the simulation study. Then, the variables in different clusters are brought to the same cluster interval with the min-max normalization process. Variable importance is analyzed by correlation-based variable selection method. Before using the Gaussian Process Regression method from the machine learning method, the data set is

randomly divided into 80% training and 20% test data. After completing the model training process on 80% training data, the test process is performed for 20% data and all processes are repeated 20 times. Model performance is revealed by calculating RMSE and MAE values. In addition, the Pearson correlation coefficient is calculated. The methods used are described in the following sections.

### 2.1.Estimation Model Based on Gaussian Process Regression Method

In the Gaussian Process Regression, it is assumed that the common probability distribution of the $f$ function values matching the $x$ points is the Gaussian Process. The point to be noted here is that a matching process is required and there is no prior knowledge about the function whether it is linear or non-linear. Each of the values that the function can take is modeled as a random variable and the probability distributions of these variables are calculated. Suppose that each real value $x_i$ in the set $x_1, x_2, \dots, x_N$ is a function $f(x_i)$ with a random variable ($x \in R^d$). In this case, the Gaussian distribution $p(f_1, \dots, f_N)$, which is the common distribution of any combination of a limited number of $f_i$ random variables, provided that $f_i = f(x_i)$ and $f=[f_1, \dots, f_N]^T$, is as in equation (1) is expressed (Wang 2020).

$$p(f_1, \dots, f_N|X) \sim N(f||\mu, K) \quad (1)$$

Here, μ in the antecedent distribution $p(f|X)$ represents the mean vector of the random variables in the Gaussian process. This expression is given in equation (2).

$$\mu = [\mu(x_1), \dots, \mu(x_N)]^T \quad (2)$$

Here, μ(x) denotes the function that calculates the mean of the random variables $f(x_i)$ at the location $x_i$. $K$ in the antecedent distribution $p(f|X)$ is the covariance matrix, which is given mathematically as in equation (3).

$$K = \sum_{ij} = k(x_i, x_j) \quad (3)$$

Here, the calculation of covariance between the variables $x_i$ and $x_j$ is shown. The Gaussian process model is a distribution over functions whose shape (smoothness) is defined by $K$. The function outputs of the two points $f(x_i)$ and $f(x_j)$ are expected to be similar, assuming by the kernel that points $x_i$ and $x_j$ are similar. The regression execution process with the Gaussian processes model is shown in Figure 2. Given the observed data (red dots) and the mean function $f$ estimated by these observed data points (blue line), estimates are made as $f(X_*)$ at the new $X_*$ points (Wang 2020).

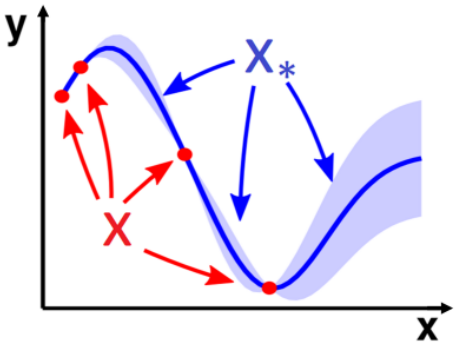



**Figure 2.** An illustrative process of running regressions with Gaussian processes (Wang 2020).

### 2.2.Evaluation of Model Performance

It can be done with metrics such as RMSE, MAE and Pearson correlation coefficient to measure the performance of the model created in the field of machine learning. Root Mean Squared Error (RMSE) is a measure of the difference between the predicted values and the actual values in a data set. In the field of machine learning, it is used as a measure to evaluate the accuracy of a model. It is calculated as in equation (4).

$$RMSE = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} \frac{(\hat{y}_i - y_i)^2}{n}} \tag{4}$$

Here, $y_i$ represents the actual data set, and $\hat{y}_i$ represents the estimated data set. The RMSE is a measure of the mean size of the error and is expressed in the same units as the actual values. A low RMSE value indicates that the model can accurately predict the true values, while a high RMSE value indicates a poor fit.

The RMSE is often used in conjunction with other evaluation measures such as Mean Absolute Error (MAE) to more fully understand the performance of a model. In MAE, unlike RMSE, the absolute difference between the estimated value and the actual value for each data point must first be calculated. These differences over the entire dataset are then averaged to obtain the MAE. This process is expressed mathematically as in equation (5).

$$MAE = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} |\hat{y}_i - y_i| \tag{5}$$

A small MAE value accurately indicates that the model predicts true values, while a high MAE value indicates a poor fit. In addition, Pearson correlation coefficient is used to show the relationship between actual and forecast results. The Pearson correlation coefficient, also known as Pearson's r, is a measure of the strength and direction of the linear relationship between two variables. It is a widely used statistical measure ranging from -1 to 1, with 0 indicating no correlation, -1 strongly negative correlation, and 1 strong positive correlation. It is expressed as in equation (6).

$$r = \frac{\sum_{i=1}^{n}(\hat{x}_i - x_i)(\hat{y}_i - y_i)}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(\hat{x}_i - x_i)^2}\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(\hat{y}_i - y_i)^2}} \tag{5}$$

In order to calculate the Pearson correlation coefficient, first of all, the means and standard deviations of the two variables must be calculated. Then the standard deviation of one variable is multiplied by the standard deviation of the other and the result is divided by the product of its means. Finally, the products of the standardized variables are summed and divided by the sample size to obtain the Pearson correlation coefficient.

## 3. SIMULATION STUDY AND RESULTS

The correlation coefficients showing the relationship between the variables for the metamaterial antenna are shown in Figure 3. In the study, all values were not applied to the model input. Considering Table 1, the variables specified here are defined as input and output variables. After the model training phase is completed, the linear regression graph based on the actual and estimated values of the metamaterial antenna bandwidth for both training and test data is shown in Figure 4. By examining this figure, preliminary information about the importance of the feature is obtained.

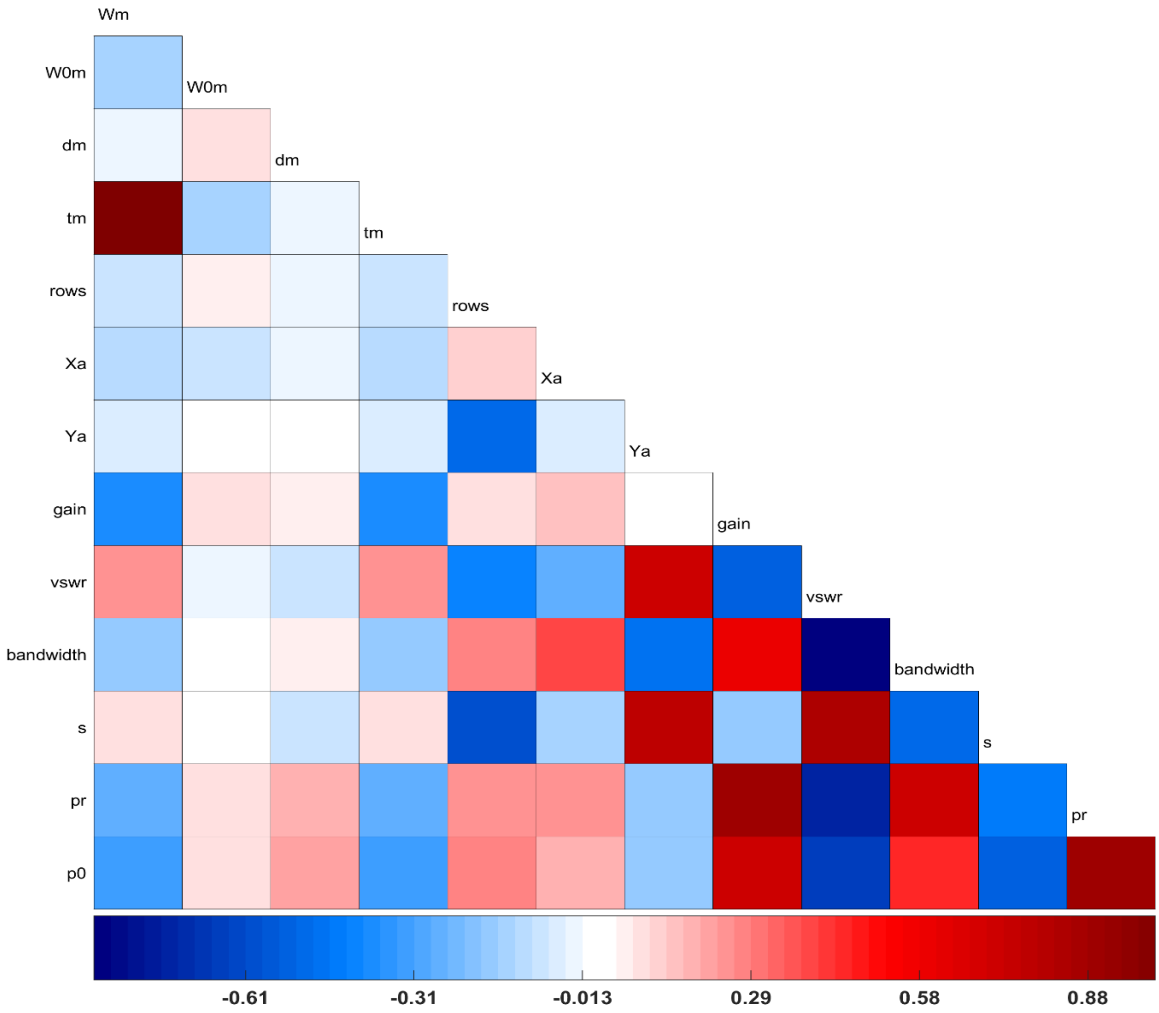



**Figure 3.** Correlation coefficient of metamaterial antenna variables.

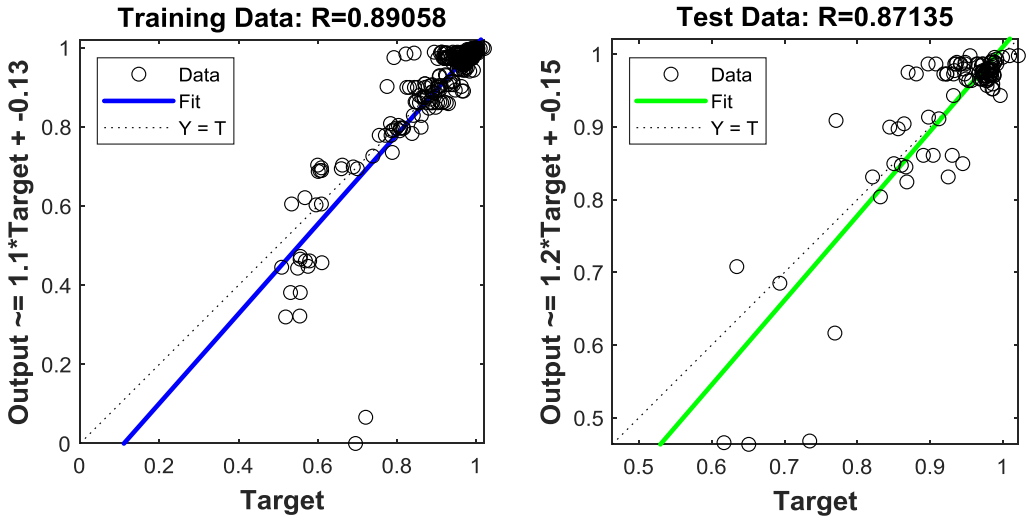



**Figure 4.** Linear regression plot of actual and predicted values of antenna bandwidth for training and test dataset.

In addition, the model estimation output for the true value of the bandwidth of the metamaterial antenna is given in Figure 5. In Table 3, the model evaluation results are given. Here, values such as RMSE, MAE and Pearson correlation coefficient are given in terms of mean and standard deviation for the results of the model repeated 20 times during the training and testing phases.

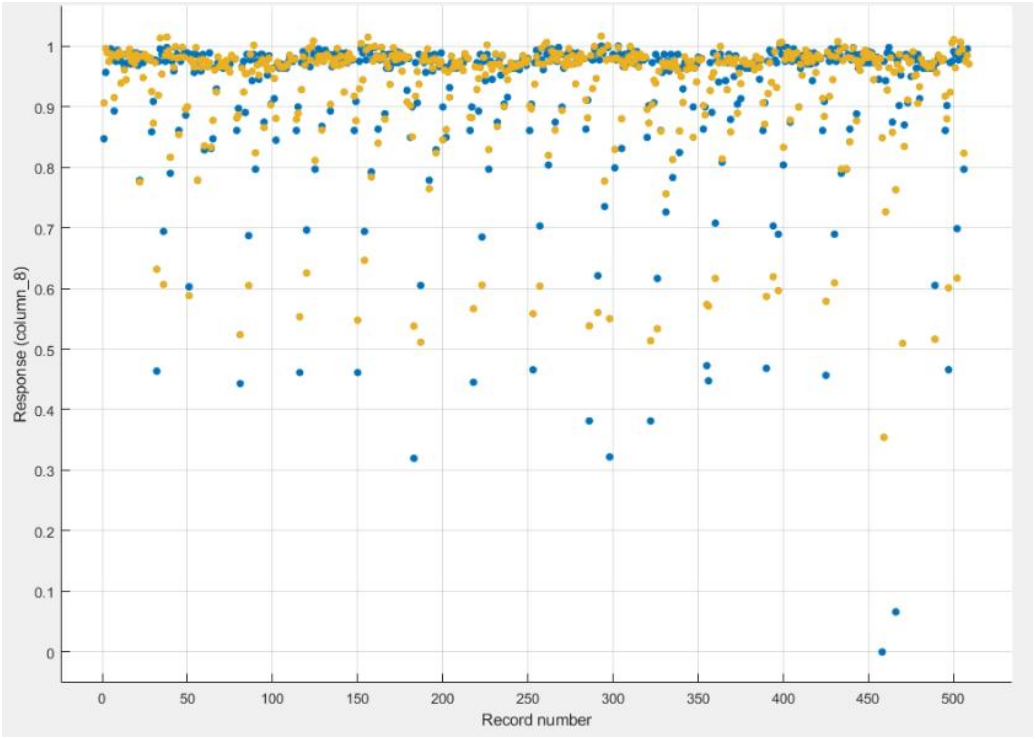



**Figure 5.** Actual and estimated values of antenna bandwidth.

**Table 3.** Evaluation of the antenna bandwidth estimation model.

| Error Criteria | For Training Data | For Test Data |
|---|---|---|
| MAE | 0.0255±0.0021 | 0.0368±0.0080 |
| RMSE | 0.0691±0.0091 | 0.0754±0.0296 |
| Pearson Correlation Coefficient | 0.8350±0.0471 | 0.7520±0.2004 |

Considering Table 3, the MAE value for the estimation model simulation study, which is run 20 times, is obtained as 0.0255 mean and 0.0021 standard deviation value for training data, 0.0368 mean and 0.0080 for test data. Apart from this, considering the RMSE value, 0.0691 mean and 0.0091 standard deviation values are obtained for the training data, 0.0754 mean and 0.0296 for the test data. When the Pearson correlation coefficient is examined, 0.8350 mean and 0.0471 standard deviation values are obtained for the training data, 0.7520 mean and 0.2004 for the test data.

## 4. CONCLUSION

Machine learning methods play an important role in today's technology by becoming an important component of research in many fields. In this study, Gaussian Process Regression method based on machine learning algorithm is proposed to estimate the bandwidth of a metamaterial antenna. An open access dataset of a metamaterial antenna design is used. Antenna gain expression is estimated by using the input variables with the Gauissian Process Regression model and the error values are examined with the MAE, RMSE and Pearson correlation coefficients. 20% of the data set is reserved as test data and it is seen that the MAE value in terms of mean and standard deviation for 20 repetitive studies is 0.0368±0.0080, RMSE value is 0.0754±0.0296, and Pearson correlation coefficient is 0.7520±0.204. When all values are examined, it is seen that the test data results are around 10% lower than the training data. In order to increase this value, it is recommended to increase the number of data in future studies, to obtain robust models by adding hybrid models and optimization layers, and to improve the model validation and testing phase by examining the distribution of the data used in the training-test processes. It is believed that machine learning models can be alternative candidates for antenna design with high accuracy to avoid complex and time-consuming computations.

## REFERENCES

Abdelhamid, A. A., & Alotaibi, S. R. (2022). Robust Prediction of the Bandwidth of Metamaterial Antenna Using Deep Learning. *CMC-COMPUTERS MATERIALS & CONTINUA*, *72*(2), 2305-2321.

Abdulkarim, Y. I., Mohanty, A., Acharya, O. P., Appasani, B., Khan, M. S., Mohapatra, S. K., ... & Dong, J. (2022). A Review on Metamaterial Absorbers: Microwave to Optical. *Frontiers in Physics*, 359.

Alieldin, A., Huang, Y., Boyes, S. J., Stanley, M., Joseph, S. D., Hua, Q., & Lei, D. (2018). A triple-band dual-polarized indoor base station antenna for 2G, 3G, 4G and sub-6 GHz 5G applications. *IEEE Access*, *6*, 49209-49216.

Borazjani, O., Naser-Moghadasi, M., Rashed-Mohassel, J., & Sadeghzadeh, R. (2020). Bandwidth improvement of planar antennas using a single-layer metamaterial substrate for X-band application. International Journal of Microwave and Wireless Technologies, 12(9), 906-914. doi:10.1017/S1759078720000264

El- kenawy, M., Ibrahim, A., Mirjalili, S., Zhang, Y. D., Elnazer, S., & Zaki, R. M. (2022). Optimized ensemble algorithm for predicting metamaterial antenna parameters. Computers, Materials and Continua, 71(2), 4989-5003.

Haque, M.A.; Sarker, N.; Sawaran Singh, N.S.; Rahman, M.A.; Hasan, M.N.; Islam, M.; Zakariya, M.A.; Paul, L.C.; Sharker, A.H.; Abro, G.E.M.; et al. (2022) Dual Band Antenna Design and Prediction of Resonance Frequency Using Machine Learning Approaches. Appl. Sci. 12. 10505. https://doi.org/10.3390/app122010505

Huang, X., Zhang, C., Cong, L., Cai, R., Yang, F., & Lu, C. (2021). Development and prospects of metamaterial in wireless power transfer. *IET Power Electronics*, *14*(15), 2423-2440.

Ibrahim, A., Abutarboush, H., Mohamed, A., Fouad, M., & El-kenawy, E. (2022). An optimized ensemble model for prediction the bandwidth of metamaterial antenna. CMC-Computers, Materials & Continua, 71(1), 199-213.

Khafaga D. S., Alhussan A. A., El-Kenawy E.-S. M., Ibrahim A., Eid M. M. andAbdelhamid A. A. (13 July 2022) "Solving Optimization Problems of Metamaterial and Double T-Shape Antennas Using Advanced Meta-Heuristics Algorithms," in *IEEE Access*, vol. 10, pp. 74449-74471, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2022.3190508.

Khafaga, D. S., Alhussan, A. A., El-kenawy, E. S. M., Ibrahim, A., Abd Elkhalik, S. H., Shady, Y., & Abdelhamid, A. A. (18 May 2022) Improved Prediction of Metamaterial Antenna Bandwidth Using Adaptive Optimization of LSTM, Computers, Materials & Continua, vol. 73, no.1, pp. 865–881, 2022.

Khafaga, D. S., El-kenawy, E. S. M., Karim, F. K., Alshetewi, S., Ibrahim, A., & Abdelhamid, A. A. (28 July 2022). Optimized Weighted Ensemble Using Dipper Throated Optimization Algorithm in Metamaterial Antenna. Comput. Mater. Contin, 73, 5771-5788.

Kurniawati, N., Putri, D. N. N., & Ningsih, Y. K. (2020, October). Random forest regression for predicting metamaterial antenna parameters. In *2020 2nd International Conference on Industrial Electrical and Electronics (ICIEE)* (pp. 174-178). IEEE.

Li, K., Zhu, C., Li, L., Cai, Y. M., & Liang, C. H. (2013). Design of electrically small metamaterial antenna with ELC and EBG loading. *IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters*, *12*, 678-681.

Mahmood, S.N., Ishak, A.J., Saeidi, T., Soh, A.C., Jalal, A., Imran, M.A., Abbasi, Q.H. (2021) Full ground ultrawideband wearable textile antenna for breast cancer and wireless body area network applications. Micromachines, 12, 322. https://doi.org/10.3390/mi12030322.

Naktong, W., Ruengwaree, A., Fhafhiem, N., & Krachodnok, P. (2021). Resonator rectenna design based on metamaterials for low-RF energy harvesting. CMC-COMPUTERS MATERIALS & CONTINUA, 68(2), 1731-1750.

Patel, S.K., Surve, J., Katkar, V. *et al.* (2022) Machine learning assisted metamaterial-based reconfigurable antenna for low-cost portable electronic devices. *Sci Rep* **12**, 12354. https://doi.org/10.1038/s41598-022-16678-2

R. Machado, Antennas. Florianópolis, State of Santa Catarina, Brazil: FotonTech, accessed: 2022-12-10, 2019. [Online]. Available: https://www.kaggle.com/renanmav/metamaterial-antennas.

Suganthi, J., Kavitha, T., & Ravindra, V. (2021, February). Survey on metamaterial antennas. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 1070, No. 1, p. 012086). IOP Publishing.

Urul, B. (2020). Effect of Dielectric Substrate Parameters Which Dimensions of Lens and Distance From Antenna on The Gain Enhancement of Microstrip Antenna with Metamaterial. Journal of the Institute of Science and Technology, 10 (2), 944-955. DOI: 10.21597/jist.673541

Wang, J. (2020). An intuitive tutorial to Gaussian processes regression. arXiv preprint arXiv:2009.10862.

Zhang, J., Luo, Y., Chen, H., & Wu, B. I. (2008). Manipulating the directivity of antennas with metamaterial. Optics express, 16(15), 10962-10967.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# COMPARATIVE ANALYSIS OF CURRENT CONTROL METHODS IMPLEMENTED IN SINGLE-PHASE BOOST PFC CONVERTER IN CCM MODE

**Hakan ÇAMUR**
The Department of Automotive Engineering, Pamukkale University, Denizli, Turkey
**ORCID:** 0000-0002-7543-495X
**Zafer ORTATEPE**
The Department of Automotive Engineering, Pamukkale University, Denizli, Turkey
**ORCID:** 0000-0001-7771-1677
**Ahmet KARAARSLAN**
The Department of Electrical and Electronics Engineering, Ankara Yıldırım Beyazıt University, Ankara, Turkey
**ORCID:** 0000-0001-6475-4539

## ABSTRACT

Comparative analysis of current control methods is presented for single-phase boost power factor correction (PFC) converter in continuous conduction mode (CCM) to obtain high power factor (PF). These methods include conventional proportional-integral (PI) control, which is popular for linear systems, and predictive current control (PCC) and sliding mode control (SMC) for non-linear systems. Conventional PI control is widely used in industry by linearizing nonlinear systems at specific points. However, it may not give the expected performance when operating conditions change. Therefore, PCC and SMC methods, which are frequently used in the nonlinear systems, can be a good choice for operating point variations. These methods are implemented to single-phase boost PFC converter which is converting a universal 85-264 $V_{rms}$ sinusoidal input voltage to 400 $V_{dc}$ output voltage up to the 500W fully resistive load and compared with each other for input voltage and load variations. Simulation studies are carried out by MATLAB/Simulink and results show that SMC method has a good performance by means of input voltage and load variations compared to the conventional PI and PCC methods.

**Keywords:** Boost converter, power factor correction, predictive current control, proportional-integral control, sliding mode control.

## 1. INTRODUCTION

Interest in harmonic current distortion problem in distribution systems has increased significantly over the last decades (Michalec, L. et al., 2021). Due to negative effects of distortion of current waveform, studies are carried out to reduce the harmonics of the input current (Zhao, B. et al, 2015; Suryawanshi S. et al., 2020). Besides, many standards have been published that limit the amplitude of harmonic currents and harmonic voltage distortions at various frequencies (IEEE-519, IEC-61000-3-2) (IEEE Std 519-1992, 1993; Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16A per phase), 2009). In general, PFC converters are used, which actively regulate shape of the input current to sinusoidal form, to achieve high PF in the AC side. There are many topologies for PFC converters such as buck, boost, bridgeless, flyback, interleaved etc. (Xiangrong, L. et al, 2006; Ancuti, M. -C. et al, 2014; Ortatepe Z. et al, 2020; Zhao, C. et al, 2017; Karaarslan, A., 2016). Boost power factor circuits are widely used because of their simplicity, voltage boosting capability, efficiency and performance.

In this study, power factor correction method is performed with two steps: one is the fast current step to obtain the unit power factor, and the other is the slow voltage step to regulate output voltage. PI current control method is one of the commonly used methods in PFC circuits. However, it may not give satisfactory performance in non-linear systems (Konstantopoulos G. C. et al, 2019). Therefore, many nonlinear control methods have been proposed, such as SMC and PCC, which provide robust operation in non-linear systems (Mallik, A. et al, 2018; Cai-xue C. et al, 2010). The SMC method used in PFC circuits includes two steps: the first is to obtain ideal sliding surface, and the second is to fix operating frequency on this sliding surface or modify it to determine its upper limit.

To calculate reference current in conventional PFC converters, output voltage is sensed and compared to the reference voltage. These reference current is compared with the input current to implement the duty ratio of switches. These type of converters, input voltage, input current and output voltage must be sensed to provide unity PF. In contrast, PCC method estimates the input current at each switching state. Therefore, it is possible to provide the unity power factor without the need any current sensor (Abedi, M. R. et al, 2008).

In this study, conventional PI current control, SMC and PCC methods are applied to the single phase boost PFC circuit and compared with each other by means of overshoot, settling time, and steady state error. The rest of study consists as follows: In section 2, boost PFC topology and its operating principles are presented. Section 3 gives the PI, SMC and PCC methods for the boost PFC converter. Simulation parameters and results are presented in section 4, respectively. Finally, last section includes conclusion part.

## 2. BOOST PFC CONVERTER

Single-phase boost PFC converter consists of bridge diode, one inductor, one diode, one output capacitor and output load. Simple demonstration of the conventional boost PFC topology is given in Figure 1.

Operation modes of the circuit consist of two steps:

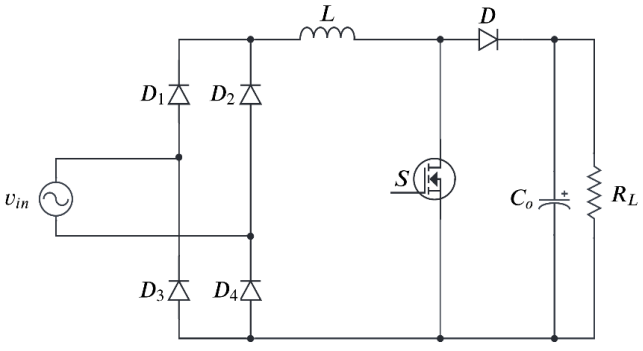



**Figure 1. Single-phase boost PFC circuit**

***Mode I:*** In first operating state *S* switch is turned-on. At this stage, inductors *L* is charged and the currents $I_L$ increases. Since *D* diode is reverse biased, only the output capacitor supplies the load.

$$V_{in} = L\frac{d_i}{dt} \quad (1)$$

***Mode II:*** In this stage, the *S* switch is turned-off and the energy stored in the inductor *L* flows through the capacitor and the load. Therefore, *L* inductor is discharged until the end of the period. The output capacitor is charged at this stage and its voltage increases.

$$V_{in} - V_o = L\frac{d_i}{dt} \tag{2}$$

In CCM mode voltage second balance is valid for the inductor in a one period, and the equations (1) and (2) can be written as follows:

$$DV_{in} + (1-D)(V_{in} - V_o) = 0 \tag{3}$$

Consequently, voltage gain for the boost PFC circuit can be given as follows:

$$V_o = GV_{in} \tag{4}$$

where G is the voltage gain and can be written given below:

$$G = \frac{1}{1-D} \tag{5}$$

$$V_{in} = V_{max}|\sin(\omega t)| \tag{6}$$

## 3. CONTROL METHODS

### 3.1. Conventional PI control Method

The main purpose of power factor correction control methods is to provide the current and voltage of the converter in the same phase and sinusoidal form to provide the unit power factor. The classical PI controller is one of the commonly used techniques for this process. In this method, two PI controllers are used. The outer control loop is responsible of the reference output voltage control and the inner control loop is responsible of the current shape. Equations (7) and (8) express the basic equations of the conventional PI control method.

$$I_{L_{ref}} = \left[K_{p_1}(V_{ref} - V_o) + K_{i_1}\int(V_{ref} - V_o)dt\right]|V_{in}| \tag{7}$$

$I_{L_{ref}}$is reference inductor current of the boost PFC, $K_{p_1}$ demonstrates proportional gain and $K_{i_1}$ demonstrates integral gain which can be adjusted for optimal results. Duty cycle of the boost PFC can be calculated given below:

$$D = K_{p_2}\left(I_{L_{ref}} - |I_{in}|\right) + K_{i_2}\int\left(I_{L_{ref}} - |I_{in}|\right)dt \tag{8}$$

D is the duty cycle which implement to the S switch of the boost PFC, $K_{p_2}$ demonstrates proportional gain and $K_{i_2}$ demonstrates integral gain which can be adjusted for optimal results as the same as first PI block.

### 3.2. Predictive Current Control Method (PCC)

PCC method has been widely used in power converters in recent years. In this method, rectified input voltage and output voltage represent feedback signals, and gate signal of switch represents output of the controller. Difference between reference voltage and output voltage is applied to the PI controller to obtain reference inductor current as given in (7). This reference inductor current is used to generate switching signals without sensing inductor current with the PCC method. When equation (3) is modified as an inductor voltage:

$$L\frac{d|I_{L_{in}}|}{dt} = D|V_{in}| + (1-D)(|V_{in}| - V_o) \quad (9)$$

Forward-Euler equation is used to convert continuous time equations to discrete time model. Assuming that state variables are linear for a small sampling time in the discretization step, it can be calculated as follows:

$$\frac{df}{dt} \approx \frac{f(x_0+h)-f(x_0)}{h} \quad (10)$$

Equation (10) is expressed as a function of time at the next sampling time, as shown below:

$$\frac{\Delta f(k)}{\Delta t} \approx \frac{f(k+1)-f(k)}{T_s} \quad (11)$$

where $T_s$ denotes sampling time. Equation (9) can be discretized using equation (11) as given below:

$$L\frac{\left|I_{L_{in}}(k+1)\right|-\left|I_{L_{in}}(k)\right|}{T_s} = D(k)|V_{in}(k)| + (1-D(k))(|V_{in}(k)| - V_o(k) \quad (12)$$

Assuming the $I_{L_{in}}(k) = I_{ref}(k)$, $I_{L_{in}}(k+1) = I_{ref}(k+1)$ and $V_o(k) = V_{ref}$. Consequently, D(k) can be expressed as follows:

$$D(k) = \frac{V_{ref}-|V_{in}(k)|}{V_{ref}} + L\frac{|I_{ref}(k+1)|-|I_{ref}(k)|}{V_{ref}\,T_s} \quad (13)$$

### 3.3. Sliding Mode Control Method (SMC)

SMC is an alternative solution for systems with disturbances and uncertainties. It can be defined as the way of controlling the system response by trying to keep it on the sliding surface with the switching signal. (14) is main equation of state space model of the boost PFC converter.

$$\frac{d_{i_{in}}}{dt} = \frac{V_{in}}{L} - \frac{V_o(1-D)}{L} \quad (14)$$

$$\tilde{\imath}_{ref} - |\tilde{\imath}_{in}| = -\lambda(i_{ref} - |i_{in}|) \quad (15)$$

where $i_{ref}$ and $i_{in}$ are reference and input currents, $\tilde{\imath}_{ref}$ and $\tilde{\imath}_{in}$ are derivatives of reference and input currents and λ is sliding surface coefficient. Assuming $L\tilde{\imath}_{ref} \approx 0$, when equation (14) is integrated into the (15), duty cycle (D) can be calculated as:

$$D = \frac{V_o-|V_{in}|}{V_o} + \frac{\lambda L(I_{ref}-|I_{in}|)}{V_o} \quad (16)$$

## 4. Simulation Results

To confirm theoretical analysis of the conventional boost PFC topology, simulation studies are implemented for different conditions using the MATLAB/Simulink program. Simulation layout of the conventional boost PFC converter by the help of MATLAB/Simulink program is given in Figure 2.

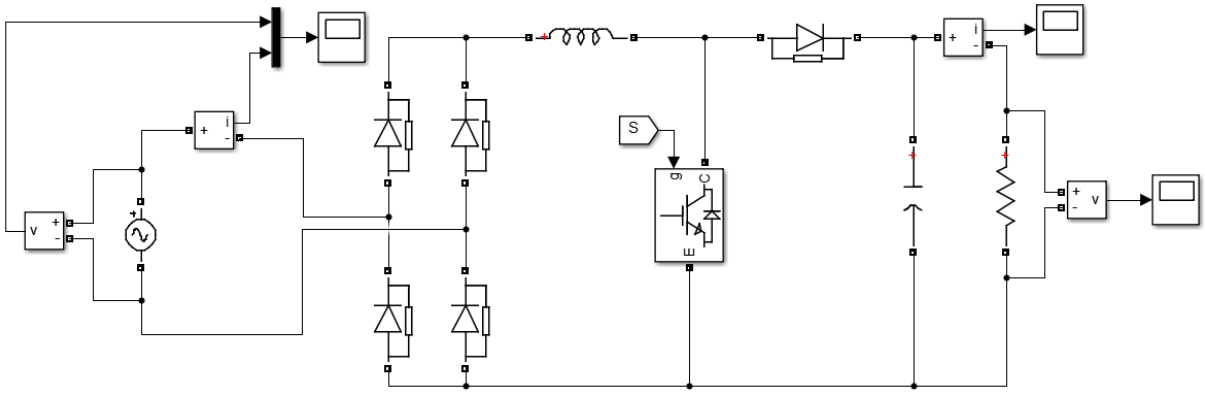



**Figure 2: Simulation layout of the conventional boost PFC circuit**

Key parameters of the converter used by simulation are shown in Table 1.

**Table 1: Key parameters of the converter used by simulation**

| Parameters | Values |
|---|---|
| $P_{max}$ | 500 [W] |
| $v_{in}$ | 85-264 [$V_{rms}$] |
| $v_o$ | 400 [$V_{dc}$] |
| Switching frequency ($f_{sw}$) | 50 [kHz] |
| Inductance ($L$) | 1 [mH] |
| Output Capacitor ($C_o$) | 1000[uF] |
| Load ($R_L$) | 150[Ω] |

Outer control loop (voltage control loop) and inner control loop (current control loop) of the conventional PI control method are given in Figure 3 and Figure 4, respectively.

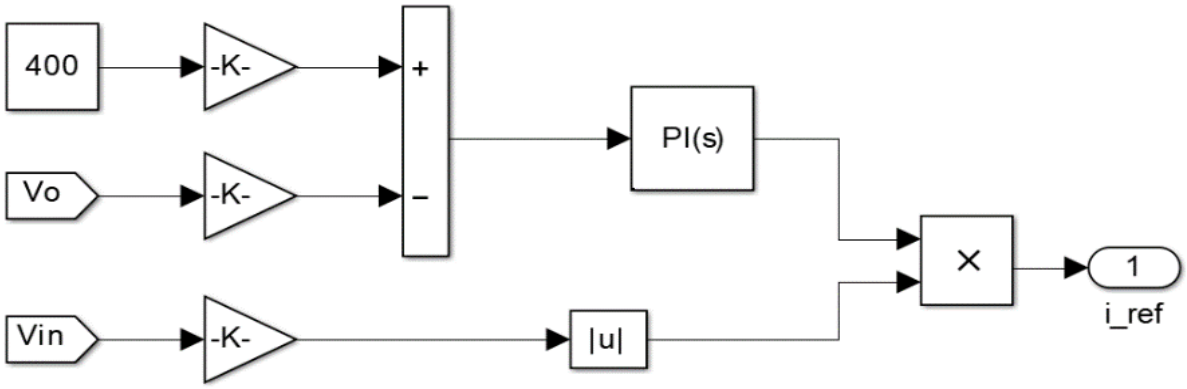



**Figure 3: Outer control loop (voltage control loop) of conventional PI control method**

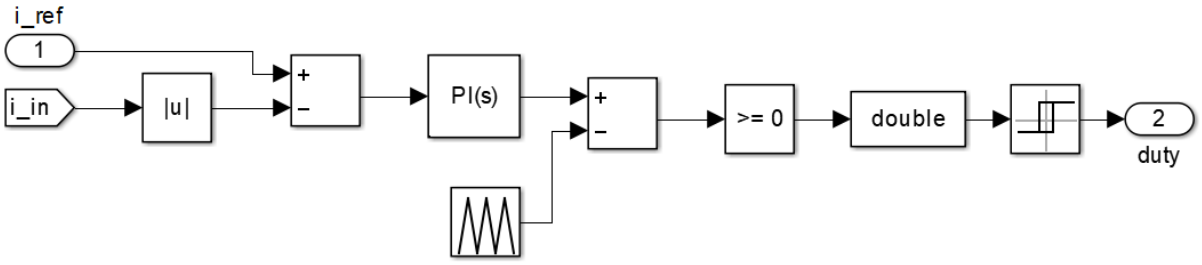



**Figure 4: Inner control loop (current control loop) of conventional PI control method**

Implementation of PCC method and SMC method to the boost PFC circuit are also given in Figure 5 and Figure 6, respectively. In both control methods, 50 kHz triangle wave with amplitude between 0 and 1 is used.

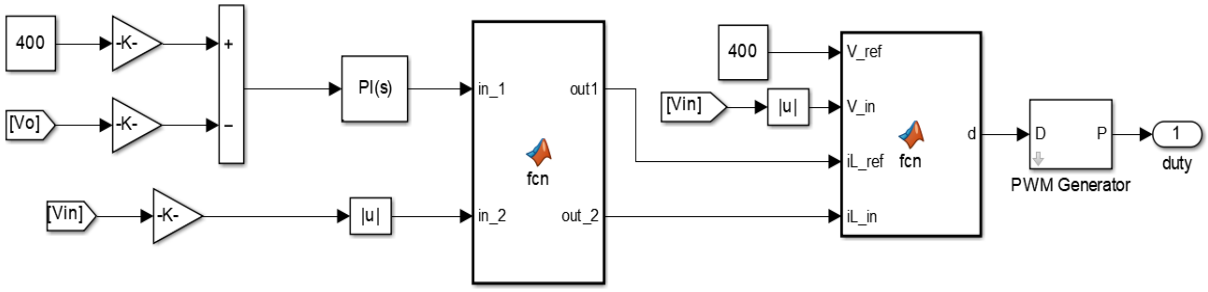



**Figure 5: Implementation of PCC method**

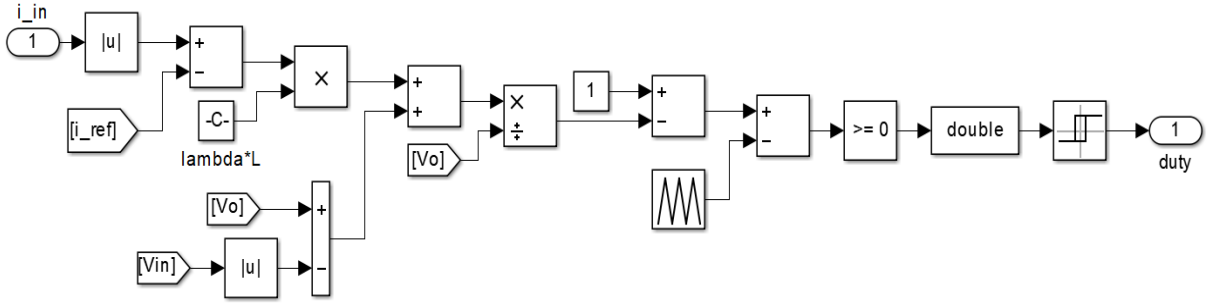



**Figure 6: Implementation of SMC method**

Steady state responses of control techniques for input current are shown in Figure 7. It can be concluded that zero crossing points of the conventional PI control method much more than others.

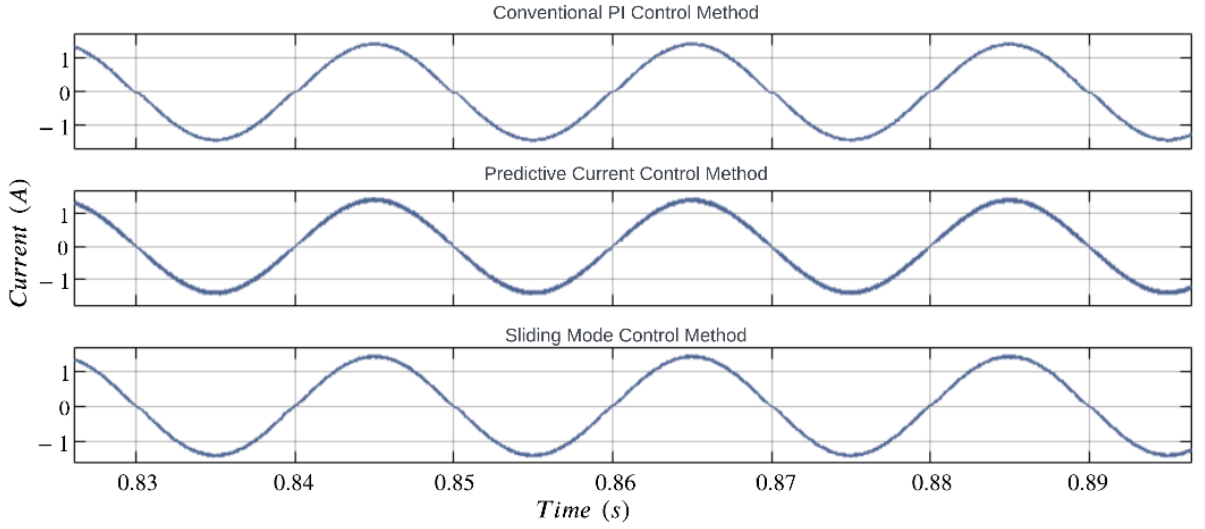


**Figure 7: Steady state responses of control techniques for input current shape**

Transient state responses of control techniques for input current are shown in Figure 8 when the output load is changed from full load to half load. It can be seen from the figure that predictive current control method has a higher oscillation then others.

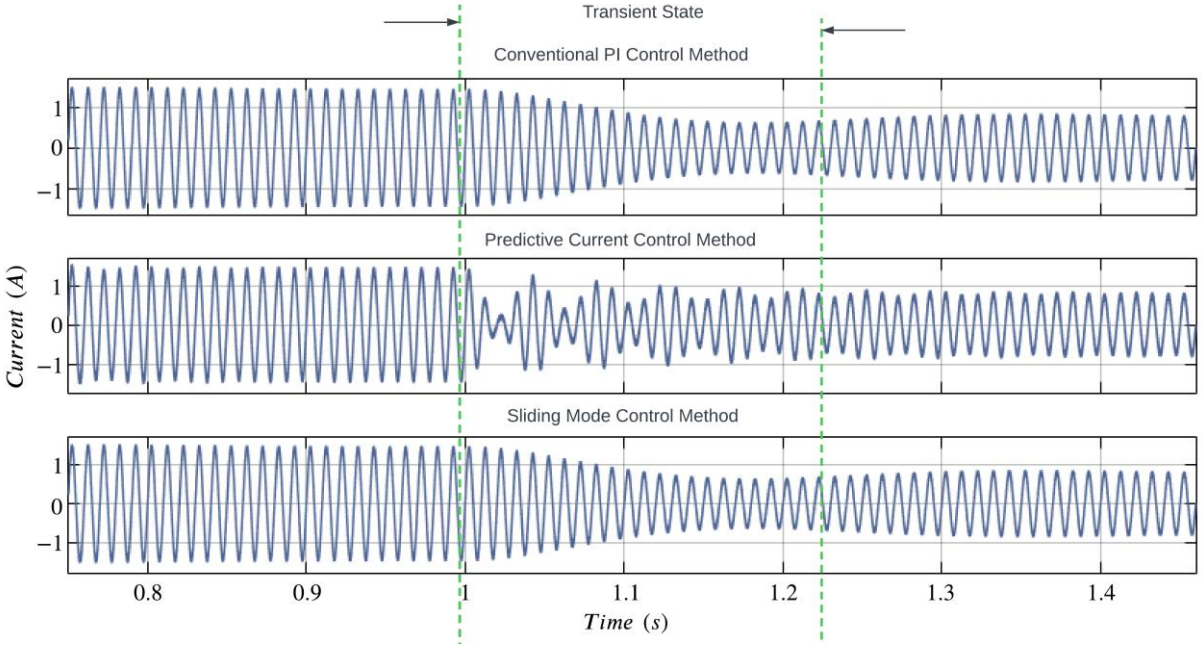



**Figure 8: Transient state responses of control techniques for input current when output load is switched from full load to half load**

Transient state responses of control techniques for output voltage are given in Figure 9 when input voltage is switched from $220V_{rms}$ to $110V_{rms}$. It can be observed from the figure that predictive current control method has an oscillation but it reaches on the reference faster than the others.

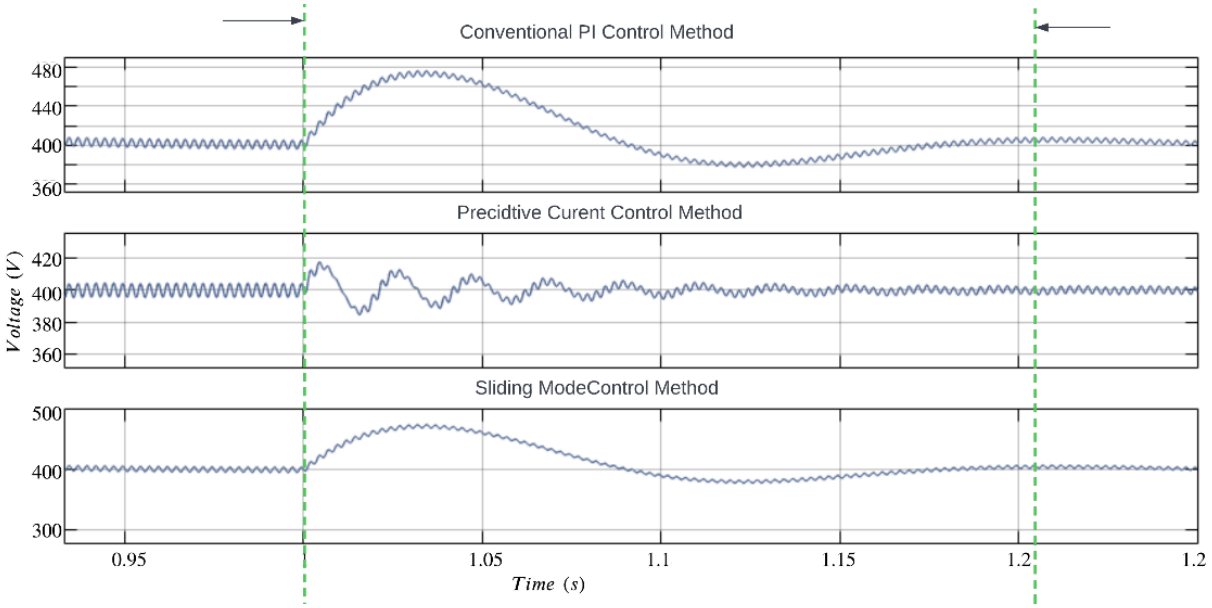


**Figure 9: Transient state responses of control techniques for output voltage when input voltage is switched from $220V_{rms}$ to $110V_{rms}$**

Transient state responses of control techniques for output voltage are given in Figure 10 when input voltage is switched from $110V_{rms}$ to $220V_{rms}$. It can be seen from the figure that PCC method has an oscillation and voltage sag is higher than others.

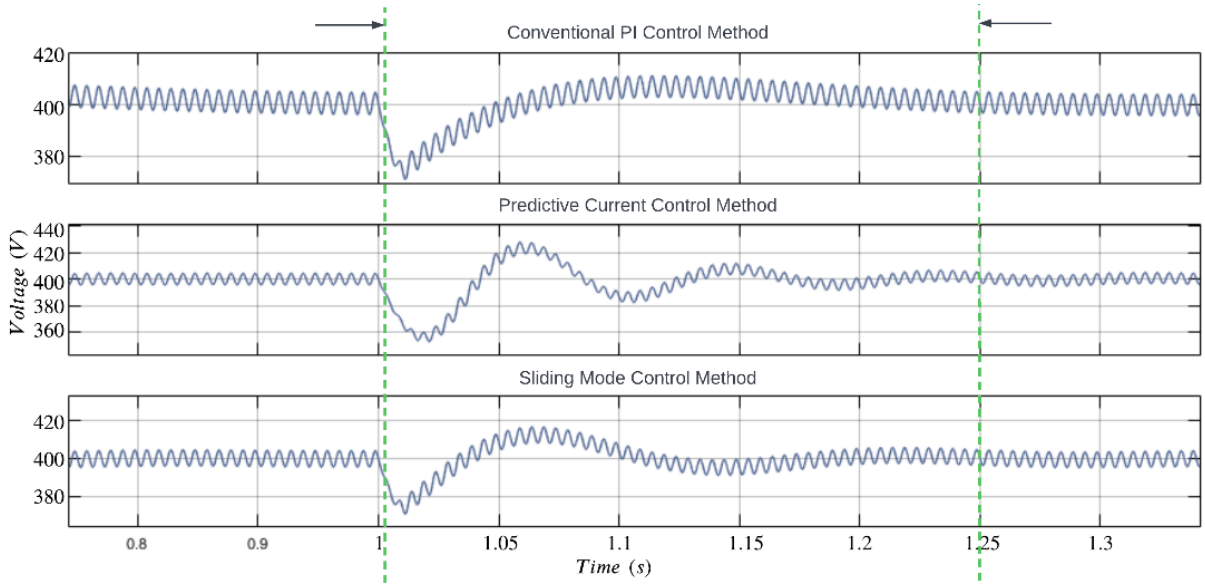



**Figure 10: Transient state responses of control techniques for output voltage when input voltage is switched from $110V_{rms}$ to $220V_{rms}$**

Figure 11 shows the THD values of control techniques for input current. It can be concluded from the figure that lower THD is obtained from the SMC method. The highest THD is obtained for conventional PI control method. In terms of input current quality, best method is SMC, followed by the PCC method. Although the worst result is obtained from the conventional PI control method, all control methods provide IEC 61000-3-2 current harmonic limits.

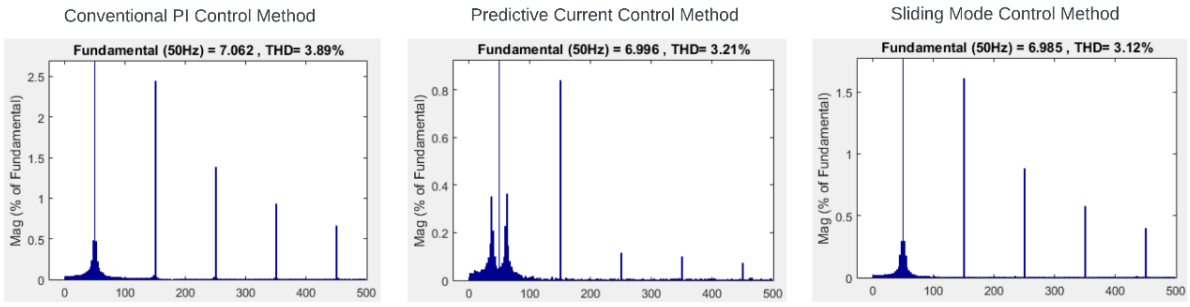



**Figure 11: THD values of control techniques for input current**

## 5. CONCLUSION

Conventional PI, PCC and SMC control techniques are implemented in conventional boost PFC converter in this paper. Research covers input current and output voltage qualities. Input current THD, output voltage overshoot, oscillation and steady state errors are investigated. Although the highest THD (%3.89) is achieved in the

conventional PI control method, all control methods meet the current harmonic limits of IEC 61000-3-2. In addition, although the highest oscillation was observed in the PCC control method, input current THD (%3.21) is better than conventional PI control. Figures obtained from conventional PI and SMC methods are close to each other, but SMC offered better current quality (%3.12) than all methods.

**REFERENCES**

Michalec, L., Jasiński, M., Sikorski, T., Leonowicz, Z., Jasiński L., & Suresh, V. (2021). Impact of Harmonic Currents of Nonlinear Loads on Power Quality of a Low Voltage Network–Review and Case Study. Energies, 14(12), 3665.

Zhao, B., Abramovitz A., & Smedley, K. (2015). Family of Bridgeless Buck-Boost PFC Rectifiers. IEEE Transactions on Power Electronics, 30(12), 6524-6527.

Suryawanshi S., & Mahajan, S. K. (2020). Reduction of Various Harmonic Resonances in a Power Distribution System by Current Control Method. International Conference on Inventive Systems and Control (ICISC), 450-455.

IEEE Std 519-1992 (1993). IEEE Recommended Practices and Requirements for Harmonic Control in Electric Power Systems. Institute of Electrical and Electronics Engineers.

Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16A per phase) (2009). IEC Standard 61000-3-2, Ed. 3.2.

Xiangrong, L., Dianguo X., & Xiangjun, Z. (2006). Low Cost Electronic Ballast with Buck Converter as PFC Stage. 5th International Power Electronics and Motion Control Conference, 1-5.

Ancuti, M. -C., Svoboda, M., Musuroi, S., Hedes A., & Olarescu, N. -V. (2014). Boost PFC converter versus bridgeless boost PFC converter EMI analysis. International Conference on Applied and Theoretical Electricity (ICATE), 1-6.

Ortatepe Z., & Karaarslan, A. (2020). DSP Based Comparison of PFC Control Techniques Applied on Bridgeless Converter. IET Power Electronics, 13(2), 317-323.

Zhao, C., Zhang J., & Wu, X. (2017). An Improved Variable On-Time Control Strategy for a CRM Flyback PFC Converter. IEEE Transactions on Power Electronics, 32(2), 915-919.

Karaarslan, A. (2016). The implementation of bee colony optimization control method for interleaved converter. Electrical Engineering, 98(2), 109-119.

Konstantopoulos G. C., & Baldivieso-Monasterios, P. R. (2019). Nonlinear PI controller for systems with state constraint requirements. 18th European Control Conference (ECC), 1642-1647.

Mallik, A., Lu J., & Khaligh, A. (2018). Sliding Mode Control of Single-Phase Interleaved Totem-Pole PFC for Electric Vehicle Onboard Chargers. IEEE Transactions on Vehicular Technology, 67(9), 8100-8109.

Cai-xue C., & Yun-xiang, X. (2010). A Simplified Predictive Current Control for Voltage Source Inverter. International Conference on Electrical and Control Engineering, 3231-3236.

Abedi, M. R., Sahari A. A., & Tahami, F. (2008). A predictive control strategy for the Sheppard-Taylor based PFC rectifier. IEEE 2nd International Power and Energy Conference, 1156-1160.

# FUZZY LOGIC CONTROL BASED DUAL INPUT BOOST CONVERTER

**Hakan ÇAMUR**
The Department of Automotive Engineering, Pamukkale University, Denizli, Turkey
**ORCID:** 0000-0002-7543-495X
**Zafer ORTATEPE**
The Department of Automotive Engineering, Pamukkale University, Denizli, Turkey
**ORCID:** 0000-0001-7771-1677
**Ahmet KARAARSLAN**
The Department of Electrical and Electronics Engineering, Ankara Yıldırım Beyazıt University, Ankara, Turkey
**ORCID:** 0000-0001-6475-4539

## ABSTRACT

Fuzzy logic has been widely used in the control of power electronic converters due to its ability to handle uncertainty and its inherent robustness. In this paper, fuzzy logic based control scheme is proposed for a dual input boost converter, which is a type of converter that can operate with two input sources and boost the voltage of either or both inputs to a higher level. The proposed control scheme uses fuzzy logic controller to adaptively adjust the duty cycle of the converter based on the voltage and current of the inputs. Simulation results are presented to show the robustness of the proposed control scheme in achieving precise tracking of the reference voltage under different operating conditions. The proposed fuzzy logic controlled dual input boost converter has potential applications in power electronic systems and power quality improvement.

**Keywords:** Dual input boost converter, fuzzy logic, proportional-integral control.

## 1. INTRODUCTION

Boost converters are a type of DC-DC power converter that can increase the DC voltage level of a source. They are widely used in different implementations, such as renewable energy systems, electric vehicles, and portable electronics (Iqbal, A. et al., 2020; Hemasuk K. et al., 2017; Dam S. et al., 2021). The control method used for boost converters plays a critical role in determining their performance and efficiency. Traditional control methods, such as PI (proportional-integral) control, can provide satisfactory performance under certain operating conditions, but they may suffer from limitations such as sensitivity to parameter variations and poor robustness to external disturbances (Garpinger, O. et al., 2014).

Fuzzy logic is a mathematical approach that can be used to design control systems based on linguistic rules and fuzzy sets. It has the ability to handle uncertainty and imprecision in the system, making it a suitable choice for nonlinear and complex systems such as boost converters (Silva, J. F. et al., 2018). Fuzzy logic has been applied to various control problems in the literature, including speed control of motors, temperature control of furnaces, and load frequency control of power systems (Sadiq, A. A. et al., 2013; Dequan, S. et al., 2012; Sophia J. G. et al., 2021). It has been shown to offer advantages such as improved performance, robustness, and adaptability compared to traditional control methods. However, fuzzy logic also has some limitations and challenges, such as the need for expert knowledge and the difficulty of tuning the controller parameters (Xu, J-X. et al., 2000).

Dual input boost converters are a type of boost converter that have two input sources, which can provide additional flexibility and opportunities for control. However, the control of dual input boost converters is more challenging due to the additional degree of freedom and the need to coordinate the two input sources. Previous studies have proposed various control methods for dual input boost converters, including linear control, sliding mode control, and intelligent control (Harchegani, A. T. et al., 2017; Lisy, E. R. et al., 2015; Appikonda, M. et al., 2019). Fuzzy logic is shown to be a promising approach due to its ability to handle uncertainty and nonlinearity among these methods.

Several studies have compared the performance of fuzzy logic with PI control for conventional boost converters (Shamim-Ul-Alam, M. et al., 2010; Vishnu, K. et al., 2020). These studies have generally found that fuzzy logic-based control can provide better robustness and flexibility compared to PI control, especially under changing operating conditions and external disturbances. However, fuzzy logic-based control has also been found to be more complex and time-consuming to design and implement compared to PI control (Ahmed, K. Y. et al., 2016).

More research is needed to optimize the design of fuzzy logic controllers and to investigate their performance under more diverse and realistic operating conditions. This paper aims to contribute to this research by comparing the performance of fuzzy logic and PI control for dual input boost converters and examining the advantages and disadvantages of each method.

## 2. OPERATING PRINCIPLES OF DUAL INPUT BOOST CONVERTER

The operating principles of a dual input boost converter can be understood by considering the behavior of the converter during the turn-on and turn-off periods of the switching elements. Figure 1 shows the dual input boost converter topology. During the turn-on period, the input voltage is applied to the inductor, which stores energy in the form of a magnetic field. The energy stored in the inductor is then transferred to the capacitor, which acts as a buffer and filters the output voltage.

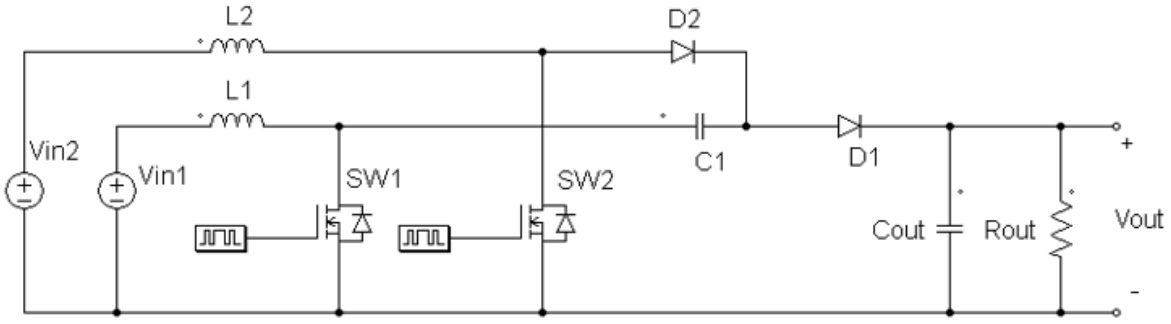



**Figure 1. Dual input boost converter topology**

During the turn-off period, the energy stored in the inductor is transferred to the load through diode. The diode prevents inductor current from flowing back to the input, and the capacitor provides the energy required to maintain the output voltage.

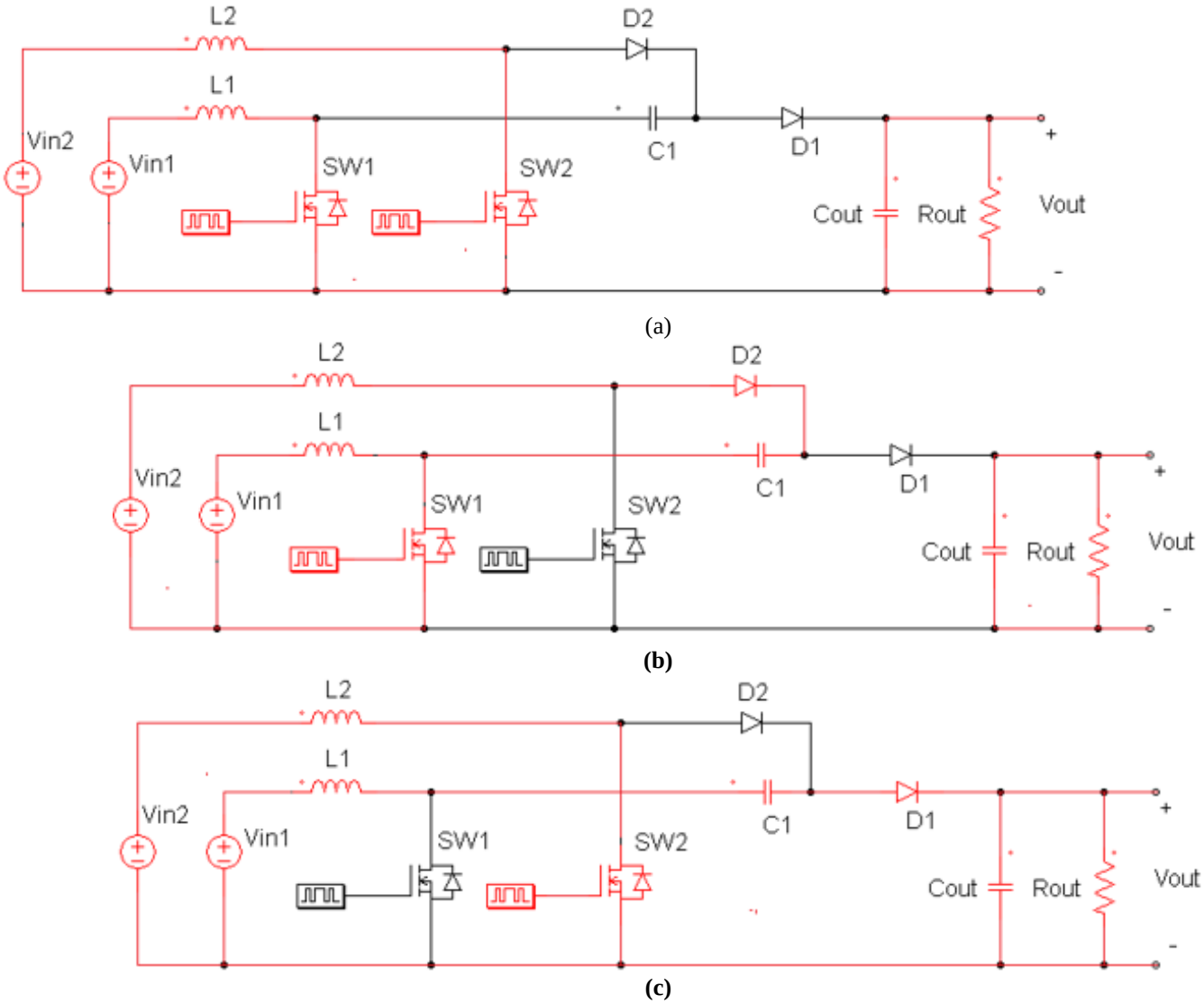



**Figure 2. Operating mode of dual input boost converter (a) when $S_1$ and $S_2$ are turned-on, (b) when $S_1$ is turned-on and $S_2$ is turned-off, (c) when $S_1$ is turned-off and $S_2$ is turned-on.**

Figure 2 gives the operation modes of the topology. When $S_1$ and $S_2$ are turned-on, mathematical equations of system can be expressed as follows:

$$v_{L_1} = v_{in_1} \tag{1}$$

$$v_{L_2} = v_{in_2} \tag{2}$$

$$\frac{di_{L_1}}{dt} = \frac{v_{in_1} D_1 T}{L_1} \tag{3}$$

$$\frac{di_{L_2}}{dt} = \frac{v_{in_2} D_2 T}{L_2} \tag{4}$$

When $S_1$ is turned-on and $S_2$ is turned-off, mathematical equations of system can be expressed as follows:

$$v_{L_1} = v_{in_1} \tag{5}$$

$$v_{L_2} = v_{in_2} - v_{c_1} \tag{6}$$

$$\frac{di_{L_1}}{dt} = \frac{v_{in_1} D_1 T}{L_1} \quad (7)$$

$$\frac{di_{L_2}}{dt} = \frac{(v_{in_2} - v_{c_1})(1-D_2)T}{L_2} \quad (8)$$

when $S_1$ is turned-off and $S_2$ is turned-on, mathematical equations of system can be expressed as follows:

$$v_{L_1} = v_{in_1} + v_{c_1} - v_o \quad (9)$$

$$v_{L_2} = v_{in_2} \quad (10)$$

$$\frac{di_{L_1}}{dt} = \frac{(v_{in_1} + v_{c_1} - v_o)(1-D_1)T}{L_1} \quad (11)$$

$$\frac{di_{L_2}}{dt} = \frac{v_{in_2} D_2 T}{L_2} \quad (12)$$

Duty cycle of the switching elements determines the average output voltage of the converter, and the control algorithm adjusts the duty cycle to maintain demanded output voltage. The control algorithm can be either a fuzzy logic based method or a conventional PI control method, as described in the previous sections of the paper.

$$v_{in_1} D_1 = (v_o - v_{c_1} - v_{in_1})(1 - D_1) \quad (13)$$

$$v_{in_2} D_2 = (v_{c_1} - v_{in_2})((1 - D_2) \quad (14)$$

$$v_{c_1} = \frac{v_{in_2}}{1-D_2} \quad (15)$$

$$v_o = \frac{v_{in_1}}{D_1} + \frac{v_{in_2}}{D_2} \quad (16)$$

In continuous conduction mode (CCM), when $D_1$ equals to $D_2$, the gain of the converter is expressed as follows:

$$\frac{v_o}{v_{in}} = \frac{2}{1-D} \quad (17)$$

## 3. IMPLEMENTATION OF CONTROL METHODS

The control methods used in this study are fuzzy-based control and PI control. Fuzzy logic controller is designed based on Mamdani method, which uses linguistic variables and rules to represent the control action. The linguistic variables are defined based on the input and output variables of the system, such as the input voltage and current, the output voltage and current, and the reference signal. Fuzzy logic controller block used by simulation is given in Figure 3.

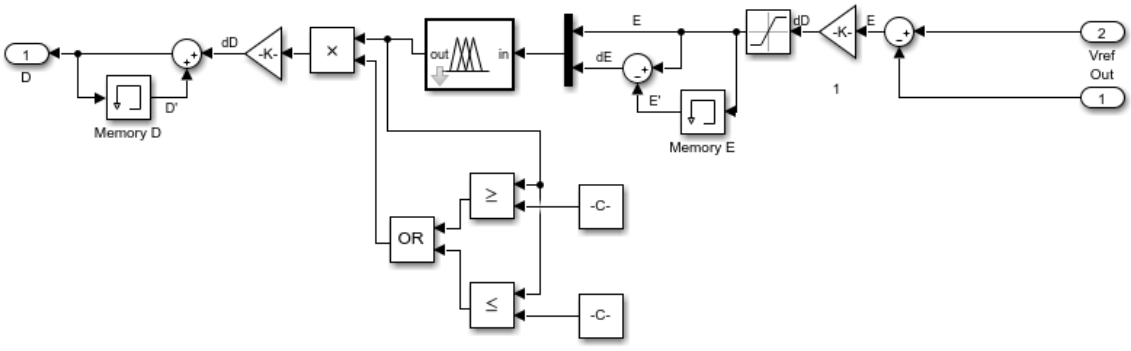
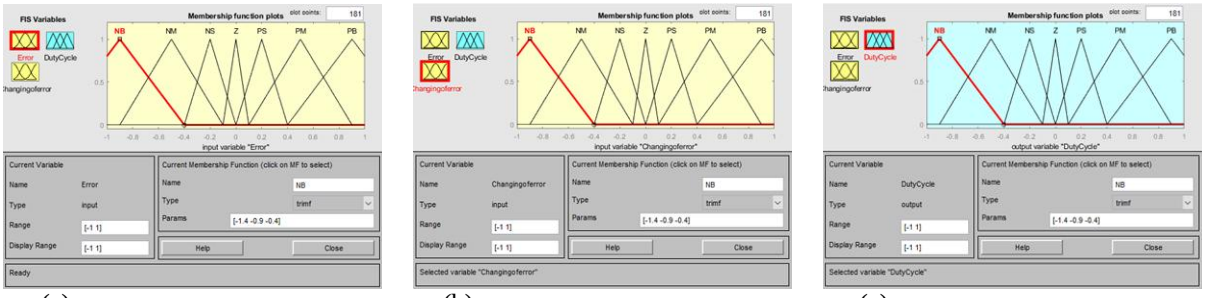


**Figure 3. Fuzzy logic controller block**




(a) (b) (c)

**Figure 4. (a) Error input adjustment of fuzzy logic controller, (b) changing error input adjustment of fuzzy logic controller, (c) output adjustment of fuzzy logic controller**

The linguistic rules are derived based on expert knowledge of system behavior and desired control action. The membership functions of the linguistic variables are chosen based on the shape and range of the variables, and the inference mechanism is implemented using the min-max method. The fuzzy logic controller is implemented using the Fuzzy Logic Toolbox in MATLAB. Input and output membership functions of the fuzzy logic controller are shown in Figure 4.

The PI controller is designed based on the standard PI control structure, which consists of a proportional term and an integral term. PI controller gains are chosen based on the system characteristics and control objectives. The PI controller is implemented using the Control System Toolbox in MATLAB. Duty cycle of the PI controlled dual input boost converter can be calculated given below:

$$D = K_p(v_{ref} - v_o) + K_i \int (v_{ref} - v_o)dt \quad (18)$$

D is duty cycle which implement to switch of dual input boost converter, $K_p$ is proportional gain and $K_i$ is integral gain.

### 3.1. Simulation model

To facilitate the comparison of the performance of the fuzzy logic and PI control methods, a simulation model of the dual input boost converter will be developed using a power electronic simulation software, MATLAB/Simulink. The simulation model includes the input sources, boost converter stage, and control algorithms for the fuzzy logic and PI control methods.

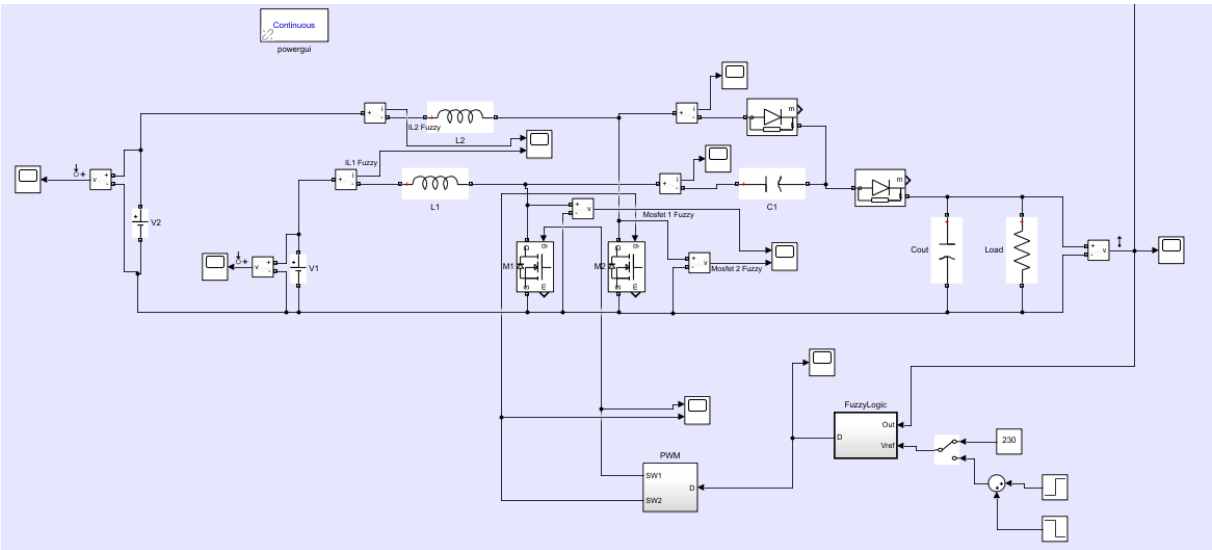



**Figure 5. Simulation layout of fuzzy logic control based dual input boost converter**

The simulation model will be used to evaluate the performance of the converter under different operating conditions and input variables. Figure 5 and Figure 6 are show the simulation layout of fuzzy logic and PI control based dual input boost converter.

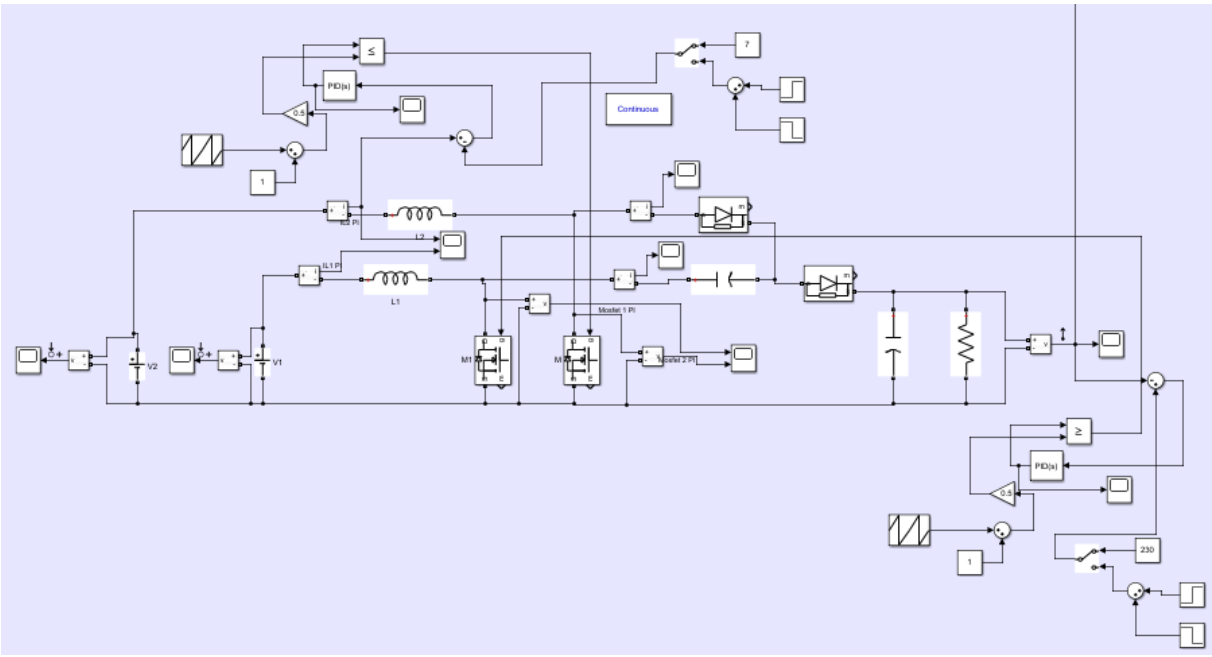



**Figure 6. Simulation layout of PI control based dual input boost converter**

## 4. SIMULATION RESULTS

In this section, the results of the simulation study of the fuzzy logic based dual input boost converter and the conventional PI control method are presented and compared. The simulation model of the dual input boost converter is simulated under different operating conditions and input variables.

Transient state responses of the control methods to changes in the reference output voltage are evaluated and the results are shown in Figure 7. The response of the fuzzy logic based control method is shown in top, and the

response of the PI control method is shown in bottom. As can be seen from the figure, the PI control method has faster response time compared to the fuzzy logic control method to changes in the reference output voltage. The fastest response time improvement observed is 100ms at an input voltage of $35V_{dc}$ for each power supply and a load resistance of 150Ω.

Fuzzy logic control has faster settling time compared to the PI control method to changes in reference output voltage. Also overshoot and peak time is low than PI control method. In addition, rise time, settling time and peak time are slow compared to the PI control method.

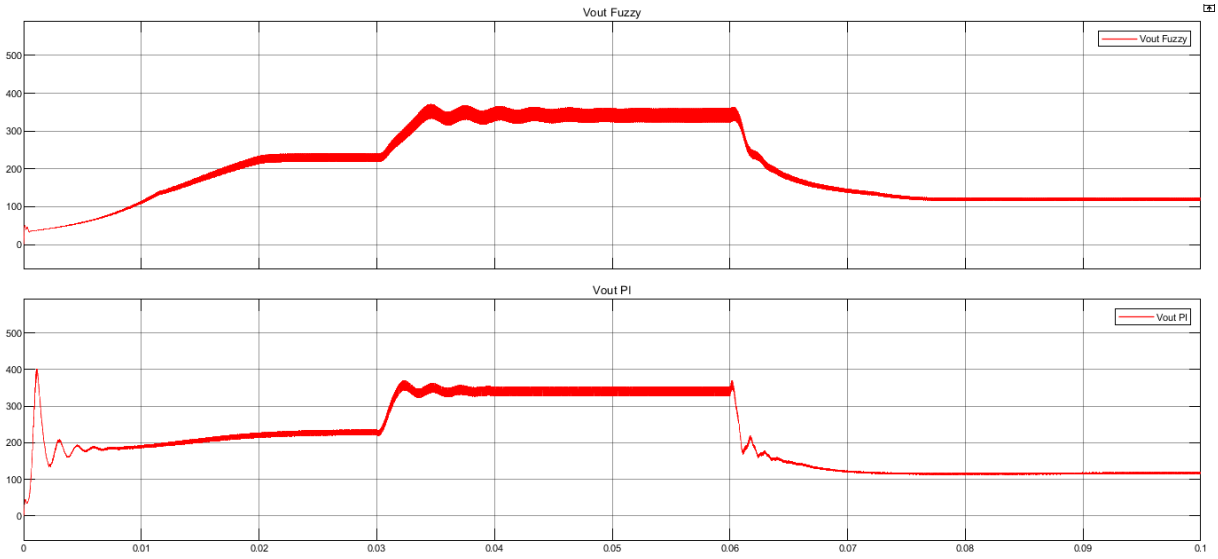



**Figure 7. Output voltage waveforms in transient state for fuzzy logic controller and PI controller when the reference voltage variations.**

The responses of the converter to changes in the input voltage variables are evaluated using a transient state analysis, and the results are shown in Figure 8. The response of the fuzzy logic based control method is shown in top, and the response of the PI control method is shown in bottom. As can be seen from the figure, the PI control method has faster response time compared to the fuzzy logic based control method to changes in the input voltage. The fastest response time improvement observed is 50ms at an input voltage is switched $35V_{dc}$ to $70V_{dc}$.

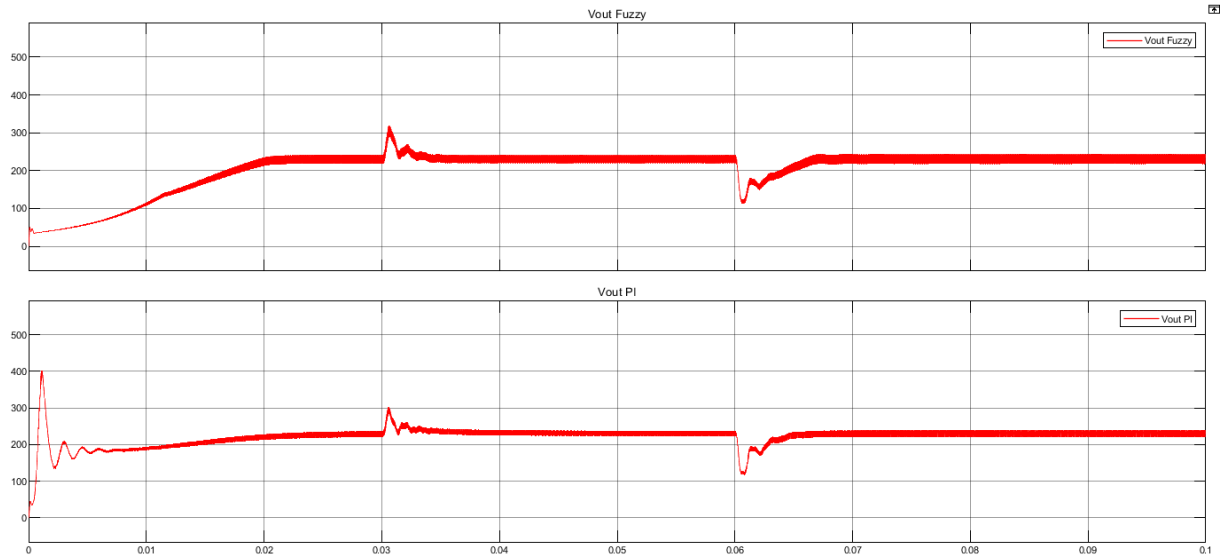



**Figure 8. Output voltage waveforms in transient state for fuzzy logic controller and PI controller when the input voltage variations.**

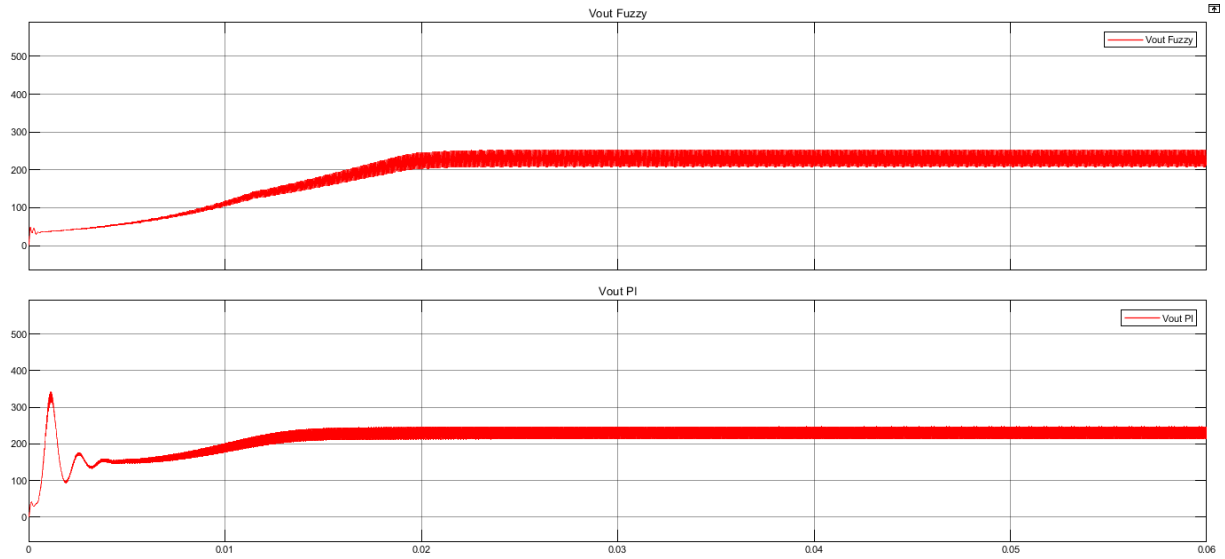



**Figure 9. Output voltage waveforms in transient state for fuzzy logic controller and PI controller when the load is selected as 50Ω.**

The responses of the converter to changes in the load variables are evaluated using a transient state analysis, and the results are shown in Figure 9. The response of the fuzzy logic based control method is shown in top, and the response of the PI control method is shown in bottom. As can be seen from the figure, the PI control method has faster response time compared to the fuzzy logic based control method to changes in the load resistance.

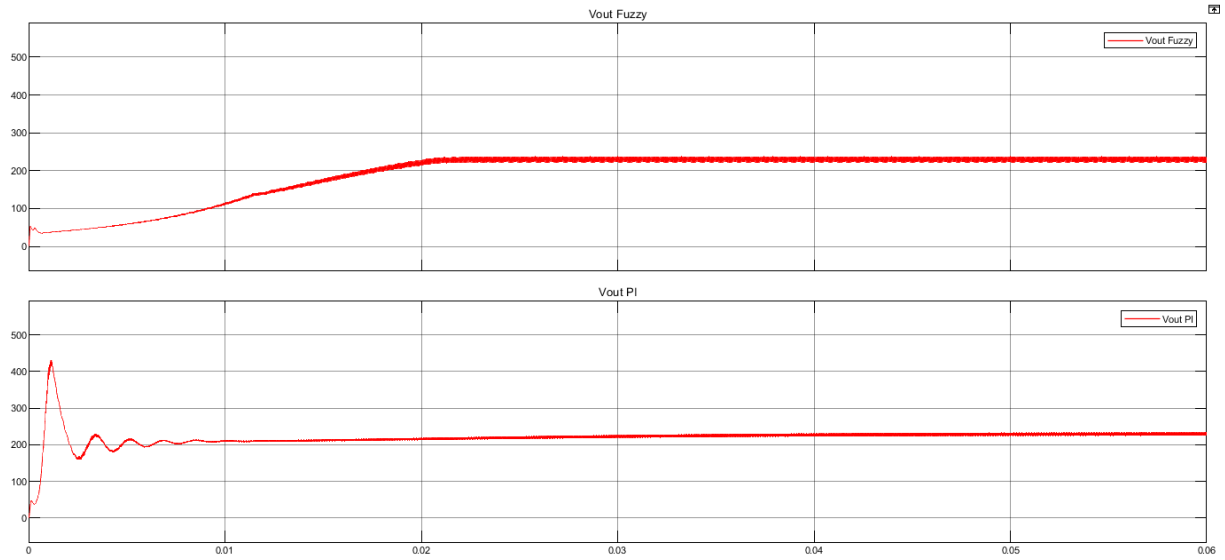



**Figure 10. Output voltage waveforms in transient state for fuzzy logic controller and PI controller when the load is selected as 150Ω.**

The responses of the converter to changes in the load variables are evaluated using a transient state analysis, and the results are shown in Figure 10. The response of the fuzzy logic based control method is shown in top, and the response of the PI control method is shown in bottom. Also, Table 1 demonstrates the properties of fuzz logic and PI controllers.

**Table 1. Properties of fuzzy logic and PI controllers**

| Properties | Fuzzy logic controller | PI controller |
|---|---|---|
| Rise time | Slow | Fast |
| Settling time | Slow | Fast |
| Peak time | Slow | Fast |
| Overshoot | Low | High |
| Peak | Low | High |
| Design difficulty | Difficult | Simple |

## 5. CONCLUSION

The performance of fuzzy logic-based control was compared with that of PI control for dual input boost converters in this study. The results showed that both fuzzy logic and PI control can provide satisfactory performance for dual input boost converters, but they have different strengths and weaknesses.

Overall, fuzzy logic-based control demonstrated better robustness and flexibility compared to PI control, especially under changing operating conditions. It was able to maintain a smaller steady-state error and small peak overshoot, while also showing a higher tolerance to parameter variations and load changes. However, fuzzy logic-based control was also found to be more complex and time-consuming to design and implement compared to PI control, which may increase the cost and complexity of the control system.

In conclusion, this study demonstrates that fuzzy logic-based control can be a viable alternative to PI control for dual input boost converters, offering a trade-off between performance and complexity. Further research is needed to optimize the design of fuzzy logic controllers and to investigate their performance under more diverse and realistic operating conditions.

## REFERENCES

Iqbal, A., Gore, S., Maroti P. K. & Shakoor, A. (2020), A New High Gain Modified Boost Converter for Renewable Energy Application with Closed Loop Control. 46th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society (IECON), 3157-3163.

Hemasuk K. & Po-Ngam, S. (2017). The simplified regenerative boost converter for electric vehicle applications. International Electrical Engineering Congress (IEECON), 1-4.

Dam S. & Mandal, P. (2021). A Hybrid, Fully-Integrated, Dual-Output DC–DC Converter for Portable Electronics. IEEE Transactions on Power Electronics, 36(4), 4360-4370.

Garpinger, O., Hägglund, T., Åström, K. J. (2014).Performance and robustness trade-offs in PID control. Journal of Process Control, 24(5), 568-577.

Silva, J. F., & Pinto, S. F. (2018). Linear and Nonlinear Control of Switching Power Converters,
Editor(s): Muhammad H. Rashid, Power Electronics Handbook (Fourth Edition), Butterworth-Heinemann, 1141-1220.

Sadiq, A. A., Bakare, G. A., Anene, E. C., & Mamman. H.B. (2013). A Fuzzy-Based Speed Control of DC Motor Using Combined Armature Voltage and Field Current. IFAC Proceedings Volumes. 46(20), 387-392.

Dequan, S., Guili, G., Zhiwei, G., & Peng, X. (2012). Application of Expert Fuzzy PID Method for Temperature Control of Heating Furnace, Procedia Engineering. 29, 257-261.

Sophia J. G., Magdalin M. D., & Thenmalar K. (2021). Fuzzy logic based load frequency control of power system. Materials Today: Proceedings. 45(9), 8170-8175.

Xu, J-X., Hang, C-C., Liu, C. (2000). Parallel structure and tuning of a fuzzy PID controller, Automatica, 36(5), 673-684.

Harchegani, A. T., & Mahdavi, M. (2017). A New Soft Switching Dual Input Converter for
Renewable Energy Systems. Journal of Power Electronics, 17(5), 1127-1136.

Lisy, E. R., Nandakumar M., & Anasraj, R. (2015). Sliding mode controller for dual input buck boost converter. International Conference on Power, Instrumentation, Control and Computing (PICC), 1-6.

Appikonda, M., & Kaliaperumal, D. (2019). Modelling and control of dual input boost converter with voltage multiplier cell. IET Circuits, Devices & Systems. 13(8), 1267-1276.

Shamim-Ul-Alam, M., Quamruzzaman M., & Rahman, K. M. (2010). Fuzzy logic based sliding mode controlled dc-dc boost converter," International Conference on Electrical & Computer Engineering (ICECE) 70-73.

Vishnu, K., Nema R. K., & Ojha, A. (2020). Boost Converter with Fuzzy Logic, PI Controller and Sliding Mode Control for a Variable Source Input. International Conference on Computational Intelligence for Smart Power System and Sustainable Energy, 1-5.

Ahmed, K. Y., Yahaya, N. Z., Asirvadam, V. S., Ramani K., & Ibrahim, O.. (2016). Comparison of fuzzy logic control and PI control for a three-level rectifier based on voltage oriented control. IEEE International Conference on Power and Energy,127-132.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# YERE NÜFUZ EDEN RADAR GÖRÜNTÜLERİNDE BOZUCU ETKİLER

**Alihan BİLİCİ**
Gazi University, Engineering Faculty, Department of Electric and Electronic Engineering, Maltepe Campus
**ORCID:** 0000-0001-8626-2025
**Nursel AKÇAM**
Gazi University, Engineering Faculty, Department of Electric and Electronic Engineering, Maltepe Campus
**ORCID:** 0000-0003-0585-3988

## ÖZET

Günümüzde kullanılan radarların pek çoğu yer-hava, hava-hava veya yer-yer çalışmaktadır. Bununla beraber yerin altında bulunan emare ve anomalilerin tespiti ve yer altı haritalamanın bir ihtiyaç haline gelmesi ile birlikte Yere Nüfuz Eden Radar (YNR) konsepti de önemli hale gelmiştir. Özellikle son yıllarda, YNR gerek askeri gerekse sivil alanlarda kendine pek çok kullanıma alanı bulmuştur. Bu kullanım alanlarında görüntülemenin önemli bir payı olduğu için, görüntülemenin performansını etkileyen faktörlerin de göz önünde bulundurulması gerekir. YNR her ne kadar yer altı görüntüleme için yüksek performans ve çözünürlük sağlayabiliyor olsa da elbette bir takım çevresel koşullardan etkilenmektedir. YNR antenlerinin ilerleme yönündeki hareketi ve yancada sahip olduğu genişliğinin hedefe olan uzaklığından kaynaklı hedef şekli hiperbol olarak oluşmaktadır. Bu makale çalışmasında YNR görüntülerine (hiperbollerine) etki eden çevresel etmenler arasından ilk olarak toprak tipleri kaynaklı değişimler ele alınmıştır. Farklı toprak tipleri için elde edilen sonuçlar ve toprak tiplerinin görüntü üzerindeki etkileri karşılaştırılmıştır. Bir diğer etki olan derinlik konusu kapsamında, farklı derinliklerde bulunan nokta hedef için YNR görüntüleri karşılaştırılmış ve değişimlere sebep olan faktörler irdelenmiştir. Yapılan çalışmada simülasyon tabanlı bir YNR konsepti oluşturulmuştur. Bu simülasyon aracılığı ile simüle veri oluşturulmuş ve modellenen bozucu etkilerin, hiperbollerde oluşturduğu değişimler ve sebepleri incelenmiştir. Son olarak ise bu bozucu etkilerin giderilebilmesi için çözüm olabilecek yöntemlerden önerilmiştir. Önerilen bu yöntemlerin bozucu etki altındaki hiperbollere etkisi incelenmiş olup bu düzeltmeler ile orijinal hiperbol verisi arasında karşılaştırma yapılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** YNR, Geçirgenlik, Toprak Geçirgenliği, Bozucu Etkiler

# DISRUPTİVE EFFECTS ON GROUND PENETRATING RADAR IMAGES

## ABSTRACT

Most of the radars used today are ground-to-air, air-to-air or ground-to-ground. However, the concept of Ground Penetrating Radar (GPR) has become important with the need of detecting underground objects and anomalies and the underground mapping which has become a necessity. Especially in recent years, GPR has found many

uses in both military and civilian fields. Since imaging plays an important role in these areas of use, factors affecting the performance of imaging also need to be considered. Although GPR can provide high performance and resolution for underground imaging, it is of course affected by some environmental conditions. The target shape is formed as a hyperbola due to the movement of the GPR antennas in the direction of progression and the distance of its width from target. In this article, first of all, the changes caused by soil types are discussed among the environmental factors affecting the GPR images (hyperbolas). The results obtained for different soil types and the effects of soil types on the image were compared. Within the scope of the subject of depth, which is another effect, the GPR images for the point target at different depths were compared and the factors causing the changes were examined. In the study, a simulation-based GPR concept was created. Through this simulation, simulated data was generated and the changes caused by the modeled disruptive effevts in hyperbolas and their causes were examined. Finally, possible solutions are proposed to eliminate these disruptive effects. The effects of these proposed methods on the hyperbolas under disturbance were examined and a comparison was made between these corrections and the original hyperbola data.

**Keywords**: GPR, Permeability, Soil Permeability, Degrading Effects

# YÜKSEK SICAKLIKLARDA BÜYÜTÜLEN MnN/CoFe DEĞİŞ-TOKUŞ ETKİLEŞİMLİ SİSTEMLERİNİN MANYETİK VE YAPISAL ÖZELLİKLERİ

**Mustafa Şükrü KURT**
University of York (UK), Faculty of Physics and Electronic Engineering, Department of Physics Erzurum Technical University, Faculty of Science, Department of Fundamental Sciences
**ORCID:** 0000-0002-2639-1850

## ÖZET

Bir ferromanyetik (F) katman, bir anti-ferromanyetik (AF) katmanla temas halinde büyütüldüğünde meydana gelen, manyetik histerezis döngüsünün kayması ile karakterize edilen, değiş tokuş etkileşimi ($H_E$) olarak bilinen olgu, iki katman birbiri ile karşılıklı olarak hareket edecek şekilde etkileşim sergiler. Bu çalışmada oda sıcaklığından yüksek sıcaklıklara (RT, 120°C, 250°C, 350°C ve 450°C) kadar farklı sıcaklık değerleri için üretilen Ta(10nm)/MnN(15nm)/CoFe(2.5nm)/Ta(10nm) yapısına sahip numunelerin manyetik ve yapısal özellikleri araştırılmıştır. AF MnN katmanları, %80 Ar ve %20 $N_2$ püskürtme gazı oranında bir Mn hedefinden reaktif püskürtme ile büyütülürken, F katmanları ise bir CoFe hedefi kullanılarak büyütülmüştür. $H_E$'nin farklı tavlama sıcaklıkları bağlı değişimi incelendi, ve 250°C sıcaklıkta üretilen numunenin sırasıyla 161Oe ve 433Oe değerleri ile en yüksek değiş-tokuş etkileşimi ve koersiviteye sahip olduğu gözlemlendi. Ayrıca, X-ışını kırınım ölçümleri, 250°C'de HE'deki artışın, AF tetragonal yüzey merkezli θ-MnN fazının kristalliğinin artması ve gerilimdeki gevşemenin etkisiyle muhtemelen manyetokristalin anizotropinin iyileşmesinin sonucu olduğunu göstermektedir. Bu manyetik özelliklerin, bu sıcaklık değerinin üzerinde zayıflamasına muhtemelen yığınlardaki Ta katmanlarının içerisine nitrojenin bir kısmının desorpsiyonu neden olmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Değiş-Tokuş etkileşimi, Manyetik, CoFe, MnN

# MAGNETIC AND STRUCTURAL PROPERTIES OF MnN/CoFe EXCHANGE BIAS SYSTEMS GROWN AT ELEVATED TEMPERATURES

## ABSTRACT

The phenomenon known as exchange bias ($H_E$), characterized by a shift of magnetic hysteresis loop, which occurs when a ferromagnetic (F) layer is grown in contact with an anti-ferromagnetic (AF) layer in such a way that the two layers become exchange coupled. Magnetic and structural investigations of $Ta_{(10nm)}/MnN_{(15nm)}/CoFe_{(2.5nm)}/Ta_{(10nm)}$ samples with annealed different temperatures from room temperature to high temperatures (RT, 120°C, 250°C, 350°C and 450°C) during to deposition processes were reported. The AF MnN layers were reactively sputtered from an Mn target in a sputtering gas ratio of 80% Ar and 20% $N_2$, while F layers were grown using a CoFe target. The dependence of $H_E$ for the different annealing temperatures was studied, and it was found that the sample at 250°C shows the highest exchange bias and coercivity with values of

161Oe and 433Oe, respectively. Also, X-ray diffraction measurements show that the increase of $H_E$ at 250°C possibly results of magnetocrystalline anisotropy improvement with enhanced crystallinity and stress relaxation of AF tetragonal face-centered θ-MnN phase. These magnetic properties deteriorate above this temperature, possibly because of the desorption of some part of nitrogen into the Ta layers in the stacks.

**Keywords**: Exchange bias, Magnetic, CoFe, MnN

# ATMEGA328 İŞLEMCİ VE ESP8266 KULLANARAK THINGSPEAK DATA MERKEZİNE MQ7 BİLGİLERİNİN İLETİLMESİ

**Yasin Genç**
**Düzce Üniversitesi / Mühendislik Fakültesi / Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü**
**ORCID: 0000-0001-6064-8608**
**Dr. Mehmet Duman**
**Düzce Üniversitesi / Mühendislik Fakültesi / Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü**
**ORCID: 0000-0002-0831-0172**

## ÖZET

Günümüz teknolojisinde kablosuz iletişim büyük bir öneme sahiptir. Kablosuz haberleşmedeki bu yaygın kullanımdan sensör bilgilerinin taşınması da payını almaktadır. Bu çalışmada; gaz sensöründen alınan veriler, ESP8266 Wi-Fi aktarıcısının bir modem ağına bağlanması ve ThingSpeak data merkezine internet erişimi sağlanması sayesinde veri tabanına gönderilmektedir. Verileri işleyip gönderme işlemlerini Atmega328 işlemcisine sahip olan Arduino programlama kartı yapmaktadır. MQ7 olarak adlandırılan gaz sensörünün kart ve karta bağlı olan elektronik ekipmanlar aracılığıyla data merkezine gönderdiği verilere göre sistem üzerindeki gösterge LED'leri yanıp sönmektedir. Bu çalışma ile birlikte, tehlikeli gazların bulunduğu bölgelerde ortamdaki gazın algılanması daha ucuz ve daha basit bir yolla sağlanmaktadır. Ayrıca eşyaların interneti teknolojilerinde ve elektronik - bilgisayar tabanlı projelerde sıklıkla kullanılan ThingSpeak WEB sitesi ile ortamdaki gaz verilerinin günlük, haftalık, aylık vs takibi de yapılabilir. İlgili teknolojinin evlerdeki akıllı sistemlere entegre edilmesiyle beraber evdeki hava kalitesi uzaktan takip edilebilir. Bu takibe göre klima veya hava temizleme cihazları gerekirse uzaktan çalıştırılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Gaz sensörü, veri tabanı, eşyaların interneti, ThingSpeak, sağlık.

# TRANSMITTING MQ7 INFORMATION TO THINGSPEAK DATA CENTER USING ATMEGA328 PROCESSOR AND ESP8266

## ABSTRACT

Wireless communication has a great importance in today's technology. Transport of sensor information also takes its share from this widespread use in wireless communication. In this study; the data received from the gas sensor is sent to the database by connecting the ESP8266 Wi-Fi transmitter to a modem network and providing internet access to the ThingSpeak data center. The Arduino programming card, which has the Atmega328 processor, performs the processing and sending of the data. According to the data sent to the data center via the card and the electronic equipment connected to the card by the gas sensor called MQ7, the indicator LEDs on the system flash. With this study, the detection of gas in the environment in areas where dangerous gases are present is provided in a cheaper and simpler way. In addition, with the ThingSpeak WEB site, which is frequently used in

internet of things, technologies and electronic - computer based projects, daily, weekly, monthly etc. monitoring of gas data in the environment can be done. By integrating the relevant technology into smart systems in the home, the air quality in the home can be monitored remotely. According to this tracking, air conditioners or air cleaners can be operated remotely if necessary.

**Keywords:** Gas sensor, database, internet of things, ThingSpeak, health.

## GİRİŞ

Ev veya iş yerlerinde biriken ve patlamalara sebep olan gazların önceden tespit edilmesi ve tedbir alınması mümkün mü? Doğalgaz veya farklı gaz maddelerinin kullanıldığı çoğu yerde gaz sensörü mevcut fakat neden bu sensör bilgilerini uzaktan göremeyelim? Tehlike bulunan ortama girmeden tedbirimizi almak ve tehlikeli durumun geçmesini sağladıktan sonra diğer işlemlere geçmek en mantıklısı gibi görünüyor. İşte bu sebeple ilgili çalışma gerçekleştirilmiş ve Atmega328 işlemci bulunan programlama kartı kullanılarak ESP826 Wi-Fi vericisi yardımıyla gaz sensörü verileri kullanıcı ile kablosuz olarak paylaşılmıştır. MQ7 gaz sensörü [Hanwei, 2022] verileri hem anlık olarak aktarılmış hem de istenilen zaman periyotlarına göre elde edilen verilerin grafikleri ThingSpeak WEB sitesi sayesinde oluşturularak görsel bir izlenim sağlanmıştır. Böylece; hem eşyaların interneti teknolojisi önemli bir alana fayda sağlamış hem de sağlık açısından insana değer verilen bir proje gerçekleştirilmiştir.

Benzer projeler; Raspberry Pi [Aftab vd., 2021] ya da NodeMCU [Fotso vd.,2022] işlemci kartlarıyla kullanılarak yapılmış ve literatürde yerini almıştır. Aynı şekilde PIC [Mahmood vd., 2013] vb işlemcilerle de projeler vardır. ThingSpeak [Zainol Murad vd., 2021] yerine farklı veri tabanlarının kullanılabileceği ya da son kullanıcıya hitap eden başka örnekler [Kumar vd., 2011] de yapılabilir. Kendi enerjisini kendi sağlayabilen ve yenilenebilir enerji sistemleri ile senkronize çalışan sistemler [Song ve Fun, 2022] de tasarlanabilir.

Bu projenin diğer çalışmalara göre farkı maliyet açısından daha makul olması, sistem üzerinde uyarı LED'leri bulunması, "buzzer" aracılığıyla sesli bir şekilde erken uyarı sağlaması, ThingSpeak üzerinden canlı takip yapılabilmesi olarak sayılabilir.

## MALZEME VE YÖNTEM

Duman algılama aralığı 300 ila 10000 ppm (milyonda parçacık sayısı) arasında olan MQ7 gaz sensörü ile birlikte Arduino programlama kartı içeriğinde bulunan Atmega328 atmel işlemcisi projenin ana malzeme unsurlarını oluşturmaktadır. Kablosuz haberleşmeye olanak sağlayan ESP8266 Wi-Fi entegre kartı ve tüm sistem ile birlikte kullanılan LED'ler ile "buzzer" diğer elemanlardır. Ayrıca sistemin bilgilerinin depolandığı data merkezi ThingSpeak sunucuları son kullanıcının gaz verilerini anlık olarak takip etmesine veya belirli zaman periyotlarında grafik olarak izlemesine olanak sağlar.

## 1. Kod

İşlemci içerisinde bulunan ve sensör bilgilerini işleyip Wi-Fi vericisi ESP aracılığıyla veri merkezi ThingSpeak WEB sitesine yollayan Atmega328 kodu şu şekildedir [Altan, 2018; Ghosh, 2018; Genç, 2022]:

```
#define ag_ismi "XXX" // Bağlanılacak ağın ismi
#define ag_sifresi "12345678900" // Bağlanılacak ağın şifresi
#define IP "184.106.153.149" //thingspeak.com
int buzzerPin=2; // Buzzer tanımlaması
int led1=3; // Gösterge ledlerin tanımlaması
int led2=4;
int led3=5;
int led4=6;
int led5=7;
int led6=8;
float gaz;
void setup() {
Serial.begin(115200); //Seriport açılır
//ESP modülünün baudRate değeri 115200, Seriport 115200
Serial.println("AT"); //ESP modülübağlantı kontrolü
delay(3000); //ESP ile iletişim bekleme süresi
analogReference(INTERNAL);
if (Serial.find("OK"))
{
Serial.println("AT+CWMODE=1");
delay(2000);
String baglantiKomutu = String("AT+CWJAP=\"") + ag_ismi + "\",\"" + ag_sifresi + "\"";
Serial.println(baglantiKomutu);
delay(5000);
pinMode(buzzerPin, OUTPUT);
pinMode(led1, OUTPUT);pinMode(led2, OUTPUT);
pinMode(led3, OUTPUT);
pinMode(led4, OUTPUT);
pinMode(led5, OUTPUT);
```

```
pinMode(led6, OUTPUT);
}
}
void loop() {
float gaz = analogRead(A0)/2; // Okunan değerleri 2 ye böl ve işleme bu şekilde devam et
Serial.println("gaz degeri"); //Seri ekrana gaz değeri yaz
Serial.println(gaz); //Ölçülen gaz değerini seri ekrana yazdır
gaz_yolla(gaz);
delay(6000); // bekle
if(gaz>185)
{
digitalWrite(buzzerPin, HIGH); //Buzzer sesi
}
else if(gaz<=185)
{
digitalWrite(buzzerPin, LOW); //Buzzerın sesi kapanır
}
if(gaz>80)
{
digitalWrite(led1, HIGH);
}
else if(gaz<=80)
{
digitalWrite(led1, LOW);
}if(gaz>100)
{
digitalWrite(led2, HIGH);
}
else if(gaz<=100)
{
digitalWrite(led2, LOW);
}
if(gaz>120)
```

```
{
digitalWrite(led3, HIGH);
}
else if(gaz<=120)
{
digitalWrite(led3, LOW);
}
if(gaz>140)
{
digitalWrite(led4, HIGH);
}
else if(gaz<=140)
{
digitalWrite(led4, LOW);
}
if(gaz>160)
{
digitalWrite(led5, HIGH);
}
else if(gaz<=160)
{digitalWrite(led5, LOW);
}
if(gaz>180)
{
digitalWrite(led6, HIGH);
}
else if(gaz<=180)
{
digitalWrite(led6, LOW);
}
}
void gaz_yolla(float gaz)
{
```

```
Serial.println(String("AT+CIPSTART=\"TCP\",\"") + IP + "\",80");
//AT+CIPSTART komutu ile sunucuya bağlanma izni
//TCP bağlantı çeşidi, 80 port
delay(1000);
if (Serial.find("Error"))
{
Serial.println("AT+CIPSTART Error");
return;
}
String yollanacakkomut = "GET /update?key=542HAV739GYR2SQI&field1=";
// internette verilen kimlik
yollanacakkomut += (int(gaz));
yollanacakkomut += "\r\n\r\n";
delay(3000); // /r/n komutu kullanılmalı, Serial.print("AT+CIPSEND="); //veri yollanacaksa
Serial.println(yollanacakkomut.length() + 2);
delay(1000);
if (Serial.find(">"))
{ .
Serial.print(yollanacakkomut);
Serial.print("\r\n\r\n");
}
else
{
Serial.println("AT+CIPCLOSE");
}
}
```

Şekil 1’de WEB sitesinden alınan hava kalitesine ait ölçüm sonuçlarına yer verilmiştir [Genç, 2022].




**Şekil 1.** Hava kalitesi ölçüm sonuçları (WEB sitesi)

Şekil 2'de mobil uygulama üzerinden alınan hava kalitesine ait ölçüm sonuçları aktarılmıştır [Genç, 2022]. Grafiklerdeki hava kalitesini bozmak için çakmak gazı kullanılmıştır.




**Şekil 2.** Hava kalitesi ölçüm sonuçları (mobil uygulama)

## BULGULAR ve TARTIŞMALAR

Sağlıklı bir yaşam için aldığımız nefesin yaşanabilir standartlarda olması şarttır. Hava kalitesinin bir ölçümü olan ppm birimi ile yaşanabilir standartlar belirlenmiştir. EMO'ya göre ppm üst sınırı 350 ppm'dir [EMO İzmir Şubesi, 2020]. Yapılan araştırmalar neticesinde ölçümü gerçekleştirilen bölgelerde (Merkez – Konuralp, Düzce, Türkiye) ppm sınırının aşılmadığı görülmüştür. Ancak çakmak gazı ile ppm arttırma deneylerinde 350 ppm sınır değerine ulaşılabilmiştir.

## SONUÇ

Hava kalitesini ve ortamdaki ppm değerini MQ7 gaz sensörü ile ölçüp gerekli bilgileri Atmega328 işlemcisi ve ESP8266 Wi-Fi aktarıcısı ile ThingSpeak veri merkezine gönderim işlemleri başarı ile gerçekleştirilmiştir. LED ve "buzzer" kullanlarak oluşturulan erken uyarı sistemi doğru çalışmaktadır.

## KAYNAKÇA

Aftab, M., Kumar, D., Patil, C., Dodawad, P., Chetan, B. (2021). A Raspberry-Pi Based Embedded System to Monitor Air and Sound Pollution Using IoT. *IJIREEICE*. *9*, 91-95.

Altan, G. (2018). ESP8266 Wifi Uygulaması. Çevrimiçi Er: *http://www.gokhanaltan.com/2018/04/01/esp8266-wifi-uygulamasi/*

EMO İzmir Şubesi, (2020). 350 ppm nedir? Çevrimiçi Er: *https://www.emo.org.tr/ekler/0278b30844ad239_ek.pdf?dergi=*

Fotso, J., Isaoura, B., Phares, G., Fotso, F., Flore, P., Temgoua Nanfack, P. (2022). Monitoring and Prevention of Urban Fire Based on Internet of Things (IoT) and NodeMCU. *International Journal of Applied Science and Engineering*. 77-89.

Genç, Y. (2022). Arduino ile ESP8266 Wifi Modülü Kullanarak ThingSpeak Sitesine Gaz (MQ-7) Bilgilerinin İletilmesi, Mühendislik Tasarım Projesi, *Düzce Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü.*

Ghosh, A. (2018). Arduino Simple Music Analyzer VU Meter From Stereo Input. Çevrimiçi Er: *https://thecustomizewindows.com/2018/05/arduino-simple-music-analyzer-vu-meter-from-stereo-input/*

Hanwei Electronics (2022). SparkFun. MQ7 Gas Sensor Datasheet. Çevrimiçi Er: *https://www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Biometric/MQ-7.pdf*

Kumar, R., Imam, S., Beg, M. (2011). A Novel Design of Low Power Smart Wireless Gas Sensor. *Sensor Networks, Project*. *3*.

Mahmood, S., Burhanudin, Z., Hamid, N. (2013). Field Emission Model of CNT based Ionization Gas Sensor. *Advanced Materials Research*. *667*, 135-143.

Song, Z., Fan, Z. (2022). Wireless Self-Powered High-Performance Integrated Nanostructured-Gas-Sensor Network for Future Smart Homes. *ECS Meeting Abstracts*. *MA2022-02*. 1322-1322.

Zainol Murad, S., Bakar, F., Azizan, A., Shukri, M. (2021). Design of Internet of Things Based Air Pollution Monitoring System Using ThingSpeak and Blynk Application. *Journal of Physics: Conference Series*. *1962*, 012062.

# OPTİMİZASYON ALGORİTMALARININ MİKROŞERİT ANTENLER ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

**Seyit Ahmet Koç**
**Düzce Üniversitesi / Mühendislik Fakültesi / Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü**
**ORCID: 0000-0002-2932-1217**
**Dr. Mehmet Duman**
**Düzce Üniversitesi / Mühendislik Fakültesi / Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü**
**ORCID: 0000-0002-0831-0172**

## ÖZET

Mikroşerit anten tasarımı için kullanılan programlardan biri olan CST bilgisayar programında parametrik tarama yöntemi bulunmaktadır. Bu yöntem, tasarımcı tarafından belirlenen sınır aralıkları arasında, geniş bir ölçekte tarama yapmaktadır. Bu tarama sonucunda, istenilen düzeylerde ve performans parametreleri eşiğinde anten hedefine ulaşılsa da süre açısından oldukça fazla bir vakit harcanmaktadır. Bu vakit kaybı yerine, bir takım optimizasyon algoritmalarından yararlanıldığı takdirde; teknolojik özellik açısından aynı tip bilgisayarda koşturulan tasarımların benzetim sürelerinin, parametrik taramaya göre daha az sürede tamamlandığı gözlemlenmektedir. Bu çalışmada, Nelder-Mead (simplex), güven bölgesi (trust region) ve parçacık sürü (particle swarm) optimizasyon yöntemleri kullanılarak mikroşerit yama anten tasarımı için en iyileştirme çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Yapılan araştırmalar neticesinde, en iyi sonucu Nelder-Mead optimizasyonu verirken; güven bölgesi optimizasyonunda ise bir iyileştirme gözlemlenmemiştir. Değişken sayısının az olması nedeniyle parçacık sürü optimizasyonu beklenildiği kadar iyi bir sonuç vermemiştir. İlgili optimizasyon algoritmaları için CST programının "Optimizer" sekmesinden yararlanılmıştır. Bu çalışmalar göstermiştir ki; parametrik tarama işlemlerinin S11 -girişten geri yansıma- değerinin azaltılması yerine, yatay doğrultuda yani frekans ekseninde istenilen merkez frekans değerine ulaşmak amacıyla kullanılması yeterlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Mikroşerit anten, Nelder-Mead (simplex), güven bölgesi (trust region), parçacık sürü (particle swarm), en uygun şekle sokma.

# RESEARCH ON THE EFFECTS OF OPTIMIZATION ALGORITHMS ON MICROSTRIP ANTENNAS

## ABSTRACT

The CST computer program, which is one of the popular programs used for microstrip antenna design, has a parametric sweep method. This method scans on a large scale between the limit ranges determined by the designer and based on the number of steps determined. As a result of this scanning, although the antenna target is reached at the desired levels and performance parameters, plenty of time is spent. Instead of this waste of time, if some optimization algorithms are used, it is observed that the simulation times of the designs run on the same type of computer in terms of technological features, are completed in less time than parametric sweep. In this

study, optimization studies are carried out for microstrip patch antenna design by using Nelder-Mead (simplex), trust region and particle swarm optimization methods. As a result of the researches, Nelder-Mead optimization gives the best result; trust region optimization does not show any improvement. Particle swarm optimization do not give as good results as expected due to the small number of variables. The "Optimizer" tab of the CST program is used for the relevant optimization algorithms. These studies have shown that; it is sufficient to use parametric scanning processes in order to reach the desired center frequency value in the horizontal direction, that is, in the frequency axis, instead of reducing the S11 -reflection from the input- value. For the reduction of S11 value, optimization algorithms, especially Nelder-Mead simulation method, can be used instead of parametric scanning.

**Keywords:** Microstrip antenna, Nelder-Mead (simplex), trust region, particle swarm, optimization.

## GİRİŞ

Günümüzde en uyguna sokma algoritmaları oldukça geniş bir alana yayılmıştır [Jayasinghe, 2021]. Elektronik mühendisliği de bu gelişimden payını almıştır ve optimizasyon uygulamalarının kullanıldığı alanlar her geçen gün artmaya devam etmektedir [Kovaleva vd., 2020]. Antenler üzerinde ise en iyileme işlemleri yeni yeni denenmeye başlamıştır [Swathi vd. 2021]. Nelder-Mead [Kolundzija ve Olcan, 2003], güven bölgesi [Zhou J. vd., 2021] ve parçacık sürü optimizasyon [Yang vd., 2020; Fu vd., 2022] algoritmaları bu metotlardan sadece birkaçıdır. Sayılan bu optimizasyon algoritmaları ve daha birçoğu sayesinde bazen süre bazen de elde edilen grafik çıktıları açısından ilk duruma göre daha iyi bir neticeye varılabilmektedir. Her zaman istenildiği gibi sonuç vermese de çoğunlukla programlar dahilinde bulunan parametrik tarama gibi uzun süreler alan işlemler yerine bu optimizasyonlar tercih edilebilir. Bu tercih ile birlikte zaman-sonuç açısından mantıklı bir veriye çoğunlukla ulaşılabilir.

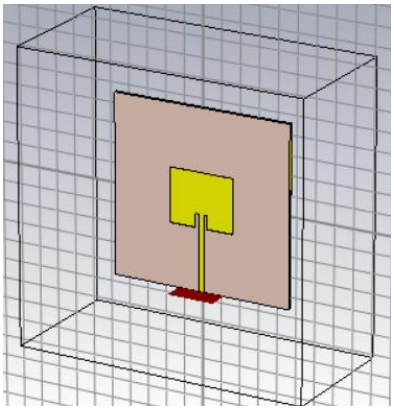
Bu çalışma dahilinde; Nelder-Mead, güven bölgesi ve parçacık sürü optimizasyon algoritmaları, giriş besleme (inset) boşlukları olan mikroşerit (co-planar) dikdörtgensel yama anten üzerinde denenmiş ve süre açısından makul sonuçlara ulaşılmıştır. Optimizasyonlar ile S11, girişten geri yansıma performans parametresi, olabildiğince düşürülmeye çalışılırken simülasyonların ise parametrik tarama gibi yaklaşık 1 gün sürmesi istenmez. Görülmüştür ki; en iyileme algoritmaları ortalama bir kaç saat sürmüştür ve bu gayet iyi bir zamandır. İlgili mikroşerit anten için en iyi sonucu veren optimizasyon Nelder-Mead iken istenildiği kadar iyi çalışmayan algoritma güven bölgesi optimizasyonu olmuştur. Parçacık sürü algoritması ise iki adet sonuç vermiştir. Bu sonuçlardan biri ilk modelden iyi diğeri ise S11 parametresi açısından daha yüksektir.

## MALZEME VE YÖNTEM

Bu çalışmada CST benzetim programı üzerinde tasarlanmış olan 2.6 GHz frekansında çalışan aynı düzlemli mikroşerit yama anten üzerinde, performans iyileştirme çalışmaları için parametrik tarama, Nelder-Mead, güven bölgesi ve parçacık sürü algoritmalarına ait optimizasyonlar kullanılmıştır.

## 1. Mikroşerit Yama Anten

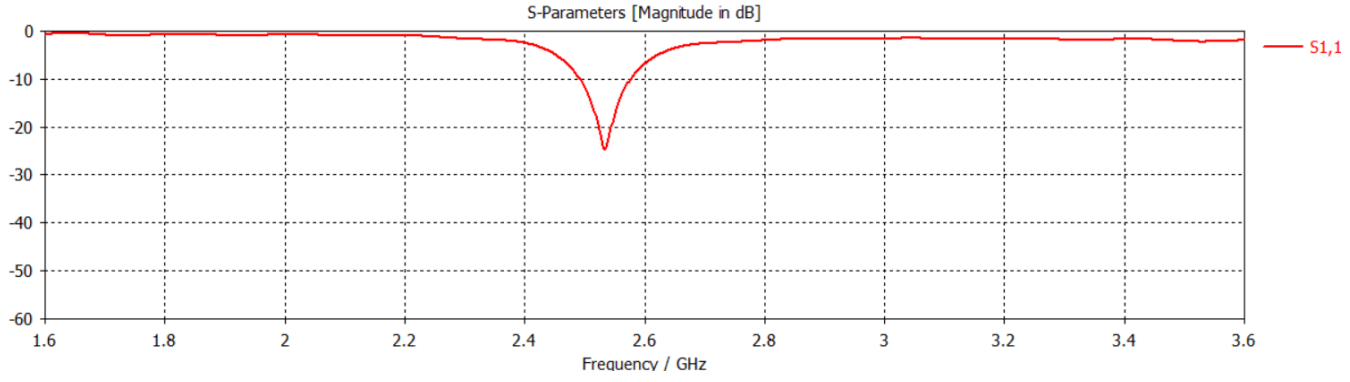
Şekil 1'de görülen mikroşerit yama (co-planar patch) antenler bir dielektrik malzemesinin bir yüzünün toprak düzlemi iletkeni, diğer düzleminin ise ışıma yapan yama dolayısıyla anten düzlemi iletkeninden oluşur. Genellikle 5 GHz'in altındaki frekanslarda çalışan FR-4 dieletrik malzemesi ($\varepsilon_r \cong 4.2$) kullanılır. Kolay üretilmesi ve üretim maliyetinin düşük olması nedeniyle de tasarımcılar tarafından tercih edilir [Balanis, 2016].



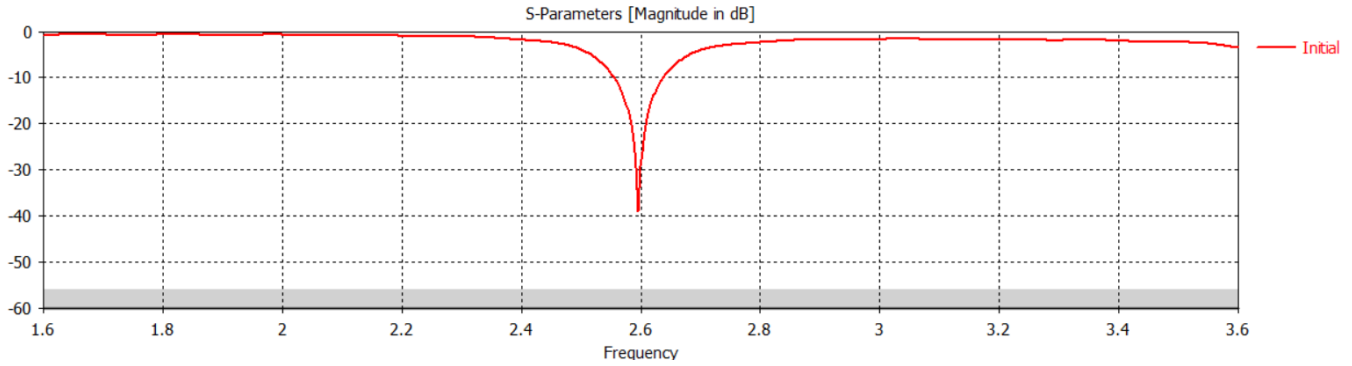
**Şekil 1.** Mikroşerit yama anten

## 2. Parametrik Tarama Yöntemi

CST programı üzerinde belirlenen alt ve üst sınır değerleri arasında ayarlanılan adım aralığı ile tasarımcının istediği nihai sonuca göre tarama yapılır. Grafik sonuçlarını göstererek tasarımcının en iyi sonucu seçmesine olanak tanır. Şekil 2'de Parametrik tarama öncesi S parametresi – Frekans grafiği verilirken Şekil 3'te bir mikroşerit aynı düzlemli yama antene ait parametrik tarama sonucu akabindeki grafik görüntüsü verilmiştir.



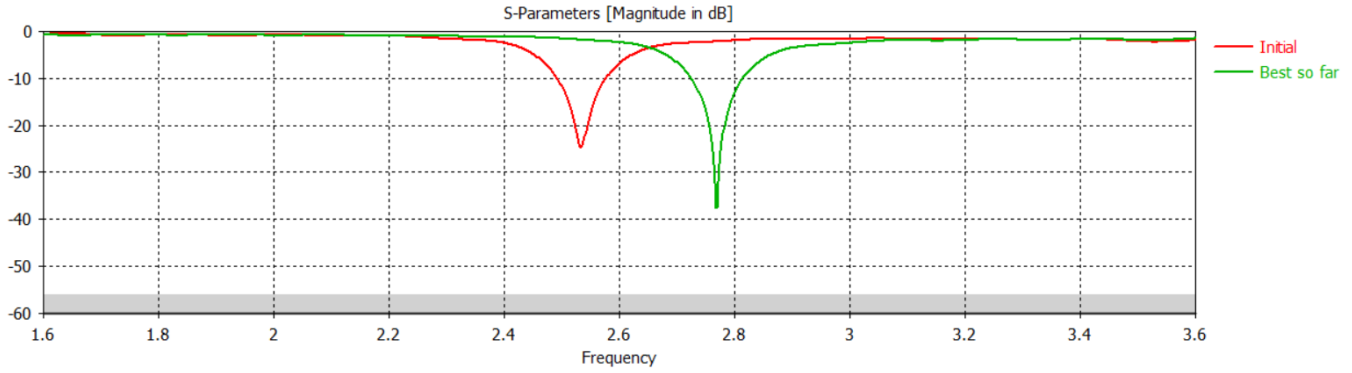

**Şekil 2.** Parametrik tarama öncesi (ilk model) CST benzetim sonucu




**Şekil 3.** Parametrik tarama sonrası CST benzetim sonucu

## 3. Nelder-Mead (Simplex) Algoritması

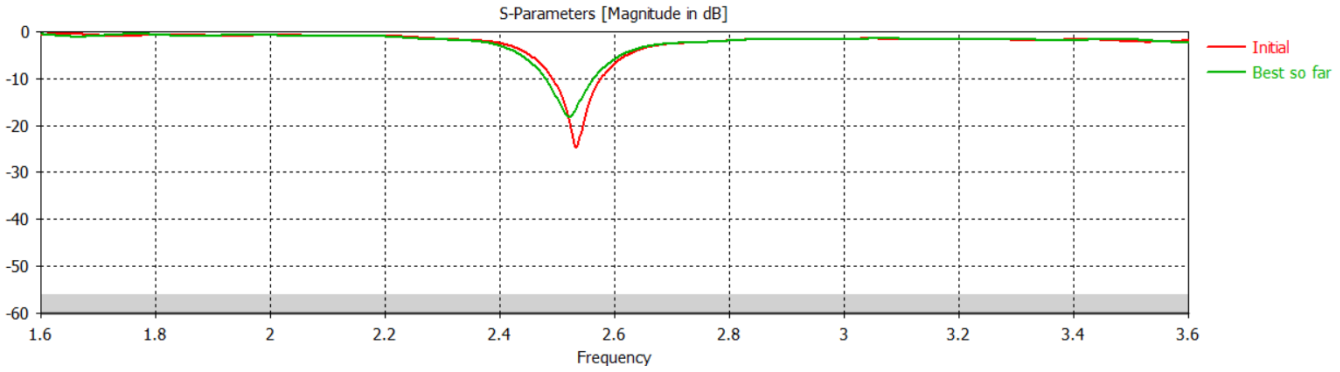
Nelder-Mead (Simplex) Algoritması yöntemi doğrudan bir arama yöntemidir. Taramanın başlatılmasının istendiği başlangıç noktasına diğer iyileştirme algoritmaları kadar bağlı değildir. Az parametreli, karmaşık problemleri çözmek için önerilen ve yeterince iyi modellenmemiş antenler için uygundur [3DS Simulia, 2022]. Şekil 4'te Nelder-Mead (Simplex) Algoritması uygulanmış olan bir co-planar mikroşerit yama antene ait benzetim sonucunun iyileştirilmiş versiyonu aktarılmıştır [Lagarias vd., 1998].




**Şekil 4.** Nelder-Mead optimizasyonu sonrası CST benzetim sonucu

## 4. Güven Bölgesi (Trust Region) Algoritması

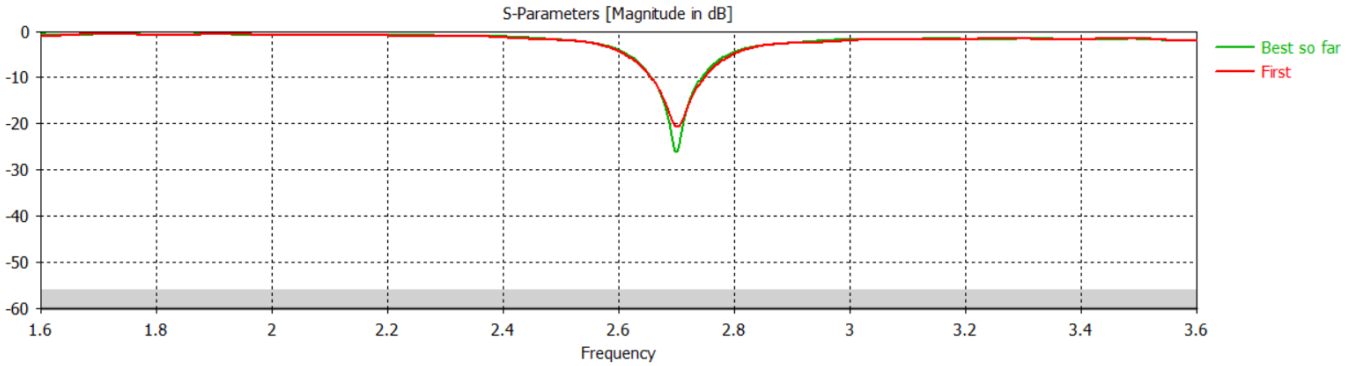
Mikroşerit yama antenin girişten geri yansıma parametresi değerini nicelik olarak olduğu noktadan daha iyi duruma getirme amaçlı kullanılabilecek olan optimizasyon algoritmalarından biri de güven bölgesi (Trust Region) algoritmasıdır. Taramanın başlangıç noktasına bağlı kalarak bir güven bölgesi oluşturur. Bu noktanın etrafında arama yaparak, çok ufak değişiklikler üretildiğinden dolayı ana anten modelinden ayrılmamış olunur. Bu model simülasyon sayısını azaltarak, benzetim sürecini kısaltır. Bu optimizasyon çeşidi daha kolay ve hassasiyet gerektiren antenlerde kullanılması için uygundur [3DS Simulia, 2022]. Şekil 5'te güven bölgesi (Trust Region) algoritması sonucunda oluşturulan grafik çıktısı görülmektedir [Diouane vd., 2022].




**Şekil 5.** Güven Bölgesi optimizasyonu sonrası CST benzetim sonucu

## 5. Parçacık Sürü Optimizasyonu

Parçacık sürü optimizasyonu, anten iyileştirme işlemlerinde bulunan parametre uzayındaki noktaları hareketli parçacıklar olarak ele alır. Her yinelemede; parçacıkların konumu, yalnızca her bir parçacığın en iyi bilinen konumuna göre değil aynı zamanda tüm sürünün en iyi konumuna göre değişir. Şekil 6'da parçacık sürü optimizasyonu sonucunda oluşturulan grafik çıktısı verilmiştir. Çok parametreli anten modelleri için kullanılması uygundur [3DS Simulia, 2022; Venter ve Sobieszczanski-Sobieski, 2002].




**Şekil 6.** Parçacık Sürü optimizasyonu sonrası CST benzetim sonucu

## BULGULAR ve TARTIŞMALAR

Mikroşerit yama anten için kullanılabilecek olan en iyileştirme algoritmalarının verdiği değerler Tablo 1'de sırasıyla parametrik tarama yöntemi, Nelder-Mead (Simplex) algoritması, güven bölgesi (trust region) algoritması ve parçacık sürü optimizasyonu olarak verilmiştir. Tabloda aktarılan "ant" değerleri x ve y kenarları için uzunluk ve genişlikleri ifade ederken, "ins" değerleri giriş besleme kısmındaki uzunluk ve genişliklerini ifade eder. "sb" ise "substrate"in kısaltması olup toprak düzlemin boyutlarını verir. S11, girişten geri yansıma değerleri olup, dB olarak gösterilir ve negatif yönde artması doğru sonuçlar elde edildiğinin göstergesidir [Pozar, 1998].

**Tablo 1.** Benzetim Sonuçlarının Karşılaştırılması

| | antx [mm] | anty [mm] | insx [mm] | insy [mm] | sbx [mm] | sby [mm] | S11 [dB] | Süre |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **İlk model** | 35.44 | 27.44 | 1.5 | 7.16 | 100 | 100 | -24.64 | 00:01:16 |
| **Parametrik Tarama Yöntemi** | 37 | 26.6 | 1.5 | 7.13 | 100 | 100 | -38.91 | ≈1 gün |
| **Nelder-Mead (Simplex) Algoritması** | 32.348 | 25.0209 | 1.37591 | 7.70472 | 101.607 | 101.484 | -37.62 | 04:01:25 |
| **Güven Bölgesi (Trust Region) Algoritması** | 34.4979 | 27.6352 | 1.62442 | 6.56599 | 102.204 | 100.9212 | -18.12 | 00:21:60 |
| **Parçacık Sürü Optimizasyonu** | 33.9583 | 25.6316 | 1.52485 | 6.93265 | 97.6336 | 96.4558 | -26.08 | 06:16:27 |

*Mikroşerit yama anten üzerinde yapılan tüm optimizasyonlar aynı parametrelerle ve ilk model üzerinden yapılmıştır.

Yapılan simülasyonlar sonucunda en iyi sonucu parametrik tarama yöntemi vermekle beraber en uzun süren benzetim da parametrik tarama yöntemi olmuştur. Optimizasyonlar sayesinde parametrik tarama simülasyon sonucuna kıyasla çok daha kısa sürelerde fakat parametrik tarama simülasyon sonucuna gayet yakın nicelikte sonuçlar elde edilmiştir. Elde edilen çıktılara göre karmaşık sayılabilecek aynı düzlemli mikroşerit anten modelinin parametre sayısı azdır. Bundan dolayı, en başarılı optimizasyon Nelder-Mead algoritması olarak sayılabilir. Frekansta bir miktar sağ tarafa doğru kayma olmuştur ancak nihayetinde düşük dB değerleri elde edilmiştir. Parçacık sürü optimizasyonunda iki değer bulunmuş ancak modelimiz az parametreli bir model olduğundan frekans artmış fakat yine de ilk modele göre daha düşük dB elde edilmiştir. Güven bölgesi optimizasyonunda ise uygulanan model, kolay ve hassasiyet gerektiren bir model olmadığından ilk modele göre simülasyonlardan beklenen olumlu etki alınamamıştır.

## SONUÇ

Yapılan simülasyonlar sonucunda parametrik tarama yönteminden daha kısa sürelerde benzetim yapılabileceği görülmüştür. İlk anten modeline göre çok daha düşük S11 geri dönüş kaybı parametresinin elde edilebileceği algoritmadan algoritmaya değişmekle birlikte kanıtlanmıştır.

## KAYNAKÇA

Balanis, C. A. (2016). Antenna Theory: Analysis and Design, 3rd Edition, *In John Wiley & Sons, Inc*, Çeviri, Nobel Yayıncılık.

Diouane, Y., Picheny, V., Le Riche, R., Scotto Di Perrotolo, A. (2022). TREGO: a Trust-Region Framework for Efficient Global Optimization. *Journal of Global Optimization*, 1-23.

Fu, K., Cai, X., Yuan, B., Yang, Y., Yao, X. (2022). An Efficient Surrogate Assisted Particle Swarm Optimization for Antenna Synthesis, *in IEEE Transactions on Antennas and Propagation*, *70*(7), 4977-4984.

Jayasinghe, J. M. J. W. (2021). Application of Genetic Algorithm for Binary Optimization of Microstrip Antennas: A Review. *AIMS Electronics and Electrical Engineering*. *5*, 315-333.

Kolundzija, B. M., Olcan, D. I. (2003). Antenna optimization using combination of random and Nelder-Mead simplex algorithms, *IEEE Antennas and Propagation Society International Symposium. Digest. Held in conjunction with: USNC/CNC/URSI North American Radio Sci. Meeting (Cat. No.03CH37450)*, *1*, 185-188.

Kovaleva, M., Bulger, D., Esselle, K. P. (2020). Comparative Study of Optimization Algorithms on the Design of Broadband Antennas, *in IEEE Journal on Multiscale and Multiphysics Computational Techniques*, *5*, 89-98.

Lagarias, J., Reeds, J., Wright, M., Wright, P. (1998). Convergence Properties of the Nelder--Mead Simplex Method in Low Dimensions. *SIAM Journal on Optimization*, *9*(1), 112-147.

Pozar, D. M. (1998). Microwave Engineering, *John Wiley&Sons, Inc*., Çeviri, Palme Yayıncılık.

Swathi, A., Vedula, C., Krishna, M. (2021). Circular antenna array optimization using modified social group optimization algorithm. *Soft Computing*. *25*.

Venter, G., Sobieszczanski-Sobieski J. (2002). Particle Swarm Optimization. *AIAA Journal*, *41*(8).

Yang, X., Jiang, M., Hu, X., Zhu, Z. (2020). Particle swarm optimization algorithm based on beetle antenna search optimization. *Journal of Physics: Conference Series*, *1550*, 022034.

Zhou, J. vd. (2021). A Trust-Region Parallel Bayesian Optimization Method for Simulation-Driven Antenna Design, *in IEEE Transactions on Antennas and Propagation*, *69*(7), 3966-3981.

3DS Simulia, (2022). Automatic Optimization CST Studio Suite. Çevrimiçi Er: *https://www.3ds.com/products-services/simulia/products/cst-studio-suite/optimization/*

# PHOTOCONDUCTIVITY OF SOLID SOLUTIONS $[TlGaS_2]_{1-x}[Gd_2S_3]_x$

**S.X.Aghayeva.**
**National Aviation Academy of Azerbaijan**

In my current work, the photoconductivity of $TlGaS_2$ single crystals doped with $Gd^{+3}$ ions was studied. $Gd^{+3}$ ions were introduced into $TlGaS_2$ by synthesizing solid solutions $[TlGaS2]_{1-x}$ $[Gd_2S_3]_x$ where x=0.001;0.002;0.003. The spectra of stationary photocurrent in $[TlGaS_2]_{1-x}[Gd_2S_3]_x$ at 77 K and 300 K are studied for different values of the applied electric field. It was found that when $Gd^{+3}$ (x=0.001) is doped with $TlGaS_2$, the photocurrent spectrum does not have impurity region at 77 K, while it appears with increasing temperature up to 300 K. With increase in the $Gd^{+3}$ concentration (x=0.001), impurity photoconductivity also appears at 77 K. It has been established that the magnitude of the impurity of photocurrent increases with an increase in the electric field and temperature.

The absence of impurity photoconductivity at 77 K and its appearance with increasing temperature was also found earlier for layered REI-doped GaSe, GaS, $TlGaSe_2$, $TlInS_2$, $GaSe_{1-x}S_x$ crystals [1, 2].

Due to the narrowness of the potential well, the capture cross section from the conduction band to the REI impurity is extremely small. Therefore, the capture of an electron from the conduction band to the exchange level is possible only with the participation of a shallow donor impurity, when the electron is initially captured to a shallow donor level and then passes to the REI. Thus, only donor + REI centers exhibit photoelectric activity.

At low REI concentrations, the probability of the appearance of photoactive Na centers is small and the impurity photocurrent is zero. With an increase in the REI concentration, the number of photoelectrically active Na centers increases, which leads to saturation of the photocurrent. Usually, REI impurities above $N=10^{18}cm^{-3}$, either deform the lattice and their own defects appear, or the second phase precipitates.

Literature

1. Э.М.Годжаев, А.М.Назаров, С.Х.Агаева. Неорган. матер.1992,том 28. № 7. с. 1174-1176.
2. Н.Т.Багреев. Л.С.Власенко, И.А.Меркулов, А.А.Лебедев. Н.Юсунов. Письма ЖЭТФ.1980.том 32.В.3.с.212-216.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# KURP EKSENLİ TÜNELLERDE AYDINLATMA

**Dr Öğr Üyesi Nazım İMAL**
Bilecik Şeyh Edebali University, Faculty of Engineering, Department of Electrical and Electronics Engineering, Gulumbe Campus
Bilecik Şeyh Edebali University , Graduate School , Gulumbe Campus
**ORCID:** 0000-0002-8592-0281
**Ömer Önder ISIYEL**
Bilecik Şeyh Edebali University, Faculty of Engineering, Department of Electrical and Electronics Engineering, Gulumbe Campus
Bilecik Şeyh Edebali University , Graduate School , Gulumbe Campus
**ORCID:** 0000-0003-4506-2515

## ÖZET

Tüneller, yol güzergâhlarında engebeli arazi geçişlerini kolaylaştıran önemli mimari yapılar olup, özellikle karayolları ve demiryollarında sıklıkla tercih edilirler. Tünel içi ortamların aydınlatılması parıltı değişiminin olumsuz etkisini azaltmak mümkünse ortadan kaldırabilmek için oldukça önemlidir. Demiryolları ve karayollarında da sıklıkla kullanılan tünel yapılar, yolcu ve sürücü emniyetinin sağlanması için hassas olarak aydınlatılmalıdırlar. Bu çalışmada, demiryolu yada karayolu geçiş güzergahlarında bulunan kurp (viraj eğimli) eksenli tünellerde aydınlatma tasarımının özellikleri ve detayları üzerinde durulmuştur. Kurp eksenli tünellerde gerçekleştirilen aydınlatma tasarımları, lineer eksenli tünellerdeki aydınlatma tasarımlarına benzer olmakla birlikte, eğimin iç kısmında yer alan armatürlerin ve eğimin dış kısmında yer alan armatürlerin toplam ışık akısı olarak aynı olmamasını gerektirmektedir. Eğimin iç kısmında yer alan armatürlerin ve eğimin dış kısmında yer alan armatürlerin ışık akılarında sağlanan farklılık, tünel içi aydınlatmasının daha dengeli olmasını sağlamaktadır. Ayrıca, tünel giriş ve çıkışlarında gerçekleştirilen aydınlatma, gündüz saatlerinde kademeli soft geçiş şartları ile tasarlanarak, tünel yapıyı kullanan yolcu ve sürücülerin zebra etkisinden daha az etkilenmeleri hedeflenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kurp Eksenli Tünel, Demiryolu, Karayolu, Aydınlatma, Zebra Etkisi

# LIGHTING IN CURVED-AXIS TUNNELS

## ABSTRACT

Tunnels are important architectural structures that facilitate the passage of rough terrain on road routes, and they are frequently preferred especially in highways and railways. Lighting of the interior of the tunnel is very important in order to reduce the negative effect of the brightness change, if possible, to eliminate it. Tunnel structures, which are also frequently used in railways and highways, must be lighting sensitively to ensure passenger and driver safety. In this study, the features and details of the lighting design in the curved tunnels on the railway or highway transit routes are emphasized. Lighting designs realized in curved-axis tunnels are similar

to lighting designs in linear-axis tunnels, but require that the armatures located on the inside of the slope and the fixtures located on the outside of the slope should not be the same in terms of total armatures flux. The difference in the armature flux of the armatures located inside the slope and the armatures located outside the slope ensures a more balanced lighting in the tunnel. In addition, the lighting at the tunnel entrances and exits is designed with gradual soft transition conditions during daylight hours, so that passengers and drivers using the tunnel structure are less affected by the zebra effect.

**Keywords**:Curved-Axis Tunnel,Railway, Highway, Lighting, Zebra effect

# FARKLI YETİŞTİRME ORTAMLARI VE FARKLI DOZLARDA UYGULANAN GİBERELLİK ASİDİN ($GA_3$) BAZI ÇİLEK ÇEŞİTLERİNDE KOL, FİDE VE MEYVE VERİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

**Doç. Dr. Ayşen Melda ÇOLAK**
**Uşak Üniversitesi Ziraat Fakültesi**
**Bahçe Bitkileri Bölümü Uşak**
**ORCID:0000-0003-0113-2104**

## ÖZET

Bu çalışma ile, Uşak Üniversitesi Ziraat Fakültesi seralarında 2021-2022 yılında tesadüf blokları deneme desenine göre 6 tekerrür, 4 farklı yetiştirme ortamı (cocopeat , perlit, cüruf, torf), kontrol, 50 ppm, 100 ppm giberellik asit uygulmasının çilek çeşitlerin de (Albion, Camaros, Rubygem) stolon sayısı, stolon uzunluğu, yaprak ve çiçeklenme sayısına etkisi araştırılmıştır. Çilek fideleri taze olarak temin edilmiştir. Dikimden sonra düzenli olarak sulama ve bakım işleri yapılmıştır. Dikimden bir ay sonra farklı dozlarda giberellik asit uygulamaları yapılmıştır. Çalışma sonucunda stolon sayısında en verimli uygulamaların rubygem çeşidin de, 100 ppm giberellik asit uygulamasında ve cocopeat ortamında olduğu tespit edilmiştir. Toplam yaprak sayısına bakıldığında ise albion ve rubygem çeşitlerinin 100 ppm uygulamasında en verimli sonuçlara ulaşıldığı tespit edilmiştir. Çiçeklenme sayısına baktığımızda ise albion, camaros ve rubygem çeşitlerininin 100 ppm uygulamasında en verimli sonuçlar alınırken, stolon uzunluğunda ise en verimli uygulamanın albion 100 pmm olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Çilek, yetiştirme ortamı, giberellik asit

# THE EFFECTS OF GIBERELLIC ACID ($GA_3$) APPLIED IN DIFFERENT GROWING ENVIRONMENTS AND DIFFERENT DOSES ON STOLON, SEEDING AND FRUIT PRODUCTION IN SOME STRAWBERRY VARIETIES

**Assoc. Prof. Ayşen Melda ÇOLAK**
**Department of Horticulture,**
**Faculty of Agriculture,**
**Usak University, Usak**
**ORCID:0000-0003-0113-2104**

## ABSTRACT

In this study, it was determined that 6 replications, 4 different growing media (cocopeat, perlite, slag, peat), control, 50 ppm, 100 ppm gibberellic acid application in Uşak University Faculty of Agriculture greenhouses in 2021-2022 according to the randomized blocks trial design, in strawberry cultivars (Albion, Camaros, Rubygem) stolon number, stolon length, leaf and flowering number were investigated. Strawberry seedlings were supplied fresh. After planting, irrigation and maintenance works were carried out regularly. One month after planting, different doses of gibberellic acid were applied. As a result of the study, it was determined that the most efficient applications in stolon count were in rubygem variety, 100 ppm gibberellic acid application and cocopeat medium.

Considering the total number of leaves, it was determined that the most efficient results were achieved in the 100 ppm application of albion and rubygem varieties. When we look at the number of flowering, it was determined that the most productive results were obtained in the 100 ppm application of albion, camaros and rubygem cultivars, while the most efficient application was albion 100 ppm in stolon length.

**Keywords:** Strawberry, growing medium, gibberellic acid

## INTRODUCTION

Strawberry (Fragaria x ananassa) is one of the most preferred fruits to be grown in our country and is a temperate climate fruit (Karahan et al., 2015). Strawberry, which is in the group of berry fruits, can be grown in many regions with different environmental conditions in our country (Özgüven and Yılmaz, 2009; Elik et al., 2017). It has been known and cultivated in European countries for many years (Konarlı, 1978). The fact that our country consists of regions with very different climatic conditions has made it possible to grow strawberries, as well as many fruit species, with modern cultivation methods (Özbek, 1978). The fact that strawberry cultivation can be done in almost every region of Turkey allows it to be in the market for a longer period of time. The fact that almost no fruit is available for sale, especially when it is not on the market, not only meets the fruit needs of the public, but also brings a good income to the producers. Strawberry grown especially in the early period is very profitable for the producer. This type of aquaculture is mostly concentrated in the Mediterranean and Aegean coastlines (Kaşka et al., 1988).

Strawberry fruit is characterized as a functional food due to its antioxidant, anti-inflammatory, antihyperlipidemic and blood pressure lowering effects (Basu et al., 2014). It is stated that the antioxidant property of the strawberry fruit is largely due to the polyphenols and vitamins in its structure. The presence of approximately 40 different phenolic compounds such as quercetin, kaempferol, cyanidin, ellagic acid, and pelargonidin glycosides in the structure of strawberry has been reported in the literature (Aaby et al., 2007). In addition, being rich in cellulose, which plays a major role in facilitating digestion, is one of the positive features of strawberry (Türemiş et al., 2000).

Gibberellins in plants; It affects many physiological and morphological activities such as vegetative growth, increasing fruit size and flesh firmness, breaking seed and bud dormancy (Baktır, 2010), encouraging flowering and meeting the need for cooling (Kacar et al., 2006). According to studies, gibberellic acid applications increase the number of arms and arm length in strawberry (Agafonov et al., 1978; Gündoğdu et al., 2017; Kumar et al., 2013).

In this study; Stolon number, leaf number, flowering number, stolon length of some strawberry cultivars (Albion, Camaros, Rubygem), different growing media (cocopeat, perlite, peat, slag), different doses of gibberellic acid (0 ppm, 50 ppm, 100 ppm) It was aimed to examine the effects on.

## MATERIAL AND METHOD

### MATERIAL

The plant material (Albion, Camaros, Rubygem) to be used in the study was obtained fresh from the gardens grown in and around Uşak and planted in winter. The growing media are prepared as 100% cocopeat, 100% perlite, 100% peat, 100% slag. These media materials were placed in 16.5x15 pots.

### METHOD

4 different growing media (cocopeat, perlite, slag, peat) were prepared and placed in pots as 6 replications. Solution was prepared for gibberellic acid application (control, 50 ppm, 100 ppm). 3 pots per cultivar were used for each application. Two strawberry seedlings were planted in the pot. The first watering was done right after the strawberry seedlings were planted. It was then watered periodically. Two months after planting, gibberellic acid applications were sprayed on the plant and continued until droplets flowed from the plant. Only water was sprayed on the control group. After 15 days, the second gibberellic acid application was made. In the study, the number of stolons (pieces), the number of leaves (pieces), the number of flowering (pieces), and the stolon length (cm) were measured each month.

## FINDINGS AND DISCUSSION

The data obtained in the study are given in Table 1, Table 2, Table 3 and Table 4.

**Table 1.** Number of stolons in strawberry varieties (pieces)

| Variety | Gibberellic acid application (ppm) | Cocopeat | Peat | Slag | Perlite |
|---|---|---|---|---|---|
| Albion | control | 20 | 18 | 16 | 13 |
| | 50 | 37 | 28 | 24 | 21 |
| | 100 | 40 | 33 | 27 | 28 |
| Camaros | control | 21 | 25 | 15 | 15 |
| | 50 | 31 | 35 | 22 | 21 |
| | 100 | 34 | 25 | 27 | 24 |
| Rubygem | control | 22 | 18 | 29 | 16 |
| | 50 | 34 | 24 | 27 | 23 |
| | 100 | 38 | 32 | 30 | 31 |

In the study, it was determined that the average number of stolons was in the application of 100 ppm gibberellic acid in cocopeat medium. There was no statistically significant difference between slag and perlite. The minimum number of stolons was determined in the control application of the perlite medium.

**Table 2.** Stolon Length in Strawberry Varieties (cm)

| Variety | Gibberellic acid application (ppm) | Cocopeat | Peat | Slag | Perlite |
|---|---|---|---|---|---|
| Albion | control | 25 | 24 | 28 | 21 |
| | 50 | 48 | 39 | 42 | 35 |
| | 100 | 52 | 38 | 42 | 38 |
| Camaros | control | 26 | 20 | 25 | 27 |
| | 50 | 39 | 41 | 39 | 35 |
| | 100 | 41 | 45 | 47 | 40 |
| Rubygem | control | 28 | 30 | 27 | 26 |
| | 50 | 41 | 40 | 35 | 34 |
| | 100 | 44 | 48 | 44 | 36 |

Considering the stolon length in strawberry seedlings, the maximum stolon length was obtained from 100 ppm gibberellic acid application in albion variety, the highest stolon length in Camaros variety from cocopeat 100 ppm gibberellic acid application, and in Rubingen variety from cocopeat 100 ppm gibberellic acid application.

**Table 3.** Number of Flowers in Strawberry Varieties (pieces)

| Variety | Gibberellic acid application (ppm) | Cocopeat | Peat | Slag | Perlite |
|---|---|---|---|---|---|
| Albion | control | 21 | 18 | 11 | 8 |
| | 50 | 42 | 29 | 23 | 18 |
| | 100 | 45 | 36 | 28 | 25 |
| Camaros | control | 17 | 14 | 13 | 12 |
| | 50 | 32 | 32 | 20 | 21 |
| | 100 | 37 | 39 | 22 | 31 |
| Rubygem | control | 15 | 20 | 10 | 14 |
| | 50 | 29 | 34 | 17 | 26 |
| | 100 | 35 | 41 | 23 | 30 |

When the flower counts in the strawberry seedlings were made, the highest flowering in the albion variety was observed in the application of cocopeat 100 ppm gibberellic acid. The highest flowering percentage in Camaros cultivar was 100 ppm gibberellic acid application in peat, and 100 ppm gibberellic acid application in Rubingen cultivar.

**Table 4.** Number of Leaves in Strawberry Varieties (piece)

| Variety | Gibberellic acid application (ppm) | Cocopeat | Peat | Slag | Perlite |
|---|---|---|---|---|---|
| Albion | control | 28 | 25 | 24 | 18 |
| | 50 | 45 | 37 | 37 | 35 |
| | 100 | 52 | 45 | 35 | 37 |
| Camaros | control | 28 | 32 | 24 | 24 |
| | 50 | 45 | 47 | 35 | 36 |
| | 100 | 48 | 42 | 40 | 39 |
| Rubygem | control | 24 | 25 | 21 | 26 |
| | 50 | 47 | 44 | 38 | 37 |
| | 100 | 50 | 45 | 35 | 38 |

In the study, leaf counts of strawberry seedlings were made. In the genus Albion, the most foliation was in the cocopeat medium. In practice, it was determined that it was in 100 ppm cocopeat medium. The least leaf increase was perlite control. However, there is not much statistical difference between the slag environment and the application. In Camaros and rubingen cultivars, the highest number of leaves was determined at 100 ppm of cocopeat and 100 ppm of peat.

Demirsoy et al. (2017), strawberry cultivation is mainly done in soil with traditional cultivation methods, which causes many problems related to diseases and pests. One of the most important problems is yield and plant losses caused by soil-borne pathogens and nematodes. In order to prevent these losses, it is necessary to alternate or the soil must be disinfected with solarization or chemicals. The cost of these solutions, their harmful effects on the soil and the environment, and their ineffectiveness in solving the problem have led strawberry producers to seek alternative production methods. For these reasons, soilless agriculture can be an important alternative in solving these problems. In addition to solving the problems observed in greenhouse soils, objectives such as extending the production season in strawberry cultivation and increasing the yield per unit area have enabled soilless strawberry cultivation to become widespread in commercial greenhouse production. Celepci et al. (1986) investigated the effects of gibberellic acid ($GA_3$) applied twice, the first during the flowering period and the second 15 days after the flowering, on stem, seedling, fruit yield and earliness in Tioga, Gorella and Pocahontas strawberry cultivars. Gibberellic acid was applied at concentrations of 50 and 100 ppm. Both concentrations of gibberellic acid increased the number of branches per plant in a short period after application in strawberry cultivars. However, this difference disappeared at the end of the vegetation period. The arm length and the number of seedlings per arm also increased after the application, but then this difference decreased. It was

determined that gibberellic acid generally reduced flowering and fruit yield and did not affect early or late ripening. Adak et al. (2011) investigated the yield characteristics of different seedling types (tubed and frigo seedlings) and growing media (peat, perlite, cockpit and volconic tuff) according to fruit quality classes in soilless culture strawberry cultivation in two years. As a result of the research, in the plantings made with tube seedlings in September, the first harvest was in December and January; In the plantings made with frigo seedlings in July, the first harvest took place in February. The highest yields in both seedling types were concentrated in March and April. While the first class fruit amount was highest in the first months of the harvest (December, January, February), this amount decreased towards the end of the harvest season (May). In addition, the highest first and second class fruit yields are in the cockpit and cockpit+volcanic tuff environments; the lowest was observed in perlite and volcanic tuff environments. The effects of solid and liquid application of leonardite, a natural organic material, on the growth and yield of two strawberry cultivars (Albion and SweetAnn) were investigated in the study. According to the results of the study; Leonardite application had a positive effect on the number of stolons, the number of flowers, and the dry weight of the plant in Albion cultivar. In the SweetAnn variety; Stolon number, flower number, root length, plant fresh weight had a positive effect. Leonardite application in both strawberry cultivars caused a significant increase in yield in both harvest periods (Çay and Kaynaş, 2016). In the study conducted in India; The aim of this study was to determine the effects of foliar application of gibberellic acid ($GA_3$) on vegetative growth, yield, quality and various disorders of strawberry 'Chandler' variety. Strawberry plants were treated with $GA_3$ (75 ppm) either in mid-November (fruit bud differentiation stage) or mid-February (pre-bloom stage) or both. In the results of working; $GA_3$ (75 ppm) application during both mid-November and mid-February positively affected the vegetative and generative growth of strawberry. However, it was observed that less irregularly shaped fruits were obtained. In addition, it has been reported that $GA_3$ (75 ppm) application provides higher marketable fruit yield without any negative effect on fruit quality (Sharma and Singh, 2009). In a study conducted in Iraq-Baghdad; It was aimed to investigate the effects of different doses of Gibberellic acid ('$GA_3$') (0, 150, 300 mg.l$^{-1}$) and Benzyladenine 'BA' (0, 900, 1800mg.l$^{-1}$) on the growth and yield of Strawberry 'Albion' variety. The result of the study can be summarized as follows; GA3 300 mg.l$^{-1}$ application: It was determined that plant height (12.87 cm), arm length per plant (81.88 cm) and the number of branches per plant (1.41 stolons/plant) increased significantly. When the ($GA_3$ + BA) interaction application was compared with the control: it was reported that plant height, arm length per plant, number of branches per plant and yield per plant significantly increased (AL-Djaili and Rasheed, 2010). It was aimed to investigate the effects of plant bioregulators ($GA_3$, NAA and Cycocel) on the vegetative growth, yield and yield characteristics of the strawberry cultivar 'Chandler'. In the results of working; The highest yield per plant (356.56 g/plant), number of flowers (30.22 units/plant), number of fruits (24.80 units/plant) were

obtained from $GA_3$ (75 ppm) application. However, the highest fruit weight (17.12 g) Cycocel (750 ppm) application is followed by (17.06 g) and $GA_3$ (75 ppm) application (Saima et al., 2014).

## CONCLUSION

In strawberry cultivars (Albion, Rubygem, Camaros), when the total number of flowers, total number of leaves, total number of stolons and stolon length are considered, it was determined that the most efficient application in stolon number was 100 ppm gibberellic acid application, while 50 ppm application was found to be statistically significant in stolon number. In addition, there was no statistically significant difference in stolon number of strawberry cultivars (Albion, Rubygem, Camaros) with gibberellic acid application. When the growing mediums were evaluated, it was determined that the cocopeat medium showed a feature above the other growing mediums. In general, it can be said that the peat environment has a positive effect on the number of stolons. When the total number of leaves was evaluated, it was determined that cocopeat and 100 pmm gibberellic acid applications were the most efficient in albion genus. Although 50 pmm gibberellic acid applications had a positive effect on the number of leaves, it was determined that the number of leaves of strawberry cultivars (Albion, Rubygem, Camaros) was not statistically significant. Cocopeat medium was also found to be one of the most productive criteria in the total number of leaves. It has been determined that the peat medium is the ideal growing medium after the cocopeat medium. The effect of perlite and slag environment remained below the expected values. The most efficient parameter was found to be rubingen 100 pmm and cocopeat application. When the number of flowers was evaluated, it was determined that the highest yield was obtained in the application of 100 pmm gibberellic acid. In terms of stolon length, it was determined that the best quality applications were in the 100 ppm application of the camaros variety.

## RESOURCES

Aaby, K., Ekeberg, D., Skrede, G. (2007). Characterization of phenolic compounds in strawberry (fragaria x ananassa) fruits by different HPLC detectors and contribution of individual compounds to total antioxidant capacity. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 55, 4395–4406.

Adak, N., Pekmezci, M. (2011). Farklı fide tipleri ve yetiştirme ortamlarının topraksız kültür çilek yetiştiriciliği üzerine etkileri. Journal of Agricultural Sciences 17:269-278.

Agafonov, N.V., Solovei, E.P. (1978). Some charasteristics of strawberry growth and productivity in relation to treatment with growth regulators. Hort. Abst. Vol. 45, No. 12, 9356.

Al-Djaili J.A., Rasheed H.N. (2010). Effect of Giberellic Acid and Benzyladenin Application on Growth of Strawberry. Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 41(5), 14-23.

Baktır, İ. (2010). Bitki Büyüme Düzenleyicileri Özellikleri ve Tarımda Kullanımları. Hasad Yayıncılık,İstanbul.

Basu, A., Nguyen, A., Betts, N.M., Lyons, T.J. (2014). Strawberry as a functional food: an evidence-based review. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 54, 790-806.

Çay S., Kaynaş K. (2016). Leonardit Uygulamasının Albion ve SweetAnn Çilek Çeşitlerinde Bitki Gelişimi ve Verime Etkileri. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 4(1), 13-19.

Celepçi, M., Güleryüz, M. (1986). Giberellik Asidin ($GA_3$) Bazi Çilek Çeşitlerinde Kol, Fide ve Meyve Verimi İle Erkencilik Üzerine Etkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 19(1-4).

Demirsoy, L., Mısır, D., Nafiye, A.D.A.K. (2017). Topraksız tarımda çilek yetiştiriciliği. Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 27(1), 71-80.

Elik, A., Yanık, D.K., Göğüş, F. (2017). Optimization of microwave-assisted extraction of phenolics from organic strawberry using response surface methodology. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 21(2), 143-154.

Gündoğdu M., Berk S., Canan I., Kocoglu T.S., Celik F., Tas A. (2017). Determination of effect of gibberellic acid treatments on the fruit quality of strawberry cv. Seascape. Yyü Tar Bil Derg (Yyü Journal of Agricultural Science), 27, 608-612.

Kacar, B., Katkat, A.V., Öztürk, Ş. (2006). Bitki Fizyolojisi. Nobel Yayınları. 2. Baskı. Ankara

Karahan, H., Özsayın, D., Karaman, S. (2015). Organik çilek yetiştiriciliği yapan işletmelerin Sosyo-Ekonomik açıdan incelenmesi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 19(1), 9-15.

Kaşka, N., Özdemir, E., Paydaş, S., Doran, İ. (1988). Çileklerde Yavaş Çözünen ve Kimyasal Gübrelerin Eskibe Kumlarında Verim, Kalite ve Erkencelik Üzerine Etkileri. Bahçe Dergisi, 17 (1-2):77-91.

Konarlı, O. (1978). Çilek Yetiştiriciliğinde Son Gelişmeler. Yalova Bahçe Kültürleri Araştırma ve Eğitim Merkezi Yayınları, No.45. Yalova

Kumar R., Saravanan S., Parshant B., Sharma R.M. (2013). Influence of gibberellic acid and blossom removal on fruit quality of strawberry (Fragaria× ananassa Duch.) cv. belrubi. *Vegetos, 26*, 107-110.

Özbek, S. (1978). Genel Meyvecilik, ÇÜ. Ziraat Fak. Yayınları No. 31, Adana.

Özgüven, AI., Yılmaz, C. (2003). Adana ekolojik koşullarında bazı kaliforniya çilek çeşitlerinin adaptasyonu. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, pp. 208-212, Ordu.

Saima Z., Sharma A., Umar I., Wali V.K. (2014). Effect of plant bio-regulators on vegetative growth, yield and quality of strawberry cv. Chandler. African journal of agricultural research, 9(22), 1694-1699.

Sharma R.R., Singh R. (2009). Gibberellic acid influences the production of malformed and button berries, and fruit yield and quality in strawberry (*Fragaria× ananassa* Duch.). Scientia Horticulturae, 119(4), 430-433.

Türemiş, N., Özgüven, A.I., Paydaş, S. (2000). Güneydoğu Anadolu bölgesinde çilek yetiştiriciliği. TÜBİTAK TARP Yayınları, Adana.

# COVİD-19'UN TARIMSAL ÜRETİME VE GIDA ZİNCİRİNE ETKİSİ

**Ehlinaz TORUN KAYABAŞI**
Kocaeli University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Economics, Arslanbey Campus 41285 Kartepe / KOCAELİ / TURKEY
ORCID: 0000-0001-9081-4734
**Ahmet Emre DEMİRTAŞ**
MBA Graduate from Universty of Sakarya, Faculty of Social Science
ORCID: 0000-0002-4160-8130
**Sezai ERCİŞL**
Atatürk University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, 25240 Erzurum, Turkey
**ORCID: 0000-0001-5006-5687**
**Şenol ÇELİK**
of Bingol University, Faculty Agriculture Department of Animal Sciences, Biometry and Genetics, Bingol, Turkey
**ORCID: 0000-0001-5894-8986**

## ÖZET

Covid-19'un ortaya çıkması ve yayılması ile birlikte ülkelerde çeşitli şekillerde kapanmalar söz konusu oldu, bu durum üretim alanın her kesimini bir şekilde etkiledi. Tarımsal üretimin girdilerindeki artış, çiftlilerin hareket alanının daralmasına sebep olması ile tarımsal üretimde daralmalar söz konusu oldu. Bu daralma gıda zincirinde de olumsuz etki yaratarak gıdaya ulaşımın zorlaşmasına hatta zincirde zaman zaman kopmalara neden olduğu için, piyasada ürün daralması ve beraberinde fiyat artışlarına neden oldu. Son yıllarda özellikle Rusya-Ukrayna savaşı da dünya piyasalarına fiyat artışı ve enflasyonist baskı yönünde yansıdı. Büyük küçük ekonomi fark etmeksizin bütün ülkeler covid-19 sonrası gerginleşen ilişkiler ve Ukrayna- Rusya savaşı sebebi ile enflasyon ve gıda zincirindeki daralma nedeniyle gelecek zor günlerin önlemini alma telaşı içerisinde içe dönük ekonomik önlemler alma yönünde hareket etmekteler. Bu durum ise insanları açlık ve yoksulluk korkusuyla yaşamaya itmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Covid-19, Gıda Zincir, Tarımsal Üretim, Enflasyon, Savaş

# THE EFFECT OF COVID-19 ON AGRICULTURAL PRODUCTION AND THE FOOD CHAIN

## ABSTRACT

With the emergence and spread of Covid-19, there have been various closures in countries, this has affected every part of the production area in some way. As the increase in the inputs of agricultural production caused the farms to narrow their range of action, there were contractions in agricultural production. This contraction also had a negative impact on the food chain, making it difficult to reach food and even causing breaks in the chain from time to time, resulting in product shrinkage and price increases in the market. In recent years, especially the Russia-Ukraine war has also reflected on the world markets in the direction of price increase and inflationary pressure. Regardless of the big or small economy, all countries are moving towards taking inward economic

measures in a hurry to take precautions for the difficult days to come due to the tense relations after the covid-19 and the contraction in the food chain due to the Ukraine-Russia war and inflation. This situation pushes people to live in fear of hunger and poverty.

**Keywords:** Covid-19, Food Chain, Agricultural Production, Inflation, War

## 1. GİRİŞ

### 1.1. Gıda Güvenliği ve Covid-19

Gıda güvenliğinin ilk koşulunun gıdanın ulaşılabilirliği ve bulunabilirliği olmasıdır. Gıdanın bulunabilirliği, ülke nüfusunu besleyebilecek düzeyde sürekli ve yeterli miktarda gıda arzının sağlanabilmesi şeklinde tanımlanmıştır (Eştürk & Ören, 2014). Gıda güvencesinin düzenli ve süreklilik arz etmesinde, izlenen tarım politikalarının önemi büyüktür. Bugün, gıda güvencesini sağlamış ülkelerin pek çoğu, tarihsel süreç içinde tarım sektörünü desteklemişler ve büyük ölçüde serbest piyasa düzeni sürecinden uzak tutmuşlardır. Tarımda üretim çoğunlukla doğal koşullara bağlı olması, ülkelerin gıda güvencesi açısından tarım sektörünü destekleme ve koruma gereği duymalarına neden olmuştur. Kriz denmelerinde gıda güvenliğini ve güvencesini sağlamanın yolu tarımı desteklemek ve koruma tedbirlerini uygulamaktan geçmektedir. Bunun yanı sıra gıda zincirinin kopmamasına ve lojistik altyapının oluşturulmasına bağlıdır.

Covıd-19'un başlaması ve yayılması ile ülkelerdeki panik havası göstermiştir ki, ekonomisinin büyüklüğü fark etmeksizin bütün ülkeler ani gelişen krizlere hazırlıklı değilmiş. Bu süreçte ülkeler panik içerisinde çeşitli önlemler almaya çalıştı. Covid -19'un başlaması ve yayılmasını engelleyebilmek için birçok ülkede iş yerlerinin kapatılması veya dönüşümlü çalışma düzenine geçilmesi, okul ve eğitim kurumlarının kapatılması, sosyal mesafeye uyulması, sosyal etkinliklerin iptal edilmesi ve seyahat yasakları gibi bazı önlemler getirilmiştir (Farias & Gomes, 2020). Bu önlemler neticesinde; tüketici harcamaları, yatırımlar ve uluslararası ticaret gibi birçok alan etkilenmiştir. Salgının tüm dünyada etkili olmasının önemli sebebi ise hastalığın ilk görüldüğü yer olan Çin, hemen hemen tüm sektörler de katma değeri yüksek ürünlerin ilk üreticisi ve alıcısı olması sebebiyle büyük bir tüketici pazarına sahip bulunmasıdır. Dolayısıyla, Çin'de başlayıp kısa bir süre içerisinde Avrupa ve Amerika kıtasına yayılan Covıd-19 salgını, küresel tedarik zinciri üzerinde pek çok olumsuz etkiye sebep olmuştur (Akdeve & Benl, 2020).

Gıda sektörü pandemiden çok fazla etkilenen sektör gibi görünse de pandemi gıda sektörünü çok yönlü olarak etkilemiştir; örneğin, sokağa çıkma yasakları ile birlikte lokanta ve kafelerin kapatılması ve dışarıda yemek yeme imkânının olmaması gıda sektörünün üretim, dağıtım ve lojistik gibi birçok bileşenine tesir etmiştir. Bu çalışmanın amacı COVID-19 pandemisinin gıda sektörü üzerinde etkilerini özetlemek ve gelecekte olabilecek başka salgınlarda alınabilecek önlemleri sunmaktır.

Covid-19'un insanlar ve ülkeler üzerinde bıraktığı olumsuz etkiler ve beklenmeyen kriz dönemlerinde ülkelerin ve bireylerin reflekslerinin kendini güvenceye alma güdüsünün oluşmasına neden olmuştur. Salgınla birlikte

ülkeler içe kapandı, ekonomiler küçüldü, kapitalist sistemin vatandaşı düşünmediği, zorda bıraktığı, kazan kazan mantığının ne kadar vahim sonuçlar doğurduğunun kanıtı oldu (Torun Kayabaşı, 2020 (a)). Gıdaya ve diğer ürünlere, hizmetlere ulaşım da sıkıntılar yaşandı. Piyasalarda daralmalar gerçekleşti ve olumsuz etkilerin bir süre daha devam edecek gibi görünüyor.

Kapitalist sistemlerde her şeyin özelleştirilmiş olması, sosyal devlet anlayışının devre dışı kaldığı görülmüş herkesin eşit bir şekilde faydalanması gereken hizmetlerden faydalanmadığı görülmüştür. Bütün bu olumsuzluklar ülkelerin gelişmişlik düzeyi ne olura olsun yoksul halkları vurmuştur. Salgınla birlikte bütün ülkelerde ekonomik kriz baş göstermiş ve küçük- orta işletmelerin çoğu kapanmış, buna olumsuzluklara bağlı olarak işsizlik rakamları dünyada ve ülkemizde pik yapmış oldu (Torun Kayabaşı, 2020 (a)).

## 2.COVİD -19 İLE TARIM SEKTERÜNDEKİ DEĞİŞİMLERİN GIDA ZİNCİRİNE ETKİSİ

Günümüzde, sektör gıda sektörü ile en fazla etkileşim içinde olan sektör tarım sektörüdür. Gıda sektörünün temel işlevi tarımsal ham maddeyi işleyerek yüksek kalitede yiyecek ve içecek ürünleri elde etmektir. Gıdaların üretiminde, tarım üreticisinde başlayan ve nihai tüketicide sona eren süreçte, hammadde temininden enerji kullanımına, kaynak kullanımından atık idaresine, ambalajlamadan dağıtım kanallarına kadar birçok farklı bileşen yer almaktadır. Bu denli farklı bileşenleri içeren bir sektörün küresel bir salgından etkilenmemesi imkânsızdır.

Covıd-19'un yayılmasının devam ediyor gibi görünmesi gıda tedarik zincirini tehdit etmekte ve tüketicilerin gıda güvenliğiyle ilgili endişelerini tetiklemektedir. Covıd-19 gibi küresel bir salgın, diğer doğal afetteler de olduğu gibi (deprem, kasırga, yangın gibi) mal ve hizmet alımlarında olduğu gibi gıda tüketicilerinin alışkanlıklarını da değiştirmiştir. Tüketiciler bu gibi durumlarda gıda stoklama, ya da depolama davranışı sergilemektedirler. Benzer şekilde gıda tüketicileri Covıd-19 salgınıyla birlikte yiyecek ve içecek stoklamaya başlamış ve bu da birçok gıda ürününün marketlerde tükenmesine ve tedarik de sorunlara neden olmuştur (Wang, An, Gao, Kiprop, & Geng, 2020). Makarna, pirinç, konserve ürünleri, un, dondurulmuş ürünler ve şişe su gibi temel yiyecek ve içecekler maddelerinin yanı sıra el dezenfektanları, sabun ve tuvalet kâğıdı gibi ürünler de tüketicilerin panik halde satın alma davranışı sergilemesi veya stokçuluk yapması nedeniyle marketlerde bu ürünlerin kısa sürede tükenmiştir (Hobbs, 2020). Salgının yayılma hızını azaltabilmek için kafe, bar ve restoran gibi işletmelerin kapatılması da market raflarının boş olmasının bir diğer nedeni olarak gösterilebilir. Evde tüketim artarken dışarda tüketim çok azalmış hatta bazı ülkelerde sokağa çıkma yasakları nedeniyle sona ermiştir. Harcamaların gıda perakende sektörüne kaymış olması işleyen bir gıda sistemi üzerinde fazladan bir arz baskısı yaratmıştır (Hobbs, 2020). Bazı tedarikçiler belli başlı ürünleri perakende satış noktalarına yönlendirse de tedarik zinciri tüketici alışkanlığının değişmesiyle tahmin edilemeyen tüketici davranışları nedeniyle aksamalar olmuştur (Pieter, 2020).

Gıda güvencesi ve güvenliği sorunu yaşayan ülkelerin pek çoğunda, tarım politikaları oluşturulurken küresel gelişmeler ve uluslararası kuruluşların yapısal uyum programları etkili olması sorun olarak ortaya çıkmıştır. Bu

programların, tarım sektörüne yansımaları ise daha çok bu ülkelerin koruma ve destekleme sistemlerinin zayıflatılması şeklinde gelişmiştir. Ülkeler kendi tarım politikalarını oluştururken kendi önceliklerini belirlemeli ve ona uygun politikalar geliştirmelidirler. Aksi durumda ani kriz dönemlerinde gıda güvenliği ve güvencesi sorunu yaşanması kaçınılmaz olmaktadır. İthalatta ve ihracatta kısıtlama olduğunda gıda güvence sorunları ortaya çıkmaktadır. Ülkemizde ise tarım sektörü 1980'li yıllara kadar devlet eliyle korunmuş ve desteklenmiş, 1980 sonrasında ise piyasa ekonomisine geçişle birlikte serbestleşme sürecine girmiş ve devlet desteklemeleri kesintili olarak uygulanmıştır. Tarımsal alanda hala yapısal sorunlarını çözememiş, devlet desteğine gereksinim duyan Türkiye için serbestleşme politikalarının tarımsal altyapıya uygunluğu ve bu gelişmelerle sürdürülebilir gıda güvencesinin sağlanması Covıd-19 virüs salgın döneminde tartışma konularından biri haline gelmiştir.

Covid-19 virüs salgınında tüketiciler dijital platformları kullanarak alış verişlerini yapma alışkanlığı kazandıklarından, geleceğe yatırım amaçlı, tarımsal alanda da dijital tarım pazarı kurulması söz konusu olacaktır. Böylece, tarıma ve tarım sektörüne ilginin artacağını ve köye dönüşün hızlanacağı, bu gelişmeler ışığında bölgesel ürünlere talebin artacağı ön görülebilir.

Covid-19 virüs salgını, ülkelerin gıda üretiminde kendine yeterlilik politikalarını daha çok öne çıkarmasına neden oldu. Ülkeler gıda güvenliği ve sağlıklı gıdaya ulaşım konusunda yeni politikalar geliştirilmeye çalışılacaktır. Salgın döneminde yaşananlardan çıkarılan acı tecrübeler, ülkelerin öncelikle yerel üretime önem vermeleri ve bir an önce tarımsal üretim altyapısı ile birlikte dijital pazarlama altyapısınını da dizayn ederek geleceğe hazır hale getirmrlrri gerektiğini görmüş oldular (Torun Kayabaşı, 2020 (b)).

### 2.1. Gıda Sektöründe Arz Yönlü Hareketin Gıda Zincirine Etkisi

Covid-19 salgını döneminde, özellikle taze gıda noktasında tedarik zincirindeki arz yönlü şokların nedeni, mevcut kısıtlamalara bağlı olarak, işgücündeki azalmalar ve taşımacılık hizmetlerindeki aksamalar gösterilebilir (Akdeve & Benl, 2020); (Hobbs, 2020). Bütün ülkeler önce kendi ihtiyaçlarını karşılamak ve belirsiz surecin ne kadar devam edeceğini tahmin edemedikleri için içe kapanmalar gıda ve diğer hizmetlerde akasmalara, dolayısıyla lojistik destek vermemelerine neden olduğu için dağıtım bağlantıları hareket kısıtlılığı ve işgücü kaybından doğrudan etkilenmiş, özellikle sınır ötesi ticaret olumsuz etkilenmiştir.

Özellikle emek yoğun gıda ürünlerinin üretiminin çalışma ve sokağa çıkma kısıtlamaları nedeniyle tehlikeye girmesi ve tedarik zincirinde meydana gelen aksaklıklar gıda güvenliği konusunu ön plana çıkarmaktadır. Dahası, salgın döneminde gıda güvenliği ve gıda zincirindeki kırılmalar, gıda da büyük ölçüde ithalata veya dışa bağımlı ülkeler için sorun teşkil etmiştir.

Tarım sektörü de emek yoğun üretim sektörü olduğu için salgından ve salgının olumsuz etkilerinden en fazla etkilenen sektör olmuştur. Bu durum ise gıda güvenliğini tehlikeye sokmuş, ülkeler vatandaşlarının gıda ve zorunlu mal ve hizmetleri karşılayamama stresine girmiştir. Dolayısıyla, tarımsal ürünlerde ülke ihtiyaçlarına yönelik üretime dönüşmüş ve ihracat kısıtlamalarına gidilmiştir. Birçok ülke, gıda sektöründe, işsizlik, fiyat artışı, gıda güvenliği ve gıda arzı gibi alanlarda yaşanabilecek olumsuzlukların önüne geçebilmek amacıyla farklı önlemler almışlardır. Bir kısım ülkeler, iş yerlerini ve çalınanları doğrudan mali destek vererek desteklemiş, kimi

ülkeler tarım sektöründeki çiftçilerin girdi maliyetlerini azaltabilecek önlemler almış, kimi ülkeler doğrudan destekler vermiş, kimi ülkeler ise hibrit uygulama yapmıştır.

Ülkemizde de, Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından salgının beraberinde getirebileceği olumsuzlukların önüne geçmek amacıyla tarımsal destek kapsamında üreticilere yaklaşık 1,5 Milyar Lira ödeme yapılacağı açıklanmıştır (Akdeve & Benl, 2020). Ayrıca, bakanlık tarafından küçük ve orta büyüklükteki aile çiftliklerinin ve yerel gıda hammaddeleri üretiminin sürdürülebilirliğinin güvence altına alınması, tohum ve gübre gibi tarımsal girdilerin tedarikinin sağlanması, hızlı ve kısa sürede tarımsal üretim yapan işletmelerin devamlılığının sağlanması, tarımsal ürün pazarlarının faaliyetine devam etmesinin sağlanması, çiftçilerin ürünlerini doğrudan satabilecekleri halka açık, sanal, özel ve kamu pazarlarının açık kalması ve gelişmesi, kırsaldaki küçük çiftçileri ve işletmeleri tehdit eden nakit sıkıntısını gidermek için finansal servis ve kaynakların oluşturulması ve hizmete sunulması gibi birtakım tedbirler alınmıştır ancak yeterli gelmemiş, üretimde ve pazarlarda daralma nedeniyle yüksek fiyatlar oluşmuştur. (Akdeve & Benl, 2020).

Covıd-19 salgınının tüm sektörler gibi tarım sektörü açısından da ciddi etkileri olmuştur. Tarım, gıda ve gıda güvenliğinin önemi, küresel boyutta bir kez daha anlaşılmıştır. Covıd-19 salgınında karantina ve sosyal mesafe gereği alınan tedbirler nedeniyle lojistik hareketliliğin durması tarımda ve tedarik zincirinde aksamalara yol açmıştır. Zincirdeki aksamalara bağlı olarak halkının beslenmesini ve gıda güvenliğini ön planda tutan ülkeler, tarım ve gıda ürünlerinin ticaretinde geçici tedbirler almış ve bazı zorunlu gıda ürünlerinin ihracatında kısıtlamalara gitmişlerdir. Türkiye bu süreçte tarım ürünleri ve tahıl ürünleri ithalatını artırmış ve küresel gıda fiyatlarındaki düşüşe rağmen, Türkiye gıda fiyatlarını düşürememiştir. Dolayısıyla, Türkiye krizi iyi yönetememiş, gıda güvenliği açısından iyi bir görünüm sergileyememiştir.

Salgın döneminde hükümetler veya devletler tarafından alınan tedbir, hem ülke sınırları içinde hem de sınırlar ötesinde ki pazarlara ve tüketicilere, tarımsal ürünler ve gıda ürünlerinin arzını sekteye uğratmıştır. Dolayısıyla, gıda zincirinde de aksamalar söz konusu olmuştur. Gıda tedarik zincirinde çıkan bu aksaklık tarladan gıdanın işlenmesine, gıda ticaretinden, ulusal ve uluslararası lojistik sistemlerine, ara ve nihai talebe kadar olan gıda zincirinin tüm halkalarını bir şekilde etkilemiştir.

### 2.2. Arz ve Talepteki Kısa ve Uzun Vadeli Değişimlerin Gıda Zincirine Etkisi

Talep ve arz yönlü şokların yanı sıra Covıd-19'un gıda tedarik zinciri üzerindeki uzun vadeli etkilerine de değinmek yararlı olacaktır. Birincisi, çevrim içi (online) market/dağıtım sektörünün büyümesi, ikincisi ise tüketicilerin "yerel" gıda tedarik zincirini ne ölçüde önceliklendireceği ilk akla gelen iki durumdur (Hobbs, 2020). Pandemiden önce online gıda satışı ya da "tıkla ve al" şeklindeki satışlar normal seyrindeyken pandemi sonrası, özellikle büyük şehirlerde online alış verişte artış yaşandığı gözlemlenmiştir. Online satışların pandemi döneminde yaşlı ve hasta insanlara faydalı olduğu bir gerçektir. Dahası bu tür satışlar sosyal mesafenin korunmasına da yardımcı olmaktadır (Hobbs, 2020). Burada "Pandemi sonrası tüketiciler eski alışveriş alışkanlıklarına geri mi dönecekler yoksa online satışı benimseyip bu şekilde devam mı edecekler?" sorusunu sorusu akıllara takılırken, gelinen noktada büyük bir bölüm tüketici eski alışkanlıklarına dönse bile, online satış

kanallarına eskiye nazaran daha fazla talep olmaktadır. Özellikle gençler, tek başına yaşayanlar ve hastalar edindirdikleri tecrübelerle alış veriş davranışlarında değişiklikler yapmıştır.

Pandeminin özellikle ilk döneminde toplumsal psikolojisi ve içgüdüsel olarak açlık korkusu yaşayan insanların, market raflarını boşaltılması ve bazı büyük marketlerin önünde uzun kuyruklar oluşması, birçok tüketiciyi daha küçük ve yerel marketlere yönlendirmiştir. Görünen o ki, yöresel gıdalar satılan yerel ve küçük marketlere, en azından Covıd-19 sonrası kısa vadeli dönemde talep artacaktır (Hobbs, 2020). Hobbs'un 2020 deki bu tahmini aslında pekte doğrulanmadı, çünkü pandemiden en çok etkilenen küçük işletmeler olduğundan, bu alanda kapanan işletmeler nedeniyle pazarda daralma olmuş ve gelen talepleri karşılayamaz duruma gelmiştir.

Gıda, mal ve hizmet tedarik zinciri, artan ürün akışlarıyla tüketici pazarlarından gelen talep sinyallerine hızla uyum sağladıkça, kısa vadeli kıtlık ve stok tükenmesi sorunu hafiflemiş oldu. Ayrıca evlerde geleneksel üretim yöntemleriyle üretilen ürünlerin insanların kendi ihtiyaçlarını karşılamanın yanı sıra ürettikleri ürünlerin online satışına izin veren sistemlerin devreye girmesi ile arz ve talep dengelenmeye çalışıldı.

Gıda tedarik zincirleri üzerindeki daha uzun vadeli talebe dayalı etkiler, genel talep etkilerinin yanı sıra ürün kategorileri arasındaki kaymalarla birlikte tüketici gelirlerindeki düşüşten kaynaklanmaktadır. Örneğin, tüketiciler daha pahalı ürünlerden uzaklaştıkça, tüketicilerin fiyata daha duyarlı hale gelmesini ve gelir esnekliği yüksek ürünlere olan talebin daha keskin bir şekilde düşmesini söz konusu olmuştur. Bunun, ürün kategorisi yönetimi ve tedarikçilerle sözleşmeye dayalı ilişkiler açısından perakendeci alıcı davranışını etkilemesi beklenebilir.

Ciddi bir ekonomik gerileme ve talepte düşüş olması durumunda, perakendeciler maliyet verimliliği için tedarik zincirlerini sıkıştırarak ürün akışını sağlayabilmeleri gerekmektedir. Bunlar genellikle düşük marjlı işletmeler olduğundan, bu birçok gıda işleyicisi ve tedarikçisi için zorluklar yaratacaktır.

### 2.3. Ukrayna- Rusya Savaşının Piyasalara Etkisi

Covid-19 salgınının yaralarını sarmaya çalışan dünya ekonomisi, Rusya-Ukrayna savaşı nedeniyle yeni bir belirsizlikle karşı karşıyadır. Enerji, gıda ve emtia piyasalarını olumsuz etkileyen bu savaş, küresel toparlanmayı da geciktirmektedir.

Ekonomi ve finans alanında faaliyet gösteren uluslararası kuruluşlar, savaşın ekonomik hasarının 2022'de küresel ekonomik büyümede önemli bir yavaşlamaya neden olacağını savunulmaktadırlar:

Hâlihazırda yaşanan Rusya - Ukrayna Savaşı, pek çok konuda dünya gündeminin merkezinde olduğu gibi ekonomi alanında da çeşitli soru işaretlerini beraberinde getirdi. Hem Avrupa Birliği ve Amerika Birleşik Devletleri hem de Türkiye'nin dış politika gereğince çeşitli biçimlerde müdahil olduğu Rusya - Ukrayna savaşının ekonomik etkileri pek çok faktör üzerinden incelenebilir. Büyük krizin ekonomik alandaki etkilerini şöyle sıralayabiliriz (Agency, 2022).

- Savaşın Etkisiyle Enerji Fiyatları Yükseldi: Savaş nedeniyle enerji fiyatlarındaki yükseliş Avrupa ülkeleri başta olmak üzere pek çok ülkeyi etkiledi. Enerji sektöründe yaşanan artışın yansımaları Türkiye'deki akaryakıt ve doğalgaz fiyatlarına da yansıdı. Savaş yalnızca enerji ve petrolde değil, nikel ve alüminyum gibi emtia kalemlerinin fiyatının da artmasına neden oldu. Tedarik zinciri üzerinde de tehdit haline gelen savaş, uzun vadede ciddi bir enflasyon artışı riski taşıyor.
- Ayrıca petrol fiyatında yaşanan ciddi artışın seyahat imkânlarını da zorlaştırdığı göz önünde bulundurulduğunda turizm sektörünün önünde ciddi bir belirsizlik olduğunu söylemek mümkün**.**
- Birleşmiş Milletler'den yapılan açıklamalar, Rusya ve Ukrayna arasındaki savaşın etkilerinin küresel anlamda bir gıda krizi ihtimaline vurgu yapıyor. Özellikle buğday ve mısır üretimindeki payları nedeniyle dünyadaki unlu mamül ihtiyacını ciddi oranda karşılayan bu iki ülke arasındaki savaş, bu ülkelerden buğday ithal eden ülkeler için de risk taşıyor. Türkiye, Rusya'dan en çok buğday ithal eden ülkelerden biri olarak bu anlamda ciddi bir risk ile karşı karşıya. Savaşın gıda sektörüne etkileri, hem üretim krizlerini hem de emtia borsalarındaki artışlarla birlikte enflasyonu tetikleyebilir.
- Savaşın başlaması itibarıyla Moskova Borsası, yaşanan gelişmelerden ciddi anlamda olumsuz etkilendi. Bunun yanı sıra özellikle ABD ve Avrupa merkezli pek çok firma, uygulanan ekonomik yaptırımlar çerçevesinde Rusya pazarından çekildi.

## 3. SONUÇ ve ÖNERİLER

Tam zamanlı tedarik zinciri modeli, normal koşullar altında verimli ve etkilidir. Salgının ilk aşamalarındaki deneyim, bu modelin dışsal talep ve arz şoklarının neden olduğu kısa vadeli kesintilere karşı savunmasız olabileceğini gösterdi. Bununla birlikte, başlangıçtaki talep şoku yatıştıktan sonra, bu tedarik zincirleri gecikmeli de olsa yanıt verebileceklerini gösterdiler..

Sağlam ve güvenilir tedarik zinciri ilişkileri, tedarik zinciri direncini artırmanın merkezinde yer alan önemli faktördür. İşbirlikçi alıcı-satıcı ilişkileri, tedarik zinciri ortakları arasında güven ve talepteki beklenmedik değişimlere veya beklenmedik tedarik kesintilerine cevap verme esnekliğini sağlar. Bireysel işletme düzeyinde, risk yönetimi planları, işgücü eksiklikleri veya ulaşım ve tedarik ağlarındaki kesintilerle başa çıkmak için acil durum planlamasını içermelidir.

Covıd-19 salgını hafiledikten sonra ülkeler gıda tedarik zinciri paydaşları, kriz sırasında tedarik zincirlerinde neyin iyi çalıştığını, arızaların nerede meydana geldiğini ve aksayan durumunu iyileştirmek için nasıl daha sağlam tedarik zinciri ortaklıkları kurabileceklerini düşünme fırsatı bularak gerekli tedbir ve anlaşmaları yapmaya başladılar.

Covıd-19 salgınından çok sayıda politika çıkarımı ortaya çıktı ve zamanı geldiğinde krizden öğrendiğimiz şeyleri ortaya çıkarmak ve ne tür önlemler alarak gelecek krizlerden korunabilmenin yollarını bulmak için araştırma yapmaya zaman ayrılması gerekmektedir.

Güvenli, besleyici ve uygun fiyatlı gıdaya erişim, gıda güvenliğinin temel bir unsurudur. Tarım ve gıda tedarik zincirlerinin ve bu tedarik zincirlerini destekleyen hizmetlerin (ulaşım, dağıtım, bakım vb.) "temel" işler olarak belirlenmesinin ve sektör tarafından istihdam edilen işgücünün "kilit çalışanlar" olarak belirlenmesinin sağlanması kritik öneme sahiptir.

Sınır ötesi tedarik zincirlerini açık tutmaya ve yeni düzenlemelerle yükümlü olmamaya devam etmek de hayati önem taşıyor.

Gelecekteki krizlerde tüketicilerin panik satın alma ve stoklama davranışlarını azaltmaya yönelik adımlar da dikkate alınmayı hak ediyor. Bu davranışların nedenlerini, gıda tedarik zincirleri üzerindeki etkilerini ve bu davranışların etkisini azaltmak için endüstri veya politika tepkilerini daha iyi anlamamız gerekiyor.

Perakendeciler, kilit kalemlerin satın alımlarında sınırlamalar uygulamak için daha hızlı hareket etselerdi, bu panik satın alma dalgasını durdurabilir miydi? Panik satın alma davranışları, krizi yönetmek için hükümetlere olan tüketici güveninin altında yatan daha temel bir şeye mi yoksa bir bütün olarak gıda sistemine güvene mi işaret ediyor? Tarım-gıda sektörü, kilit tedarik zinciri paydaşları veya hükümet tarafından ne tür iletişim stratejileri tüketicilerin panik satın alma davranışlarını yatıştırabilir?

Daha rahatsız edici bir politika çıkarımı, tedarik zinciri kesintilerinin, düşük gelirli tüketiciler, gıda bankaları ve savunmasız nüfuslar üzerindeki potansiyel etkisidir. İkincisi, hâlihazırda güvencesiz gıda tedarik zincirleri, sınırlı taze gıda mevcudiyeti ve yüksek gıda fiyatları ile boğuşuyor olmasıdır. Eşi benzeri görülmemiş bir ekonomik bozulma döneminde savunmasız topluluklar için temel gıda ve gıda dışı maddelerin sürekli bulunabilirliğini sağlamak bir politika önceliği olmalıdır.

Ülkemizde gıda ve tarım politikalarının öncelikli amacı, sürdürülebilir, güvenli gıda güvencesi olmalıdır. Gıdanın stratejik önemi nedeniyle tarımsal üretimi ve verimliliği artıracak, üretimi özendirecek önlemlerin alınması, ülkemiz gıda güvencesinin geleceği için önem taşımaktadır. Kırsalda yaşayan halkın gelir düzeyini artırmak için tarımsal desteklemeler artırılmalı özelikle yaygın olan küçük ölçekli tarım işletmeleri desteklenmeli ve bu işletmeler teknoloji ile buluşturulmalıdır.

Ayrıca Türk tarımına pazarlık ve rekabet gücü kazandıracak kooperatifler desteklenmelidir. Türkiye'de gıda güvencesinin temini için küresel fiyat artışları ve iklim değişiklikleri nedeniyle arzda yaşanan krizleri önlemek için belli başlı ürünlerde (Tahıllar, Hayvansal ürünler, Şeker ve yağ vb) stoklar artırılmalıdır.

Ayrıca ülkemiz gıda arzının sürdürülebilirliği için toprak ve su kaynaklarının korunması, biyolojik çeşitliliğin artırılması, tarımda uygun yetiştirme teknikleri ve akıllı tarım sistemleri kullanılarak tarımsal arazi verimliliği artırılmalıdır.

Covid-19 salgını, gıda hakkının, gıda güvenliğinin, yeterli miktarda gıdaya sahip olmak ve doğanın korunmasının gerekli olduğunu tüm dünyaya göstermiştir. Ayrıca, Covid-19 virüs salgını bizlere, bulunduğumuz yüz yıl ve gelecek yüz yılın savaşlarının gıda ve su sorunundan kaynaklanacağının sinyallerini vermiştir.

Rusya ile Ukrayna arasındaki savaşın petrol ve doğalgaz gibi enerji fiyatları ile gıda ve emtia fiyatları üzerinde olumsuz etkisi olmuştur. Avrupa'da ve ülkemizde enerji, doğalgaz, emtia fiyatlarında artış ve enflasyonist baskıların armasına sebep olmuştur. Turizm, göç, finansal piyasalarda olumsuz etkileri söz konusu olmuştur.

## KAYNAKÇA

Agency, S. (2022, 4 26). Rusya-Ukrayna Savaşının Ekonomik Etkileri.

Akdeve, E., & Benl, E. (2020). *COVID-19'un küresel tedarik zinciri ve sektörlere etkisi.* 1. Thinktech, STM Teknoloji Düşşünce Merkezi. 12 19, 2022 tarihinde https://thinktech.stm.com.tr/tr/covid-19un-kuresel-tedarik-zinciri-ve-sektorlere-etkisi adresinden alındı

Eştürk, Ö., & Ören, M. N. (2014). Türkiye'de Tarım Politikaları ve Gıda Güvencesi. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences, 24*(2), 193-200. doi:10.29133/yyutbd.235933

Farias, D. P., & Gomes, M. (2020). COVID-19 outbreak: What should be done to avoid food shortages? *Trends in Food Science and Technology,102,*, 291-292, DOİ: 10.1016/j.tifs.2020.06.007.

Hobbs, J. E. (2020). Food supply chains during the COVID-19 pandemic. *Canadian Journal of Agricultural Economy 68,*, 1-6. doi: doi: 10.1111/cjag.12237.

Pieter, L. (2020). *Understanding the sector impact of COVID-19. Consumer products: Food & beverage.* 12 18, 2022 tarihinde Deloitte.: https://www2.deloitte.com/ global/en/pages/about-deloitte/articles/COVID-19/COVID-19--impact-on-food--- beverage-consumer-pro adresinden alındı

Torun Kayabaşı, E. (. (2020). COVID-19'UN PİYASALARA VE TÜKETİCİ DAVRANIŞLARINA ETKİSİ -THE EFFECT OF COVID-19 ON MARKETS AND CONSUMER BEHAVIOR. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (ASEAD)- Eurasian Journal of Researches in Social and Economics (EJRSE), 7*(5), 15-25. 12 19, 2022 tarihinde https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1143144 adresinden alındı

Torun Kayabaşı, E. (. (2020). COVID-19'UN TARIMSAL ÜRETİME ETKİSİ -THE EFFECT OF COVID-19 ON AGRICULTURAL PRODUCTION. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (ASEAD)-Eurasian Journal of Researches in Social and Economics (EJRSE)*, 38-45. 12 15, 2022 tarihinde https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1143137 adresinden alındı

Wang, E., An, N., Gao, Z., Kiprop, E., & Geng, X. (2020). Consumer food stockpiling behavior and willingness to pay for food reserves in COVID-19. *Food Security*(12), 739-747. doi:10.1007/s12571-020-01092-1.

# TÜRKİYE'NİN 1923-1948 DÖNEMİ İLE 2000-2022 DÖNEMİ TARIMSAL ÜRETİM KONUSUNDA LOJİSTİK YATIRIMLRIN EKONOMİK KARŞILAŞTIRILMASI

**Ehlinaz TORUN KAYABAŞI**
**[1]Assoc. Prof. Dr. University of Kocaeli/ Faculty of Agriculture. Department of Agricultural Economics, Arslanbey Campus 41285 Kartepe / KOCAELİ / TÜRKİYE**
**ORCID: 0000-0001-9081-4734**
**Ahmet Emre DEMIRTAŞ**
**[2]MBA Graduate from Universty of Sakarya, Faculty of Social Science**
**ORCID: 0000-0002-4160-8130**

## ÖZET

Bu çalışmanın amacı, günümüz Türkiye'sindeki toplam lojistik yatırımlarının tarımsal faaliyetlere ekonomik olarak etkisi ile 1923 ve 1948 Genç Cumhuriyet dönemi ile ekonomik olarak karşılaştırılarak, değişim sürecini araştırmaktır. Ayrıca dönemlerin ulaşım ve bayındırlık altyapılarının genel kurgusunu ve tarım ekonomisini nasıl etkilediğini amaçlanmıştır. Bu dönemin seçilmesindeki amaç, 2022 yılı lojistik ve yatırım altyapısı genel hatları ile tanımlanması ertesinde 1948 Türkiye'si altyapısının karşılaştırılarak tarımsal faaliyetler alanının ekonomik olarak etkilenme analizini gerçekleştirmektir. Özellikle 1948 sonrası değişen politik süreçlerin genel hatları ile lojistik ve tarımsal süreçleri nasıl etkilediği, üretim kapasitelerinin nasıl değiştiği ve hangi yöntemlerle ne kadar bağımlı ve bağımsız olduğu tarihsel süreçlerle ortaya konulması gaye edinilmiştir.

Çalışmanın materyal ve yöntemi, yazılı akademik ve tarihi kaynaklar, dönemsel raporlar ve kurumsal verilerden yararlanılmıştır. Bu veriler analiz edilerek yorumlanmıştır. Cumhuriyetin ilk yılları ile günümüz koşulları sonrasında belirlenen ulusal politikanın ne şekilde evrimleştiği ve özellikle tarım alanlarında yürütülen faaliyetlerin, üretimin ekonomikleştirilmesine yönelik çalışmalarda karşılaşılan engellerin aşılmasında ne gibi yöntemlerin izlendiği ile birlikte ülkenin kalkınma hızının nasıl etkilendiği ve artış hızının niteliği sorgulanmaktadır. Tarihsel süreç içerisinde izlenen ulusal tarım politikalarda özellikle 2. Dünya savaşı ertesinde kırılamayan feodal yapının ne şekilde evrimleştiği; topyekûn bütün faaliyetlerin özellikle Amerikan odaklı faaliyetler altına girmesi ve sosyolojik olarak soğuk savaş sonrasına kadar aşamalı olarak her alanda yarattığı tahribatın önünün alınamamış olması; tamamen bayındırlık, ulaştırma faaliyetlerinin Amerikan etkisinde dönüşümü ve tarımsal faaliyetlerin bu etki ile öncelikle üretim politikalarına uygun şekilde kanuni yapıların oluşturulmamış olması ile bağımsızlıkçı bir politik süreçten ziyade tamamen bu yapıya özgün dizaynın bağımlılık yaratan inşaat faaliyetleri, tarım ve sanayi atılımları için kanunlar hazırlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** 1923-1948 Arası Lojistik ve Bayındırlık, 1947-1991 Soğuk Savaş Dönemi Türkiye'deki Tarımsal Faaliyetler, 1980 sonrası ekonomik serbestleşme ve ihracat yönelik politikalar, 2022 Lojistik ulaştırma ve Tarım politikaları

# ECONOMIC COMPARISON OF TURKEY'S LOGISTICS INVESTMENT IN AGRICULTURAL PRODUCTION IN 1923-1948 PERIOD AND 2000-2022 PERIOD

## ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the effect of total logistics investments on agricultural activities in todays Turkey and the process of change by comparing it economically with the 1923 and 1948 Young Republic eras. In addition, it is aimed that the general structure of transportation and public works infrastructures of the periods and how they affect the agricultural economy. The purpose of choosing this period is to analyze the economic impact of the field of agricultural activities by comparing the infrastructure of 1948 Turkey, after the logistics and investment infrastructure of 2022 is defined in general terms. In particular, it is aimed to reveal how the political processes that changed after 1948, in general terms, affected the logistics and agricultural processes, how the production capacities changed and how dependent and independent they were with which methods, through historical processes.

The material and method of the study, written academic and historical sources, periodic reports and institutional data were used. These data were analyzed and interpreted. It is questioned how the national policy, determined after the first years of the Republic and todays conditions, evolved and what methods were followed to overcome the obstacles encountered especially in the activities carried out in agricultural areas and in the efforts to economize production, how the rate of development of the country was affected and the nature of the rate of increase. How the feudal structure, which could not be broken after the Second World War, evolved in the national agricultural policies followed in the historical process; the fact that all of the activities came under the American-oriented activities and the destruction it caused in every field until the post-cold war sociologically could not be prevented; with the transformation of public works, transportation activities under the American influence and the fact that legal structures were not created in accordance with the production policies of agricultural activities with this effect, laws were prepared for construction activities, agriculture and industrial breakthroughs of a completely original design, rather than an independent political process.

**Keywords:** Logistics and Public Works between 1923-1948, Agricultural Activities in Turkey during the Cold War Period 1947-1991, economic liberalization and export-oriented policies after 1980, 2022 Logistics transportation and agricultural policies

## 1. GİRİŞ

Türkiye Cumhuriyeti Devleti 21. Yüzyıla girdiği aşamada soğuk savaştan kalan etkilerin özellikle 1990 sonrası soğuk savaş sonrasındaki tek kutuplu ve 50 yıllık Amerika Birleşik Devletleri ile gerçekleşmiş olan ilişkilerini bir üst düzeye çıkararak daha sıkı Neo Liberal politikalar üreterek tamamen bağımsızlıkçı politikalardan ayrılarak daha bağımlı ve entegre olmuş hatta kurumlarını bu ilişki manzumesine göre şekillendirmiş olarak sivil yapıda karşımıza çıkmaktadır. 2. Dünya Savaşı sonrasında Sovyet etkisinin dışında kalmak için Amerikan yapılarıyla entegrasyonu Avrupa ile eş zamanlı olarak gerçekleşmiş ve 1948'lı yıllarda yaşanan devalüasyon ve ulusalcı

karma politikalar ertesinde Amerikan Neo-liberal politikaların etkisinde hareket ederek; destekleyici/zorunlu üyelikler olan IMF, Dünya Bankası, NATO ve Birleşmiş Milletler' deki kurumsal yapıların koordinasyonunda ve ek olarak eksik kalan noktalarda ekonomik destek tarafında Marshall yardımları gibi eğitim tarafında Full Bright gibi fonlara sistemin tamamen içinde gerektiğinde zorla sisteme entegre olmuştur. Planlı ekonomik yapı 1950-1980 süreçlerinde yerine ulusalcı bir yapı sergilerken, özellikle küresel değişlikler ile Petro-Dolar sistemi ve Bretton Woods sisteminin dayattığı ve Sovyetlerin izolasyonu politikaları ile desteklenerek ekonomik yapı sosyal yapı ile kontrol edilmeye çalışılmıştır. Buradaki yapı Cumhuriyetin mücadele ettiği Feodal yapılar, Tarikat ve Cemaatler, Sivil Toplum Kuruluşları sosyal olarak toplumsal baskı unsuru olarak kullanılırken; Küresel sisteme uyumsuzluk durumunda ulusal politikalara dönüş durumunda öncelikle ekonomik ambargolar (Kıbrıs sorunu ve 1974 yılı sonrası olaylar), askeri olarak 1971 ve 1980 Askeri Darbelerinin oluşturulduğu tehdit edici ve sosyal yaralar açan dönüşümler ve ekonomik reçeteler sunan bir yapıya dönüşmüştür. Tabii ki var olan Sivil ve Askeri yapıların organize ettiği bu iç yapılar ulusalcı politikaların etkisizleştirilmesi ve sistemin tam da 1980'li yılların ertesinde serbest piyasa dayatması ile aslında yüksek teknoloji ithalatına bağımlı ve ulusal üretim izinleri çıkmayan, hammadde ve iş gücü / beyin gücü ihracatçısı olan, sistemin bütün ihtiyaçlarını ucuz olarak karşılandığı tek yönlü bağımlı ve ideolojik ve ekonomik olarak dizayn etmiştir. Tamamen 2. Dünya Savaşı ile Türkiye Cumhuriyeti kuruluş dönemindeki yapılarını çoğunlukla yitirmiş ve özellikle 1990 Sovyetler Birliğinin dağılması ve 2000li yıllara kadar küresel hammadde paylaşımına neden olan süreçte özelleştirme ve gümrüksüz olarak ürünlerin girmesini sağlayan aslında tek taraflı bağımlılığı arttıran ve daha da fakirleşmeye neden olan aynı zamanda gıda ve tarımsal faaliyetlerde 1970'lerdeki yasakların artık politik değişiklik ve işbirlikleri ile özellikle tohum ve tarımsal girdiler düzeyinde tek yönlü bağımlılığa dönüştüğü sürece girmiştir. Diğer taraftan ise sistem içindeki sosyal ve diplomatik ajanlar vasıtası ile sisteme tek taraflı bağımlılığın güçlendirilmesi için hangi tarım ürünlerinin ne şekilde nerden alınması gerekliliğine yönelik yasal düzenlemelere kadar gidilmiştir. Özelleştirme süreçleri de özellikle 1990'lı yılların ertesinde ihracat ve serbest piyasa eliyle yabancı paraların, ekonomileri işgal etmesi ile birlikte düşük bedellere yapılması ve fiziki kazanımların (istisnaları mevcuttur) genellikle çok düşük bedellerle Neo Liberal politikalara entegre edilmiş olduğu görülmektedir. Görüldüğü üzere 1. ve 2. Dünya Savaşları arasında yaşanan Türkiye'deki ulusalcı faaliyetler yerini her alanda küresel sistemi dizayn eden Amerikan politikalarına zaman zaman zor kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca terör, terör örgütleri ile yaygınlaşarak istikrarsız alanlar yaratılmak kaydı ile bariyerler oluşturulmuş ve sivil toplumun dönüşümü tehdidi ile gerçekleştirilirken, terör bölgelerinde ciddi bir yozlaşma ve nüfusun bölgelerden göçe zorlanması ve sahada kontrolün gayrinizami harp, mafyatik sistemler kullanılarak istikrarsız bölgeler yaratılarak özellikle Petrol vb. hammaddelerin tedariki sağlanma yoluna gidilmiştir. Bu konuda Şeyh Said isyanı Cumhuriyet Dönemi'nde ne ise Kıbrıs'taki Milliyetçi Yunan hareketleri (Yunan toplumu sistemi devamlılığı için para ile manipüle edilip kullanılmıştır), 1970'lerde doruk noktasına çıkan Ermeni terör hareketleri ve günümüzde

de var olan PKK ve DHKPC gibi örgütlenmeler bu istikrarsızlıkların yaratılması için kullanılan aparatlardır. Özellikle 2000 – 2020 yılı tek kutuplu Dünya'dan çok kutuplu sisteme geçilmesini zorunlu kılan bir döneme doğru evrilmeye başlamıştır. Ancak yeni kurumların ve yeni politikaların oluşturulması gerekliliğini ve bu gibi çabaların yaygın şekilde başladığı ve 1979 yılı itibariyle planlı kalkınma ile kendini var eden, Çin Halk Cumhuriyeti'nin hem ekonomik hem de ideolojik olarak küresel bir koordinasyon ile etkisini arttırdığı ve küresel oyuncu olduğu ortamda ayrıca var olan içerideki Neo Liberal sistemlerin tasfiye edilmeye çalışıldığı, ancak çatışma ortamlarının yaratıldığı bir düzlem karşımıza çıkmaktadır. (DUTTA, 2005)

## 2. 1923 - 1948 YILI TÜRKİYE'NİN ULAŞTIRMA ALTYAPISININ EKONOMİK ANALİZİ

Cumhuriyet'in ilanından sonra kendi kendine yeten bir milli ekonomi oluşturma kapsamında ulaştırma sektörünün en temel alt sektörü demiryolları olarak kabul edilmektedir (SAATÇİOĞLU, 2016). Çünkü bu dönemde ülkedeki limanlar, ticari bölgeler ve önemli yerleşkeler daha çok demir ağı ile birbirine bağlanmış durumdadır (İncekara, 2016). 1923-1945 döneminde devlet yatırımı ağırlıklı karma ekonomi üretim ve yatırım politikalarının esas amacı demiryolları ile hem iç hem de dış pazarlara dağıtımının uygun maliyetle özellikle tarımsal ürünlerin yurtiçinde yatırımı gerçekleştirilen tarım ürünlerini işleyen fabrikalara ve yaş sebze ve meyvenin yurtiçindeki pazarlara kaynağından ulaşımının sağlanması, ayrıca ihracata yönelik olarak liman ve demiryollarının rehabilite edilmesi, satın alınması ve yeni hat ve bölgelerin inşaa edilerek üretilen ürünlerin sağlıklı ulaşımı amaçlanmıştır.

2.Dünya Savaşı sonrası demiryollarının kullanımı azalırken hâkimiyet karayolları taşımacılığına kaymaya başlamıştır. Böylece modern ulaşım araçlarının ihtiyacı olan her türlü alt yapı, onarım ve yolların inşası hedeflenmiştir (İncekara, 2016). Bu durumun temel nedeni, Türkiye iç siyasi konjonktüründe devlet destekli olarak var olan karma ekonominin getirdiği özellikle tarım, bayındırlık ve lojistik alanlarındaki yatırımlar ve yeni modelde yeni köylü, çiftçi sınıfının ve orta sınıfın yaratılmak istenmesi; eski düzende var olan hali hazırda siyasetin her alanında baş gösteren eski toprak sahiplerinin ve zenginliklerinin varlıklarını tehdit ederek tekrar devlet eliyle dağıtılmasını öngörmekte ve daha istikrarlı bir yapı ortaya konulması ciddi rahatsızlıklara neden olmakta idi. Osmanlı İmparatorluğu döneminde var olan bu yapılar din çerçevesinde tarikatlar, toprak aidiyeti üzerinde toprak ağaları vb. gibi hali hazırda dönemin ticarileşen ortamına ayak sağlasalar dahi zenginliklerinden vazgeçmek istememektedirler (Meral BALCI, 2018). ***Bu minvalde 1923 – 1948 savaş sonrası dönemindeki yatırımlar ve getirdikleri ertesinde küresel düzendeki eğilimleri dikkate alarak dönemin Türkiye özelinde şartları ve önemli olaylarını şu şekilde dikkate alabiliriz.***

- Sovyet tehdidi
- Recep Peker 15. Cumhuriyet Hükümeti ve 1946 Türkiye'deki ilk devalüasyon
- Türkiye'nin Batı Blokuna katılma talebi
- 1947 IMF kurucu üyeliği

- 1947 Truman Doktrini ve Marshall Planı
- 1948 Brüksel Antlaşması

Türkiye Cumhuriyeti 2. Dünya Savaşı ertesinde bölgesinde bulunan devletler nezdinde daha güvenli ve istikrarlı idi. Ancak ekonomik faaliyetler açısından değerlendirildiğinde içine kapanmış ve kendine yetemeyen bir duruma gelmiş görünmekte ve yeni vizyonda var olan mali yapı kendine yetecek düzeyde olmadığı görülmektedir.

Bu nedenle 15. Cumhuriyet Hükümeti Sovyet Tehdidinden ötürü kuruluş felsefesinin aksine bağımsız politika yerine Batıya dönük politika izleme kararını almıştır. Bu haliyle 1946 yılında Türk Lirası üzerinde bir devalüasyon gerçekleştirerek, iç üretim ve tüketimin arttırılması ve ihracata yönelik olarak özünde savaş ertesi Avrupa ülkelerinin durumlarından fayda sağlamak amacıyla dış ticaret dengesi oluşturmayı amaçlamıştır (TUNA, 2007). Bu amaca yönelik 7 Eylül Kararları olarak bilinen devalüasyon ile 1946 yılında Türk lirasına yüzde 40'a yakın değer kaybettirmiştir (TUNA, 2007).

1946 devalüasyonu ağır ekonomik sonuçlara yol açtı. Hedeflerin gerçekleşmesi bir yana Türk lirasının aşırı değer kaybetmesi neticesinde kamunun bütçe açığı arttı, ihracat azaldı, ithal ürünlere olan talep arttı. Halkın satın alma gücünde ciddi anlamda düşüş yaşandı. Ayrıca Türkiye, Uluslararası Para Fonuna (IMF) 1947 yılında kurucu üye olarak katılmıştır. Türkiye 1947 yılında IMF'ye üye olmuştur. Ayrıca bu dönemde parasal olarak genişlemeyi arttırıp borçlanma yoluyla tüketimin arttırılması ve bu haliyle üretiminde desteklenmesi hedeflenmekte idi. Netice olarak istenilen miktarda finansman sağlanamamış ve yapılmış olan devalüasyonla birlikte artan finansman açığı karşılanamamıştır.

7 Eylül 1946'da gerçekleştirilen ve Cumhuriyet ekonomisinin ilk devalüasyonu olma özelliğini taşıyan düzenlemeler, Türk iktisat tarihinin en önemli kararlarından birisidir. İç gelişmelerin etkisi olmakla birlikte, daha çok İkinci Dünya Savaşı sonrasında ortaya çıkan ABD önderliğindeki ekonomik ve siyasi değişim rüzgârlarının izlerini taşıyan bu operasyon, üretimi artırma, dış ticareti sağlıklı bir yapıya kavuşturma ve Uluslararası Para Fonu'na (IMF) üye olabilme gibi amaçları taşımaktadır (BORATAV, İktisat Tarihi (1908-1980), Türkiye Tarihi, Cilt:4, Çağdaş Türkiye 1908-1980, 1997). Ne var ki, uygulama süreci özellikle üretim ve dış ticaret alanlarında istenen başarıyı getirmediğinden, kararlar giderek artan biçimde kapsamlı eleştirilere maruz kalmıştır.

**Sonuçta,** 7 Eylül 1946 tarihli devalüasyon, ülke dış ticaretinin hızlı şekilde liberalleşmesi amacını güden, ancak ekonomik ve siyasi açılardan yeterli analiz yapılamadığı için temel noktalarda başarılı olamayan bir politika olarak değerlendirilebilir.

Bu durum ekonomik olarak temel bir politika değişikliğine gidilmeye çalışıldığını ve karma sistemden daha liberal politikalara geçildiğinin bir göstergesidir. Tabii ki, politik düzlemde CHP hükümetleri döneminde var olan rahatsızlıklar ve politik ayrışmalar süreci tamamen Batı ülkeleri güdümünde özellikle ABD özelinde askeri örgütlenmeye ve NATO'nun 1950'de üyesi haline gelmeye kadar taşıyacaktır, bu durum tam bağımsızlık politikasının aksine gelişmeye başlayan bir kırılma noktası olarak görünmektedir.

***Olumlu açıdan ise;*** Türkiye zamanla dünya ile ticari ilişkilerini artırmaya başlamış ve dış dünyaya daha entegre bir hale gelmiştir. Bu bağlamda ABD Sovyet tehdidine karşın 1947'de Truman Doktrini ve bağlı Marshall planını devreye alarak Yunanistan'a ve Türkiye'ye maddi askeri ve politik desteklerde bulunarak sistemin ABD güdümünde liberal politikalara evrilmesinde katkıda bulunmuştur.

Karma ekonomik modelden liberal ekonomiye geçilmesi ile dış ticaret hacminde beklenen atılımı sağlamamış ülkenin hedeflediği amaçlara ulaşmasına engel olmuştur. Ancak 2. Dünya Savaşı sırasında yatırımlara güvenlikçi politikalarla büyük ölçüde ara verilmiş ve refah seviyesinin arttırılacağı umularak karma model terkedilmiş ve devalüasyon ve borçlanma yoluna giderek Savaş ertesindeki ekonomik krizi yönetememiştir ve Ekonomik Buhrandan 1929 Buhranına göre fazlasıyla etkilenmiş ve devlet politikasını revize etmiştir. Bu haliyle Demiryolu yatırımları yerine daha çok petrol ve türevlerinin üretimini destekleyecek Amerikan ve Avrupa liberal politikalarına uygun karayolu ağırlıklı hedeflere yönelmiştir.

Bayındırlık açısından, Toprak reformu hareketleri tamamlanamamış, hatta engellenmiştir bu haliyle geri dönülmez hale getirilerek feodal yapıların tamamen yerleşmesi ve çözümü olan sorun daha da derinleştirilerek çözümsüz hale getirilmiştir, günümüzde de etkileri mevcuttur.

Genç Cumhuriyetin tarımsal kalkınma hamleleri tarım alet ve ekipmanlarının yetersiz olması, tarımda da istenen seviyelere ulaşmamıştır.

Tohum ıslah istasyonları kurulmuş ancak ıslah çalışmaları da bir süre sonra sekteye uğramış, ithalat yolu tercih edilmiştir, 1948 ertesi liberal politikaların yönlendirilmesiyle ıslah edilmiş yabancı tohum ve gübre kullanımları verimlilik adı altında toprak kalitesini düşürecek şekilde kullanıma sunulmuştur.

Ar-ge çalışmaları, çiftlik uygulamaları yetersiz kalmıştır. Atatürk'ün hedeflediği kalkınma hamlesi ölümünden sonra uygulamadan kaldırılmıştır.

Atatürk'ün eğitim de yaptığı atılımlardan olan Köy Enstitüleri ve Zirai enstitüler ölümünden sonra kapatılarak veya arka plana atılarak eğitimimdeki ilerlemeler de yara almıştır; bu durum ayrıca eğitimsiz ve topraksız kalan çiftçinin göçünü zorunlu kılmış ayrıca sermayenin yeniden el değiştirmeye başlamasıyla ve ticaretin merkezlerin liberal modelle büyütülerek geliştirilen büyük şehirlerin oluşmasına zemin hazırlamış ve köyden kente göçü teşvik edecek bir sistem haline gelmiş, ek olarak 1950 sonrası şehirlerde yaratılan sermaye ile iş gücü olarak öncelikle köy ve mezralardan başlayarak işçi ve köylü göçü olarak özellikle Avrupa'ya ve büyük şehirlere taşınmıştır. Bu durum eğitimsiz ve topraksız kalmış bir köylü toplumsal katmanı oluşturmuş ayrıca köyleri boşalmış, göç ettirilmiş ve şehirlerde nüfus yapıları değişiklik göstermiştir.

Temel olarak ulaştırma, lojistik, bayındırlık ve iç bölgelerdeki üretimin diğer şehirlere dağıtım ağının kurulması kendi yetecek bir ülkenin devletinin asli görevlerinden biridir ve bu durum askeri ve sivil beşeri yaşamı direkt etkileyen mihenk taşlarındandır. Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluş felsefesinde yer alan ve sonrasında planlı karma ekonomiye evrilen ekonomik yapısı, kalkınma ve yatırım alanlarını belirlemiş ve 2. Dünya Savaşı yıllarına

kadar doğru şekilde topyekûn uygulanmaya gayret edilmiştir. Ancak Mustafa Kemal Atatürk'ün vefatı ile geliştirilen vizyon ilerletilememiştir. Ayrıca savaş ve iç ekonomik konjonktürlerinin durumu bahane edilerek Osmanlı İmparatorluğu dönemi alışkanlıklarıyla hali hazırla var olan feodal yapıların temsilcileri ve nesilleri, düzenlerini devam ettirebilmek amacıyla iç ekonomik düzeni manipüle etmekten geri durmamışlardır.

1945 sonrası temel politika değişimleri, Türkiye Cumhuriyeti'nin en ciddi politik kırılım yıllarının yaşanmasına neden olmuş ve kurucu felsefenin aksine, hemen bütün alanlarda Batılı Devletlerin işbirliği etkisiyle değişikler yapılmış ve yaratılan model ile günümüz Türkiye'sinin kurucu modelden çok farklı ve temel felsefeden tamamen kopmuş bir model oluşturmuştur.

Nihai haliyle Cumhuriyetin ilk yıllarında gerçekleştirilen Bayındırlık, Lojistik ve Tarımsal faaliyetleri şöyle özetleyebiliriz:

**Kurtuluş Savaşı Dönemindeki Yol Envanteri:**

- Toplam yolların 13.885 km si harap ve tamire muhtaç, 4.450 km si de toprak yol olmak üzere 18.335 km karayolu kalmıştır.
- Demiryolu karayollarına göre daha iyi durumda toplam 8.619 km demiryolu yapılmış, ancak var olan yatırımların 4.112 km.si. Misak-ı Milli sınırları içerisinde kalmıştır.
- Deniz ticaret filosunun kapasitesi yok denecek kadar azdır ve Liman ve tesisler neredeyse mevcut değildir (OZDEMIR, 2006).

**1948'e kadar olan Yol Envanteri:**

- 22 Nisan 1924 tarihinde çıkarılan kanunla; satın alma faaliyetleri, Haydarpaşa Liman işletmesi - Anadolu - Bağdat demiryolunun Misak-ı Milli sınırları içerisindeki kısmının satın alınması (Haydarpaşa-Ankara, Eskişehir-Konya ve Arifiye-Adapazarı demiryolları ve Haydarpaşa liman ve rıhtım, bütün şubeleri ve müştemilatı ile satın alınması, ayrıca Bağdat Demiryolunun Konya'dan sonraki kısmının işletme ve İnşaat'ının satın alınması)
- Bütçesi 5 yıl için 15 Milyon TL olarak belirlenmiştir, ancak toplam yatırım bu bütçenin çok üzerindedir.
- 1928 yılında 346 km'lik Konya-Yenice, Mersin-Yenice – Adana satın alınmıştır.
- 1932 yılında Sivas – Amasya – Samsun hattı inşa edilmiştir.
- 1933 'de 42 km'lik Samsun-Çarşamba hattı satın alınmıştır.
- 1934'de 703 km'lik İzmir-Kasaba hattı satın alınmıştır.
- 1935'de 607 km'lik İzmir- Aydın hattı satın alınmıştır.
- 1937'de 337 km'lik Şark Demiryolları hattı satın alınmıştır.
- 1937'de yine Irmak – Zonguldak hattı İnşası, 1945'te Zonguldak – Kozlu hattı inşası
- 1941'de 28 km'lik Ilıca İskelesi – Palamutluk (Bursa -Mudanya) satın alınmıştır.
- 1944'de Fevzipaşa - Narlı - Malatya - Yolçatı - Diyarbakır – Kurtalan hattı inşa edilmiştir.

- 1947'de Elazığ – Palu – Genç hattı inşa edilmiştir.
- 1948 yılında Bağdat Demiryolu hatları sözleşmeleri ve imtiyazları bozulmak suretiyle satın alınmıştır (Bakanlığı T. U., 1973).

Tablo 1. 1924-1945 Demiryolu için Bütçeden Ayrılan Pay

| YIL | Bütçeden Ayrılan Ödenek (TL) | Demiryolu Uzunluğu (Km) |
|---|---|---|
| **1924** | 8.700.000 | 203 |
| **1925** | 29.000.000 | 251 |
| **1926** | 43.900.000 | 513 |
| **1927** | 72.300.000 | 595 |
| **1928** | 151.500.000 | 783 |
| **1929** | 161.400.000 | 1232 |
| **1930** | 203.300.000 | 1392 |
| **1931** | 225.600.000 | 1690 |
| **1932** | 232.600.000 | 1955 |
| **1933** | 245.700.000 | 2012 |
| **1934** | 260.800.000 | 2399 |
| **1935** | 282.300.000 | 2705 |
| **1936** | 301.300.000 | 2849 |
| **1937** | 320.400.000 | 3012 |
| **1938** | 341.600.000 | 3227 |
| **1939** | 363.000.000 | 3277 |
| **1940** | 383.900.000 | 3277 |
| **1941** | 398.500.000 | 3306 |
| **1942** | 410.700.000 | 3360 |
| **1943** | 438.000.000 | 3360 |
| **1944** | 454.700.000 | 3383 |
| **1945** | 463.500.000 | 3447 |

(OZDEMIR, 2006).

Gerçekleştirilemeyen Projeler:

- Trabzon – Eriklibel – Erzurum demiryolu projesi hem maliyet inin yüksek olması; ancak bu durum Tebriz – Trabzon limanı arasındaki ticareti olumsuz etkilemiştir. Bu dönemde Trabzon limanı Transit ticaretin Liman ayağını oluşturmaktaydı ve günümüzde Mersin limanının işlevine sahipti ( 240 KM ).
- Afyon – Antalya demiryolu projesi (325 KM ), (GAZETE, 1935).
- Burdur-Korkuteli hattının (106 KM) yapımı gündeme alınmış ancak bütçe yetersizliği nedeniyle ve coğrafi koşullar nedeniyle proje gerçekleştirilememiştir (Deniz, 2011).
- Diyarbakır – Kurtalan – Cizre - Irak hattı (291 KM) olarak planlanmıştır, ancak Dicle vadisinin zor coğrafi koşulları nedeniyle teknolojinin yetersiz olması, ayrıca bölgede işletme sahibi olan Mardin – Diyarbakır hattının yabancı firma tarafından işletilmesi ve projelendirilen bu hattın paralelinde sınırdaki hattın varlığı yatırımın aksamasına ve Kurtalan'a kadar yapılabilmesine olanak vermiştir. Bu hattın amacı

Irak'ın kuzeyinde olan Türkmenlerle ce Irakla Transit ticaretin geliştirilmesi bu bölgedeki ürünlerin uluslararası ve ulusal pazarda kullanımı düşünülerek hareket edilmiştir (Dergisi, 1935).

- Diyarbakır – Gevaş - Van – Iran hattından vazgeçilerek Elazığ – Tatvan – Feribot – Van olarak karar verilmiştir. Bu güzergah Iran ile ticaretin en uyun ve önemli yöntemlerinden biri idi. Ayrıca bu hat Urumiye Türkmenleri ile irtibatı sağlayacak bir önemdedir.
- Projelendirilip gerçekleştirilemeyen diğer hatlar ise;, Adapazarı ve Arifiye - Mudurnu- Bolu-Gerede-İsmetpaşa (243 km.), Bozüyük- İnegöl- Bursa-Mudanya (182 km.), Bursa-Mustafa Kemalpaşa-Okçugöl (95 km), Somucak- Osmancık- Gümüşhacıköy-Merzifon-Amasya (265 km.) hatlarının yapımı planlanmıştır. Adapazarı-Amasya arasındaki hattın daha sonra Erzurum hattı ile birleşmesi amaçlanmış ancak diğer demiryolların yapılması ve Atatürk'ün vefatının etkisi ve 2. Dünya savaşından kaynaklı bütçe kısıtlamaları ile gerçekleştirilmemiştir (AS, 2006).

Bu dönemde özellikle Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgesindeki terör faaliyetleri ( Dersim İsyanı vb. gibi) nedeniyle hem tarımsal hem de yatırım olarak bütçe kısıtlılığı nedeniyle güvenlik harcamalarına da pay ayrılması nedeniyle bütçenin üzerine çıkılsa dahi hem bu gibi hem de fiziki etkiler ve teknolojinin yatırıma müsait olmaması nedeniyle 1747 KM planlanan yatırım gerçekleştirilememiştir. Bu haliyle 5194 KM olarak demiryolu ve karayolu olarak var olan yolların rehabilite edilmesi ile 18335 KM ile toplam envanter 23529KM olarak 1948 itibariyle gerçekleşmiştir. Planlaması ve bütçesi yapılan yatırımların %66'sı fiziki olarak gerçekleştirilmiştir. Ancak Bütçe olarak dikkate alınması halinde ilk 5 yıl 15 milyon TL olarak belirlenmiş bütçe 305 milyon TL gibi bir gerçekleşme ile 20 kat fazla bir harcama ile gerçekleştirilmiş, takip eden yıllarda ulusal politika nedeniyle bütçe performansı hem küresel ekonomideki durgunluk, kriz ortamı hem de 2 Dünya Savaşı'nın konjonktürü nedeniyle politik serbestlik sağlamış ancak maliyetlerin artmasına neden olmuştur.

## 3. 1923 - 1948 YILI TÜRKİYE'NİN TARIMSAL ALTYAPISININ EKONOMİK ANALİZİ

Cumhuriyetin kuruluşu ile her alanda olduğu gibi ülke ekonomisine büyük katkıda bulunan tarım sektörü de ele alınmıştır. Atatürk, 1 Mart 1922'de Türkiye Büyük Millet Meclisi açılış konuşmasında tarımın önemini vurgulamış ve Cumhuriyet daha ilan edilmeden öncede tarımla ilgili ilk beyannameyi yayınlamıştır. Buna göre Atatürk, Aşar vergisinin kaldırılması, tütün tarımının ve ticaretinin yeniden düzenlenmesini, Ziraat Bankası'nın sermayesini arttırarak çiftçilerin daha uygun ve daha fazla kredi ile desteklenmesini, tarımsal makinelerin ithalini, hayvan ıslahı ve sayılarını arttıran önlemlerin alınmasını istemiştir. Türkiye Büyük Millet Meclisi ve Hükümetinin ekonomik politikası öncelikle kırsal alanın kalkınmasını öncelemektedir (ATATURK, 1922) Bu gelişmelerin ardından Atatürk öncülüğünde 17 Şubat 1923'de İzmir İktisat Kongresi düzenlenmiştir.

İzmir İktisat Kongresi'nde tarım alanı için alınan kararlar ise şu şekildedir:

- Aşar vergisi kaldırılacaktır.

- Tütün tarımı ve ticareti serbest olacak, ihraç edilen tütünün işlenmiş olması gereklidir ve bu ürünlerin vergileri tüketiciden alınacaktır.
- Reji kaldırılacaktır.
- Tarımsal krediler düzene sokulacaktır.
- Yol vergisi gelirleri yol yapımına harcanacaktır.
- Orman köyleri ile ilgilenilecektir.
- Hayvan hastalıkları ile mücadeleler hızlandırılacaktır.
- Göllerde balık yetiştirilecektir.
- Tamirat atölyeleri kurulacaktır.
- Tarım alet ve makinelerinde standartlaşmaya gidilecektir.
- Pratik tarım dersleri okul programlarına konulacaktır.
- Yükseköğrenim öğrencileri belirli süre içinde köylere gönderilecektir şeklindeki kararlar alınmıştır. (BORATAV, 100 Soruda Türkiye'de Devletçilik, 1974)

**Tablo 2.**1920-1930 Bütçe Gelir ve Giderleri

| Yıllar | Bütçe Gelirleri | Bütçe Giderleri | Fark | Gerçekleşen Bütçe Dengesi |
|---|---|---|---|---|
| 1920 | 46839868 | 63018354 | 16178486 | - |
| 1924 | 129214610 | 140433369 | 11218759 | -6% |
| 1925 | 153406854 | 183932767 | 30885913 | -31% |
| 1926 | 190158854 | 190103544 | 55310 | -8% |
| 1930 | 222646523 | 222732000 | 85477 | -7% |

(GÖKBUNAR, 2012).

Özellikle 1929 Dünya Krizi ihracat ve dış girdi faaliyetlerini sekteye uğratmış ve yaşanan kriz neticesinde bayındırlık ve lojistik faaliyet yatırımlarının ekonominin diğer alanları ile entegrasyonunu ve üretimi önceleyerek Devlet öncülüğünde yatırım alanlarının açılması düzenlenmesi ve bizatihi devlet eliyle önceki Tarımsal ve Lojistik faaliyetler olmak şartı ile planlı şekilde yatırıma dönüştürülmesi amaçlanmıştır.

- Lojistik yatırımlarının arttırılması
- Kırsal alanda Çiftçi ve Köylü desteklerinin sağlanması ve düzenlenmesi
- Toprak Kanunu
- Tarımsal ürünlerin Sanayi yatırımlarının planlanması
- Stratejik ürünlerin belirlenmesi ve teşviki
- Özel sektörün yeterli olmadığı alanların belirlenip Devlet eliyle yatırımların yürütülmesi.

Bu amaçla, 17 Nisan 1934 yılında sanayide planlı döneme geçilmiştir. Birinci Beş Yıllık Sanayi Planı kabul edilmiştir. İlk olarak beş yıllık kalkınma planını 1928 yılında uygulayan 1929 Dünya krizinden etkilenmeyen Sovyetler Birliği ile işbirliğine gidilmiştir. Türkiye de 1930 yılında Sovyetler Birliği ile Birinci Beş Yıllık

Kalkınma Planlarını Sovyet uzmanlarının yardımıyla 1932 yılında hazırlamıştır. (UNLU, 2012). Planla birlikte tarım sektöründen elde edilen hammaddelerin işlenmesi için gıda ve dokuma sanayi alanlarının kurulup genişletilmesine önem verilmiştir.

- 1934 Bakırköy Bez Fabrikası
- 1934 Turhal Şeker Fabrikası
- 1935 Kayseri Bez Fabrikası
- 1937 Nazilli Basma Fabrikası ve Ereğli Bez Fabrikası
- 1938 Gemlik Suni İpek Fabrikası,
- Bursa Merinos Fabrikası

1934 yılında ülkede Bursa'da ilk süt tozu fabrikası, Isparta'da Gülyağı fabrikası açılır. 1935 yılında Türkiye şeker Fabrikaları Anonim Şirketi, Kayseri Bez fabrikası kurulur. 1937 yılında ormanları korumak amacıyla Orman Kanunu, Konya Ereğli Bez fabrikası açılır. 1938 yılında Gemlik Suni İpek, Bursa Merinos fabrikaları açılır, köylünün üretimlerini almak için Toprak Mahsulleri Ofisi kurulur (CALGUNER, 1971).

1936 yılında çıkarılan bir yasa ile ülkede çeltik ekimi belirli kurallara bağlanır. Buna göre her ilde çeltik komisyonları kurulacak ve ekim bu komisyonlarca yürütülecektir. Bu arada, devletin tarım ve hayvancılık konusunda iktisadi ve ticari faaliyetlere doğrudan katılma zorunluluğu ortaya çıkar ve bunun sonucu olarak; TMO, EBK, Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş., Yem Sanayii, Yapağı ve Tiftik A.Ş., TZDK, SEK gibi yeni KİT'leri meydana getirilir.

Aynı süre içinde bitkisel üretime götürülmekte olan kamu hizmetlerinin çeşit ve sayısı da giderek artar. T.C. Ziraat Bankası ve TTK'leri tarafından yerine getirilen kredi kullanımı, sektörü ciddi şekilde etkileyen bir fonksiyon görür. Kullanılan kredi hacmi 1923'de 8 milyon TL, 1938'de 48 milyon TL, 1950'de 400 milyon TL'ye ulaşır (KIREYEV, 1987).

Tarım aletleri, makineleri ve ilaçlarının satın alınarak halka tanıtılması amacıyla 1937 yılında 3130 Saylı Kanun ile Zirai Kombinalar İdaresi kurulur. Kombinalar aracılığı ile kırsal alanda ve tarımla uğraşanlara tarım aletleri, tarım makineleri, tarımsal ilaçlar sağlanmaya çalışılır.

1938 yılında 3308 Sayılı Kanun ile Devlet Ziraat İşletmeleri Kurumu kurulur. Bu kurum bölgesel olarak tarım usulleri ve tarım türlerini yaymada ve zamanlarını belirleyip uygulamada halka örnek olma, rehberlik yapmak istenmiştir. Bu hedefle tarımsal işletme merkezleri, fabrika ve atölye kurmak, bunları işletmenin yanında silo, ambar işleri yapmak, tarım işletmeleri oluşturmak ya da bunlara maddi iştirakte bulunmak genel olarak kurumun görevleri olarak belirlenmiştir (CALGUNER, 1971).

## 4. 2022 LOJİSTİK VE BAYINDIRLIK ALTYAPISININ EKONOMİK ANALİZİ

Özellikle 1980'de etkilerinin görülmeye başladığı ve 1990'lı 2. Dünya Savaşı ertesinde iki bloklu yapının bozulması ile ortaya çıkan süreçte Türkiye Cumhuriyeti Liberal ve Neo Liberal politikalar ile tamamen karma ekonomik modelden koparılmıştır.

Ancak günümüzde Başkanlık Sistemi ile tesis edilmeye çalışılan yapı ile devlet erkinin daha fazla serbest ekonomik politikalara müdahil olduğunu görmekteyiz. Ayrıca yeni modellerle (yap-işlet-devret, direkt devlet yatırımları vb.) altyapının hem enerji alanında hem de bayındırlık ve ulaştırma alanında yenilendiğini görmekteyiz.

2022 itibariyle toplam 68526KM Kara ve 12803 KM Demiryolu envanteri ile toplamda 81329 KM olarak gerçekleşmiştir. Verilere göre hedeflenen ile gerçekleşen yatırım oranı %82'dir.

Bütçe performansını incelersek 2022 yılı ulaştırma bütçesi 71 milyar TL olarak belirlendiğini görmekteyiz ancak 2023 yılının hedefinin 181,8 milyar TL ile karşılaştırıldığında 2022 sonu itibariyle Dünya Ekonomik Konjonktürü 'nün yarattığı ve ölçülemeyen enflasyonist, parasal bir büyüklüğün yarattığı sorunu görmekteyiz. Döviz girdi sorunundan ve yatırımların zamanında tamamlanması ve teslimi açısından Yap – İşlet – Devret projelerine ağırlık verilmiş olması ancak bütçe açısından cumhuriyetin ilk yıllarındaki bütçe hedeflerinin çok üzerinde gerçekleşen harcama kontrolü ve ölçülebilirlik kriterinden uzak revize bütçelerle karşılaşmaktayız. (Başkanlığı, 2021); (Bakanlığı T. U., ULAŞTIRMA BAKANI KARAİSMAİLOĞLU: 2022 TOPLAM BÜTÇE ÖDENEĞİ YAKLAŞIK 71 MİLYAR TL, 2021); (Bakanlığı T. U., ULAŞTIRMA VE ALTYAPI BAKANI KARAİSMAİLOĞLU: 2023 TOPLAM BÜTÇE ÖDENEĞİ YAKLAŞIK 181.8 MİLYAR TL, 2022)

Bu haliyle günümüz lojistik alt yapı envanteri incelendiğinde, 05/04/2022 Tarihinde Türkiye Cumhuriyeti Ulaştırma Bakanı Adil Karaosmanoğlu'nun sunumunu gerçekleştirmiş olduğu 2053 lojistik master planında;

- Toplam bölünmüş karayolu ağı 38 bin 60 kilometreye
- Toplam otoyol ağının 8 bin 325 kilometreye
- Toplam demiryolu hattının 8 bin 554 kilometre ve hızlı tren hatlarının 52 şehre bağlanması
- Havaalanı sayısının 61'e ulaşması hedeflenmiştir.




05/04/2022 tarihinde Türkiye Cumhuriyeti U.B. Adil Karaosmanoğlu'nun Sunumundan alıntılanmıştır. (Ajansı, 2022)

**Karayolu Envanteri:**

**Tablo 3.**Satıh Cinsine Göre Yol Ağı

**SATIH CİNSİNE GÖRE YOL AĞI (KM.)**
**Road Network According To Surface Types (km)**

**(01.01.2022)**

| YOL SINIFI Road Types | ASFALT BETONU Asphaltic Concrete | SATHİ KAPLAMA Surface Treatment | PARKE Stone Block | STABİLİZE Stabilized | TOPRAK Earth | GEÇİT VERMEZ Primitive | TOPLAM UZUNLUK Total Length |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| OTOYOLLAR Motorways | 3 532 | -- | -- | -- | -- | -- | 3 532 |
| DEVLET YOLLARI State Highways | 19 280 | 11 314 | 46 | 22 | 0 000 | 303 | 30 965 |
| İL YOLLARI Provincial Roads | 5 494 | 25 573 | 241 | 303 | 339 | 2 079 | 34 029 |
| TOPLAM Total | 28 306 | 36 887 | 287 | 325 | 339 | 2 382 | 68 526 |

(Müdürlüğü, 2021)

**Demiryolu Envanteri:**




- 2002 yılında 10.948 km olan toplam demiryolu ağı uzunluğu 2019 yılında 12.803 km'ye çıkarılmıştır. 2002'de ülkemizde bulunmayan yüksek hızlı tren hatları 2019 yılında 1.213 km'ye yükseltilmiştir.
- Demiryolları ile 2002 yılında yılda 73 milyon yolcu taşınırken 2019 yılında demiryolu ile taşınan yolcu sayısı 246 milyonu aşmıştır. Demiryolları ile 2002 yılında 14,6 milyon ton yük taşınırken, 2019 yılında demiryolu ile taşınan yük miktarı 33,5 milyon tona yükselmiştir. (Başkanlığı, 2021)

**Hava Yolu Verileri:**

- 2002 yılında 39 olan havalimanı sayısı 2019 yılında 56'ya ulaşmıştır.
- 2002 yılında havayolu filosunda 110 adet uçak bulunurken, 2019 yılında bu rakam 540'a yükselmiştir. 2002 yılından 2019 yılına kadar havayolu filosu uçak sayısında ortalama olarak yıllık yaklaşık % 10 artış gerçekleşmiştir.
- 2002 yılında havalimanları toplam yolcu trafiği (iç hat + dış hat) 33,5 milyon yolcu iken, 2019 yılında toplam yolcu trafiği 209 milyona yükselmiştir. (Başkanlığı, 2021)

2022 itibariyle var olan ulaştırma altyapısı Cumhuriyetin ilk yıllarına oranla ortalama %75 totalde bir büyüme gerçekleştirmiştir.

Daha istikrarlı ve kontrollü bir yapı oluşturulması adına uydu ve sinyalizasyon haberleşme ünitelerinin sağlıklı şekilde kurulması elzemdir.

## 5. 2022 TARIMSAL FAALİYET ALTYAPISININ EKONOMİK ANALİZİ

Türk tarım politikalarını belirleyen esas unsur AB uyum süreci ve buna dayalı olarak Ortak Tarım Politikası (OTP) olması nedeniyle, Türk tarımının ileriki dönemlerinde söz edebilmek için öncelikli olarak OTP'ye uyumun ne şekilde ilerlediği mevzusunu irdelemek gerekmektedir. Türkiye'de istikrarlı bir tarım politikası

mevcut değildir. Türkiye'de tarım politikalarının resmi olarak söz edildiği en önemli belge beş yıllık kalkınma planları ve programlarıdır. (Birliği, 2014). Dolayısıyla Türkiye'nin tarımında gerçekleştirilecek şeyler beş yıllık kalkınma programlarıyla saptanmaktadır. Bu kalkınma programlarında sunulan Stratejik planlar ve hedeflerin gerçekleşebilmeleri noktasında reformlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bugün için Türkiye Tarımının geleceği 2020 yılına kadarki sürede 2013–2017 Stratejik Planına bağlı kalmaktadır (Bakanlığı T. T., 2013).

***2013–2017 Stratejik Planının tarım politikasına dair maddeleri aşağıdadır (2013–2017 Stratejik Plan):***

1. Tarımsal üretim kaynaklarını koruyarak kaliteli tarım ürünlerine erişilebilirliği ve gıda güvenliğini sağlamak; tarımsal ve çevreyle ilgili kaynakları korumak, üretimde verim ve kaliteyi artırmak için uygun yöntem ve teknolojiler geliştirmek ve tarım ürünleri ile gıda maddelerinde arz güvenliğini sağlamaktır. Bu amaçla, tarımda izlenebilirlik ve sürdürülebilirlik sayesinde güvenilir ürün arzını sağlayan, risklerin tespit edildiği ve yönetilebilir hale getirildiği sigorta sistemiyle güçlendirilen, rekabet eksenli tarım sektörü oluşturulması amaçlanmaktadır.

2. Üretimden tüketime kadar, uluslararası standartlara uygun gıda güvenilirliğini sağlamak; Hammaddelerin elde edildiği ilk aşamadan itibaren her türlü gıda maddesinin ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemelerin üretimi, işlenmesi, muhafazası, 33 depolanması ve pazarlanması aşamalarında uluslararası standartlara uygun olarak gıda güvenilirliğini temin etmek ve tüketici sağlığını en üst seviyede korumak stratejik plandaki önemli amaçlardan birisidir.

3. Çevreye duyarlı ve etkin bitki sağlığı tedbirleri sayesinde kaliteyi koruyarak bitkisel üretimi artırmak. Bitkisel üretiminin rekabetçi ve sürdürülebilir bir yapıya kavuşması için bitki sağlığı konusunda yapılacak çalışmalar son derece önemlidir. Bitkisel üretimde iç ve dış karantina hizmetlerinin, bütünleşmiş mücadele metotlarının geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması, bitki koruma ürünleri ile uygulama ekipmanlarının kontrol ve denetim hizmetlerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

4. Hayvan hastalık ve zararlılarını kontrol ve yok etmek, hayvan refahını sağlamak; Ülkemiz hayvancılığının geliştirilmesi, hayvan ve hayvan ürünlerinin uluslararası hijyen kurallarına uygun üretilmesi için etkin hayvan sağlığı tedbirlerinin uygulanması amaçlanmaktadır. Aynı şekilde zoonoz hastalık risklerinin azaltılarak halk sağlığının korunması ve hayvanların üretim, nakil ve kesimi esnasında gerekli refah koşullarının sağlanması amaçlanmaktadır.

5. Tarımsal ve sosyal altyapı hizmetlerini geliştirmek, kırsal kalkınma ve refahı sağlayarak kırsal alanların cazibesini artırmak; Kırsal alanda yaşayan ve geçimini tarımdan sağlayan birey ve toplulukların yaşam şartlarını iyileştirmek ve gelirlerini artırmak amaçlanmaktadır. Kırsal alanda ekonomik faaliyetler çeşitlendirilecek, arazi parçalılığı azaltılacak, tarla içi geliştirme hizmetleri ile modern sulama sistemleri kurulacak ve sulama randımanı yükseltilmesi amaçlanmaktadır. Kırsal kalkınmanın desteklenmesi amacıyla tahsis edilen ulusal ve uluslararası fonlar etkin olarak değerlendirilecektir. Tarım arazilerinin tarım dışı kullanımı önlenecek ve çevre duyarlılığı

içinde toprak ve su kaynakları korunacak ve iyileştirilecektir. Tarımsal bilgi sistemi geliştirilerek elde edilen verilere, karar verici ve kullanıcıların kolayca erişimi sağlanacaktır.

6. Hızlı, etkin ve kaliteli hizmet sunmak için kurumsal mükemmeliyeti sağlamak. Kurumlar görev ve sorumluluklarını personel ve diğer kaynakları ile yerine getirmeye çalışırlar. İnsan kaynağının harekete geçirilmesi ve verimli çalıştırılabilmesi için pek çok unsurun birlikte ele alınması gerekmektedir. Çalışma verimliliğini etkileyen en önemli unsurlardan olan çalışanların kurumsal aidiyet duygusunun 34 geliştirilmesi, motivasyonlarının artırılması ve konforlu bir çalışma ortamının sağlanması amaçlanmaktadır. Görev ve sorumluluk alanındaki değişim ve gelişimin çalışanlarca güncel olarak takip edilmesini sağlamak, personelin bilgi düzeyini ve kişisel gelişimini artırmak hedeflenmektedir. Çalışanların verilere ulaşımını kolaylaştıracak teknik altyapı oluşturulacak ve idari yapı geliştirilecektir.

***Güçlü Yönleri:***

- Bölgesel konum ve lojistik avantajlar
- Organik tarım ve iyi tarım uygulamaları sistemlerinin bitkisel üretimde giderek yaygınlaştırılması
- AB mevzuatına uyumlu yasal düzenlemelerin yapılması ve değişikliklerin izlenmesi yönünde büyük adımların atılması.
- Fındık, incir, kayısı, üzüm pamuk gibi rekabet gücümüzün yüksek olduğu ürünlerde, dünya organik ürün pazarında söz sahibi olma potansiyelinin oldukça yüksek olması.
- Yenilebilir enerji kaynakları potansiyelinin yüksek olması ve enerji temininde de kendi kendine yeterliliğin sağlanabilme imkânına sahip olması.
- Toprak yapısı, su kaynakları ve iklim şartları itibariyle farklı tarım ürünlerini yetiştirebilecek potansiyele sahip olması ve ilaç, gübre gibi yapay girdilerin pek kullanılmadığı bazı yörelerde geçiş sürecini kısa sürede tamamlamaya uygun bir durumun söz konusu olması.
- Organik tarım ürünleri emek yoğun işçilik gerektirdiğinden, kırsal nüfustaki yoğun tarım işgücü ve aile için atıl işgücünün varlığı ve ucuz olmasının önemli bir avantaj olması.
- Türkiye'nin doğal kaynaklar ve bio-çeşitlilik bakımından zengin olması.
- Türkiye'de sentetik kimyasallar çiftçilerin büyük bir kısmı tarafından ya çok az kullanılmakta, ya da hiç kullanılmadığından, organik tarıma geçişin daha kolay olması.

**Zayıf Yönleri:**

- Arazinin çok parçalı, işletmelerin küçük olması.
- Tarımsal üretimde planlama eksikliği
- AR-GE'ye yeterince kaynak ayrılmaması
- Tarım ürünlerinde piyasa düzenleme müdahale kuruluşlarının yetersizliği

- Teknoloji kullanımın yetersiz olması
- Organik tarım ile uğraşan nüfusun azlığı ve dünyadaki pazar fırsatlarından yararlanamaması.
- Hem tüketici hem de üretici boyutuyla incelendiğinde örgütlenmenin yetersiz olması.
- Organik tarımla ilgili ulusal ve uluslararası boyutta veri tabanı noksanlığı.
- Özellikle dünya üretiminde söz sahibi olduğu incir, üzüm, kayısı fındık gibi ürünlerde pazar hâkimiyeti üstünlüğünü ve markalaşmayı gerçekleştirememiş olması.
- Organik tarım içerisinde hayvansal üretimin payının oldukça düşük olması.
- Organik ürün fiyatlarının oldukça yüksek olması, kontrol ve denetim mekanizmas ının mevcut olmaması.
- Organik tarımla uğraşan işletmelerin ölçeklerinin küçük olması.

Fırsatları Aşağıdaki gibi düşünebiliriz:

- AB destekli organik Tarım projelerinin 2006 yılından itibaren ortaya konulmaya başlanması.
- Dünyada organik ürünlere olan talebin gün geçtikçe artması.
- Organik tarım sektöründe istihdam alanlarının artması ve sürekli gelişim içerisinde olması.
- Türkiye'nin sahip olduğu coğrafi konumu itibariyle ana pazarlara yakın olması.
- Tüketici bilincinin gelişmesi ile birlikte sağlıklı, kaliteli organik ürünlere ilginin sürekli artması.

Tehditleri ise aşağıdaki gibi düşünebiliriz:

- Organik girdi temininde dışa bağımlılığın oldukça fazla olması.
- Türkiye'nin organik tarım üretiminde rakip olarak kabul ettiği ülkelerdeki organik tarıma yönelik devlet desteklerinin artması.
- Organik gıda fiyatlarının konvansiyonel ürünlere oranla daha yüksek olması
- Özellikle son yıllarda sürekli artış gösteren çevresel kirliliğin olumsuz etkisi
- Küresel iklim değişiklikleri ve bölgesel kuraklıkların etkisi
- Gen kaynaklarımızın patentlenmemiş olması
- Teknoloji alanında dışa bağımlılığın artması.

**Kaynak:** Türkiye Tarım Sektörü Raporu, 2013. (Birliği, 2014)

Türkiye'nin 2022 yılı itibariyle Tarım ve Hayvancılık bütçesi ilk hedef belirlemesinde 12,9 Milyar TL olan bütçe ve destekler revize edilmiş ve 25,8 Milyar TL olarak güncellenmiştir; ancak Kasım 2022 itibariyle bütçenin 39,2 Milyar TL olarak hedeflenen bütçenin çok üzerinde gerçekleşmiş olması ve 2023 yılı için 54 Milyar TL olarak bütçe hedefinin konmuş olması ölçüm kriteri açısından kontrolsüz olduğunu göstermektedir. (BAKANLIĞI, TARIM VE ORMAN BAKANLIĞININ 2022 YILI BÜTÇESİ PLAN VE BÜTÇE KOMİSYONUNDA KABUL EDİLDİ, 2021); (BAKANLIĞI, TARIM VE ORMAN BAKANLIĞININ 2023 YILI BÜTÇE TEKLİFİ TBMM'DE PLAN VE BÜTÇE KOMİSYONU'NDA KABUL EDİLDİ, 2022)

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Cumhuriyet'in ilk yılların da var olan altyapının ve bağlı ulaştırma altyapı yatırımlarının ve bayındırlık faaliyetlerinin tam bağımsız politikalarla tarımsal ve üretim faaliyetlerini destekleyecek hem ihracat hem de iç pazar yönlü, ayrıca beşeri ilişkiler ve ulaşımı da dikkate alarak planlandığını ve bu nedenle ağırlıklı olarak demiryolu ve limanlar üzerinden gerçekleştirildiğini; şehir ve köylerde bu yapının demiryolu – karayolu ekseninde şekillendiği görünmektedir.

Ayrıca planlı bir kalkınma döneminin verdiği etki ile bütçe dengeleri öngörülebilir durumdadır.

Ancak, günümüzde ise özellikle 1948-1950'li yıllardaki politik ve ekonomik vizyon değişimi ile özellikle batı ülkeleri müttefiklikleri ve Liberal Politikalar baz alınarak 1980 sonrası için ihracat odaklı bir büyüme ve yatırım özellikle ağır ve hafif sanayi ürünlerinin üretimi gelir kazandırıcı faaliyetler olarak nitelendirilip yönelinmistir. Bu durum 1950'li yıllar itibariyle liberal politikaların karayolu eksenli politikalarını daha da üst düzeye taşıyıp tarımsal faaliyetler yerine, diğer sanayi kollarına kaymasına ve 1980'li yıllarda var olan, özelleştirme hareketlerinin başlaması ile tarımsal faaliyetleri destekleyen devlet teşekküllerinin ortadan kalkmasına neden olmuştur.

Aslında, 2000'li yılların başları itibariyle tek kutuplu dünya politika perspektifi ile liberal politikalar çok daha yaygınlaşmış ve devletin toplumsal üretim faaliyetlerini; tarım ve hayvancılık gibi alanlardan destekleme fonksiyonunun ortadan kaldırıldığı görülmektedir. Ayrıca, Avrupa Birliği, Dünya Ticaret Örgütü ve işbirliği yapılmakta olan ülke devletlerinin politik olarak koordineli yönlendirmeleri nedeniyle ayrıca faaliyetler özel sektör bünyesine kaydırılmıştır.

Ayrıca, karşılaştırmada görüleceği üzere Cumhuriyetin ilk yıllarında kalkınma planları bütün ülke sathını içerirken, günümüzde bu politikalar ayrı kulvarlar da düşünülmekte ve yatırımlar temelinden koparılarak tarımsal faaliyet desteklemek üzerine veya üretim faaliyetlerini desteklemek üzerine kurgulanmamıştır. Bu durum atıl yatırımların ortaya çıkmasını ve plansız ölçümlenemeyen hedefleri olan ancak gerçekleşmeyen ekonomik bir yapı ortaya çıkarmaktadır.

## KAYNAKÇA

Ajansı, A. (2022, 04 05). *Türkiye'nin ulaşım ve lojistikte 2053 hedefleri*. En Son Haber: https://www.ensonhaber.com/gundem/turkiyenin-ulasim-ve-lojistikte-2053-hedefleri adresinden alındı

Akbank. (1980). *Cumhuriyet Dönemi Türkiye Ekonomisi (1923-1978).* İstanbul: Devlet Istatitik Enstitusu.

AKSOY, S. (1971). *100 Soruda Türkiye'de Toprak Meselesi.* İstanbul: Gerçek Yayınevi.

Alper DEMIRDOGEN, E. O. (2017). *Türkiye Tarımının Kısa Tarihi: Destekleme Politikası Özeli.* Ankara: Ankar Universitesi Yayınları.

AS, E. (2006). *CUMHURİYET DÖNEMİ ULAŞIM POLITIKALARI 1923 -1960 DOKTORA TEZI.* İZMİR: T.C. DOKUZ EYLUL UNIVERSITESI ATATURK ILKELERI VE INKLAP TARIHI ENSTITUSU.

ATATURK, M. K. (1922). TBMM 1. dönem 3. yasama yılı açılış konuşması. *TBMM Kültür Sanat Yayın Kurulu* (s. Cilt 18 Sayfa 2). Ankara: Millet Meclisi Tutanak Dergisi.

Atatürk, M. K. (1959). *Atatürk'ün Söylev ve Demeçleri Cilt 2.* Ankara: Turk Tarih Kurumu.

AYDEMIR, S. (1999). *İkinci Adam, Cilt 1.* Istanbul: Remzi Kitabevi.

Bakanlığı, T. T. (2013). *Stratejik Plan 2013-2017.* Ankara: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı.

BAKANLIĞI, T. T. (2021). *TARIM VE ORMAN BAKANLIĞININ 2022 YILI BÜTÇESİ PLAN VE BÜTÇE KOMİSYONUNDA KABUL EDİLDİ.* Ankara: T.C. TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI.

BAKANLIĞI, T. T. (2022). *TARIM VE ORMAN BAKANLIĞININ 2023 YILI BÜTÇE TEKLİFİ TBMM'DE PLAN VE BÜTÇE KOMİSYONU'NDA KABUL EDİLDİ.* Ankara: T.C. TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI.

Bakanlığı, T. U. (1973). *Ulaştırmada 50 Yıl.* Ankara: T.C. Ulaaştırma Bakanlığı.

Bakanlığı, T. U. (2021). *ULAŞTIRMA BAKANI KARAİSMAİLOĞLU: 2022 TOPLAM BÜTÇE ÖDENEĞİ YAKLAŞIK 71 MİLYAR TL.* Ankara: T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı.

Bakanlığı, T. U. (2022). *ULAŞTIRMA VE ALTYAPI BAKANI KARAİSMAİLOĞLU: 2023 TOPLAM BÜTÇE ÖDENEĞİ YAKLAŞIK 181.8 MİLYAR TL.* Ankara: T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı.

BARKAN, Ö. L. (1980). *Türkiye'de Toprak Meselesi: Toplu Eserler I.* İstanbul: Gözlem Yayınları.

Başkanlığı, S. v. (2021). *Ulaştırma Göstergeleri.* Ankara: T.C. CUMHURBAŞKANLIĞI, Strateji ve Bütçe Başkanlığı.

BEVANS, C. (1974). *Treaties and Other International Agreements of the United States.* Washington: Department of State Publication, Vol 2.

Birliği, T. O. (2014). *Türkiye Tarım Meclisi Sektör Raporu 2013.* Ankara: TOBB.

BORATAV, K. (1974). *100 Soruda Türkiye'de Devletçilik.* İstanbul: GERÇEK YAYINLARI.

BORATAV, K. (1997). *İktisat Tarihi (1908-1980), Türkiye Tarihi, Cilt:4, Çağdaş Türkiye 1908-1980.* İstanbul: Cem Yayınevi.

CALGUNER, C. (1971). *Arazi Mülkiyet Rejimi ve Türkiye'deki Durum.* Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.

Can, B. B. (2000). *Demiryolundan Petrole Chester Projesi.* Istanbul: Tarih Vakfi Yurt Yayinlari.

CİVİ, H. (1977). *Tarımsal Ürünlerde Taban Fiyatlar ve Türkiye'de Taban Fiyat Uygulaması.* Erzurum: Atatürk Üniversitesi İşletme Fakültesi Yayınları.

COMAKLI, E. (2012). *Türk Vergi Hukukunda Tartışılan Bir Vergi: Toprak Mahsulleri Vergisi, Hukuk ve İktisat Araştırmaları Dergisi, Cilt: 4, No: 2, ss: 61-70.* Online Publishing: Hukuk ve İktisat Araştırmaları Dergisi, Cilt: 4, No: 2, ss: 61-70.

Deniz, M. (2011). *Resmî Belgelerde Afyon-Antalya Demiryolu Hattı Projesi (1924-1942).* Burdur: Mehmet Akif Ersoy Universitesi Sosyal Bilimler Enstitusu Dergisi, Sayı 4 .

Dergisi, D. (1935). *Bayındırlık Bakanımızın Doğu İllerindeki Etüt Gezisi.* Ankara: Demiryolları Dergisi, S. 126-127, s. 286.

DERNEK, Z. (2006). *Cumhuriyet'in Kuruluşundan Günümüze Tarımsal Gelişmeler.* Isparta: Suleyman Demirel Universitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 11(1), 1-12.

DUTTA, M. (2005). *China s ndustrial Revoluation: Challenges for a Macroeconomic Agenda, Journal of Asian Economics.* Pekin: Cilt 15 Sayfa 1169-1202.

GAZETE, R. (1935). *SAYI 3150.* ANKARA: 2611 SAYILI KANUN DEĞİŞİKLİĞİ.

Gazetesi, T. C. (1933). *Sayı 2432.* Ankara: Basın İlan Kurumu Genel Müdürlüğü.

Government, U. (1971). *ForeignRelations of theUnıtedStates, 1947.* Washington: U.S. Government Printing Office, VOL.5.

GÖKBUNAR, R. &. (2012). *Aşar Vergisi Uygulamasının Sosyo - Ekonomik Sonuçları, Mali Sosyoloji Üzerine Denemeler.* Ankara: Maliye Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı Yayını.

GULCUBUK, B. (2006). *Türkiye'de Tarım.* Ankara: GTHB Strateji Geliştirme Daire Başkanlığı Yayınları.

GUVEN, S. (1981, Aralık). Atatürk döneminin Ekonomi ve Ulaştırma Siyasaları. *Amme İdaresi Dergisi*, s. Cilt 14 Sayı 4.

HENDERSON, N. (1982). *TheBirth of NATO. London.* London: Weidenfeld and Nicolson.

ILKIN, İ. T. (1988). *Devletçilik Dönemi Tarım Politikaları (Modernleşme Çabaları), Türkiye'de Tarımsal Yapılar (1923-2000).* Ankara: Yurt Yayınları.

Ilkin, S. (1981). *1922-1923 Yılları Türkiyesi'nde Bir Yabancı Sermaye Girişimi: Chester Demiryolu Projesi.* Istanbul: Is Bankasi Yayınlari.

ILKIN, S. (1981). *1922-1923 Yılları Türkiyesi'nde Bir Yabancı Sermaye Girişimi: Chester Demiryolu Projesi.* İSTANBUL: TURK TARIH KURUMU BASIM EVI.

İncekara, B. (2016). *Türkiye'de ulaştırma sektörünün ekonomik analizi .* London: LAP Lambert Academic Publishing.

İnonu, İ. (2015). 1930 Sivas İstasyonunun Açılması Münasebetile Başvekil İsmet Pş. Hazretleri Tarafından İrat Buyrulan Nutuk. (s. 6, 9, 28). Erzurum: A.Ü. Turkiyad Araştırmaları Enstitusu Dergisi.

KAYA, D. G. (2015). *TÜRKİYE'DE KAMU HARCAMALARININ TOPLAM İSTİHDAMA ETKİSİ ÜZERİNE DEĞERLENDİRME.* Afyon: Afyon Kocatepe Üniversitesi İİBF Dergisi- Cilt 18 Sayı:1 Yıl: Haziran 2015 S: 83-96.

KAYIKCI, S. (2005). *Cumhuriyet'in Kuruluşundan Günümüze Kadar Köye Ve Köylüye Yönelik Olarak İzlenen Politikalar.* Ankara: Türk İdare Dergisi.

Kayıran, M., & Metintaş, M. Y. (2018). 1945 Çiftçiyi Topraklandırma Kanunu ve Uygulanması. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi* , 10 (19) , 647-666.

KIREYEV, G. N. (1987). *SSCB Dışişleri Bakanlığı Tarafından Yayınlanan Sovyet Arşiv Belgelerinde Açıklanan Türkiye'de Devletçilik Politikası ve 1920-1930 Yıllarında Sovyet- Türk İlişkileri.* Ankara: AKDTYK Atatürk Araştırma Merkezi Yayını.

M. A. BACAKSIZ, S. U. (2019). *Tarımsal Kalkınmada Devletçi Politikaların Önemi: Türkiye'de 1930-1939 Dönemi İçin Bir Değerlendirme.* Ankara: Uluslararası Ekonomi İşletme ve Politika Dergisi.

MAGDEN, Z. R. (1959). *Zirai Öğretimde 110 Yıl.* Ankara: Türk Yüksek Ziraat Mühendisleri Birliği Yayınları.

Meral BALCI, Y. K. (2018). *1945 Çiftçiyi Topraklandırma Kanunu Tartismalarının Siyasetteki Muhalif Oluşuma Etkisi ve Demokrat Partinin Kuruluşu.* Kütahya: Dumlupinar Universitesi Sosyal Biilimler Dergisi Sayı 57.

Mudurluğu, B. N. (1921, Subat 21). 102 numaralı Tarik Bedeli Naktisi Hakkındaki Kanun. Ankara, Turkey.

MULAYIM, Z. G. (1998). *Atatürk'ten Bugüne Kooperatifçilik.* Ankara: Yetkin Yayınları.

Müdürlüğü, K. G. (2021). *Satıh Cinsine Göre Yol Ağı.* Ankara: KGM.

NASUHİ, C. (1931). *Zirai Kooperatifçiliğimiz, 1931 Birinci Ziriat Kongresi İhtisas Raporları, ss. 1930-1951.* İstanbul: Milli İktisat ve Tasarruf Cemiyeti Yayınları.

OZDEMIR, N. (2006). *Cumhuriyet Donemi Karayolu Politikası 1923-1960.* Ankara: T.C. Ankara Universitesi Sosyal Bilimler Enstitusu Tarih Anabilim Dali Doktora Tezi.

OZOGLU, H. (2009). *Exaggerating and exploiting the Sheikh Said Rebellion of 1925 for political gains. New Perspectives on Turkey.* Cambridge: Cambridge University Press.

ÖNDER, İ. (2018). *Aşarın Kaldırılması Sayı 43, Sayfa 491-510.* Ankara: Mülkiye Dergisi.

ÖZDURAK, S. (2017). *Türkiye Ekonomisi Ders Notları.* İstanbul: İkinci Sayfa Yayınları.

SAATÇİOĞLU, C. (2016). *Ulaştırma Ekonomisi,Sistemler-Politikalar-Uygulamalar.* Istanbul: I. Baskı,Sümer Kitabevi, .

SENER, S. (2004). *İkinci Dünya Savaş Yıllarında Türkiye'de Tarım Politikası Arayışları.* Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 7/1, ss: 73-92.

TECER, M. (2006). *Atatürk Döneminde (1923-1938) Ekonomik Örgütlenme, Amme İdaresi Dergisi, C:.* Ankara: Amme İdaresi Dergisi, C:39, Sayı: 4, Aralık 2006.

TEZEL, Y. S. (1994). *Cumhuriyet Döneminin İktisadi Tarihi: 1923-1950.* İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.

TOPRAK, Z. (1988). *Türkiye Tarımı ve Yapısal Gelişmeler (1900-1950), Türkiye'de Tarımsal Yapılar (1923-2000) S.19-36.* Ankara: Yurt Yayınları.

TOPUZ, H. (2007). *CUMHURİYET DÖNEMİ EKONOMİSİNDE TARIMSAL YAPININ İNCELENMESİ(1923-1950)* . Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi C.12, S.3 s.367-380.

TUNA, S. (2007). *CUMHURİYET EKONOMİSİNİN İLK DEVALÜASYONU: 7 EYLUL 1946.* Antalya: Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi (13) 2007, 86-121.

Tutanakları, T. B. (1922). *Düstur, III. Tertip, C: 3, 1922: 177.* Ankara: TBMM.

Tutanakları, T. B. (1924). *Düstur, 3.Tertip, C.5, 1924: 1090.* Ankara: TBMM.

Tutanakları, T. B. (1924). *Düstur, 3.Tertip, C.5, 1924: 670.* Ankara: TBMM.

UNLU, S. (2012). *Devletçiliğe Yönelmede Bir Köşe Taşı: Birinci Beş Yıllık Sanayi Planı.* İstanbul: History Studies.

YILMAZCELIK, İ. (1998). *19.Yüzyılın İkinci Yarısında Dersim Sancağı (İdari, İktisadi ve Sosyal Yapı).* Elazig: Dünya Kitapevi.

# KAHVELİ KEFİRİN MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

**Deniz KOÇAN**
Aksaray University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Aksaray
**ORCID:** 0000-0003-0878-5714
**Cennet ACAR**
Aksaray University, Natural and Applied Sciences Institute, Department of Food Engineering,Aksaray
**ORCID:** 0000-0001-5894-9129

## ÖZET

Yeni ürün geliştirme diğer sektörler de olduğu gibi fonksiyonel gıda sektöründe de dünya ve ülke ekonomisinde çok önemli bir yere sahiptir. Kahve, kateşin ve antosiyanin gibi flavanoidler ile kafeik asit, kumarik asit, ferulik asit, sinapik asit gibi pek çok antioksidan ve biyoaktif bileşen içermektedir. Kahvenin Alzheimer, Parkinson gibi nörodejeneratif hastalıklar ve Tip 2 Diyabet ile karaciğer ve böbrek kanserine yakalanma riskini azaltmada etkili olduğu bilinmektedir. Kefir bağışıklık sistemini güçlendirmekte ve başta sindirim sistemi olmak üzere pek çok hastalığın önlenmesinde etki göstermektedir. Bu çalışmada, kahvenin, kefir starter kültürü ile birlikte kullanılmasının kefirin mikrobiyolojik kriterlerine etkisi araştırılmıştır. Araştırmada iki farklı kahveli kefir üretimi yapılmıştır. Bunlardan birincisi; instant kahve, fermentasyon öncesi UHT steril süte kefir danesiyle birlikte ilave edilmiş ve inkübe edilmiştir. İkincisinde ise fermantasyon ve olgunlaştırma sonrası kefire instant kahve ilave edilmiştir. Ayrıca kontrol amaçlı aynı kefir danesiyle kahvesiz kefir de üretilmiştir. Üretilen 3 farklı kefirin 4 °C'de 1, 7 ve 14 gün depolama süreleri sonunda toplam mezofil aerob bakteri (TMAB), laktik asit bakterisi (LAB), laktik kok ve maya, sayıları kültürel sayım yöntemleriyle belirlenmiştir. Kahveli kefirin 14 gün depolanmasındaki TMAB sayıları 8.71 - 9.13 log kob/g, LAB sayısının da 9.35 - 9.79 log kob/g, laktik kok bakteri sayıları 9.27 - 10.29 log kob/g ve maya sayıları ise 5.33- 6.21 log kob/g arasında değişim göstermiştir. Kefir üretiminde fermentasyon öncesi veya sonrası kahve ilavesinin TMAB, LAB, laktik kok ve maya sayısı üzerindeki etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır ($p<0.05$). Elde edilen sonuçlara göre, 14 gün depolanan kahveli kefirde bulunan LAB ve laktik kokların sayısının 9 log kob/g'ın üzerinde olması kahveli kefirin probiyotik özelliğini en az 14 gün boyunca koruyabildiğini göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Probiyotik, Kahve, Kefir, Prebiyotik, Simbiyotik

# DETERMINATION OF MICROBIOLOGICAL PROPERTIES OF COFFEE KEFIR

**Deniz KOÇAN**
Aksaray University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Aksaray
**ORCID:** 0000-0003-0878-5714
**Cennet ACAR**
Aksaray University, Natural and Applied Sciences Institute, Department of Food Engineering,Aksaray
**ORCID:** 0000-0001-5894-9129

## ABSTRACT

New product development has a very important place in the functional food sector, as in other sectors, in the world and national economy. Coffee contains flavonoids such as catechin and anthocyanin, and many

antioxidants and bioactive components such as caffeic acid, coumaric acid, ferulic acid, sinapic acid. It is known that coffee is effective in reducing the risk of neurodegenerative diseases such as Alzheimer's, Parkinson's, Type 2 Diabetes, and liver and kidney cancer. Kefir, strengthens the immune system and has an effect on the prevention of many diseases, especially the digestive system. In this study, the effect of using coffee with kefir starter culture on the microbiological criteria of kefir was investigated. Two different types of coffee kefir were produced in the study. The first of these; Instant coffee was added to UHT sterile milk with kefir grains before fermentation and incubated. In the second, instant coffee was added to kefir after fermentation and maturation. In addition, coffee-free kefir was produced with the same kefir grain for control purposes. At the end of the storage periods of 1, 7 and 14 days at 4 °C, the numbers of total mesophilic aerobic bacteria (TMAB), lactic acid bacteria (LAB), lactic cocci and yeast were determined by cultural counting methods. In this study, TMAB count, LAB count, lactic cocci bacteria count, and yeast count were determined between 8.71 - 9.13 log cfu/g, 9.35 - 9.79 log cfu/g, 9.27 - 10.29 log cfu/g, and 5.33 - 6.21 log cfu/g, respectively. The effect of adding coffee before or after fermentation in kefir on TMAB, LAB, lactic cocci, and yeast numbers was not found statistically significant ($p<0.05$). According to the results, the fact that the number of LAB and lactic cocci in coffee kefir stored for 14 days is over 9 log cfu/g shows that coffee kefir can maintain its probiotic feature for at least 14 days.

**Keywords**: Probiotic, Coffee, Kefir, Prebiotic, Symbiotic

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# KONUTLARDA KAT BAHÇELERİNİN KENDİN YAP (DIY) PROJELERİ ÜZERİNDEN İNCELENMESİ

**Arş. Gör. Halil Yasin DİLEK**
Konya Food and Agriculture University, Faculty of Engineering and Architecture,
Department of Interior Architecture
**ORCID:** 0000-0002-9777-5763
**Arş. Gör. Gökçe ONUR KARABULUT**
Konya Food and Agriculture University, Faculty of Engineering and Architecture,
Department of Interior Architecture
**ORCID:** 0000-0002-7478-7091

## ÖZET

Günümüz kentlerinde yapılaşmanın hızla arttığı ve buna bağlı olarak yeşil alanların insan ihtiyaçlarını karşılayamayacak seviyede kaldığı görülmektedir. Küreselleşmenin ve hızlı nüfus artışının bir sonucu olarak ortaya çıkan bu durum, arazi değerlerini arttırmakta ve çok katlı yapılaşmayı mecburi hale getirmektedir. Sosyal, ticari ya da barınma amaçlı inşa edilen her yapı, insanlara hizmet ederken bir yandan da insanların doğadan kopmasına neden olmaktadır. Beton bloklar içerisinde hayatını sürdürmeye devam eden toplumlarda, başta sağlık problemleri olmak üzere kaliteli yaşamın önüne geçen birçok etken olduğu görülmektedir.

Güncel tasarım yaklaşımlarından biri olan kat bahçeleri, çok katlı yapılarda hayatını sürdüren insanların doğa ile etkileşimini sağlayabilmek adına kurgulanmıştır. Zemin kotunun üstünde peyzaj tasarlamak olarak bilinen bu tasarım yaklaşımı ekolojik, ekonomik ve sosyal açıdan olumlu katkılar sağlayarak kentlerdeki yeşil alan oranını da arttırmayı hedeflemektedir.

Çatı, teras ya da balkon gibi yapı bölümlerinde kurgulanabilen kat bahçelerinin, farklı fonksiyonlara sahip yapılarda kullanımının arttığı görülmektedir. Özellikle Covid-19 pandemi sürecinden sonra insanlar, doğaya ve yeşile dönmek adına çözümler aramaya başlamıştır. Bu kapsamda kat bahçeleri başarılı bir çıkış yoludur. Ancak önceden planlanmış projeye ihtiyaç duyulması ve yapım maliyetlerinin yüksek olması, kullanıcıları düşük maliyetli çözüm arayışına yöneltmektedir.

Araştırma kapsamında kat bahçeleri ile ilgili literatür taraması yapılmış, veriler analiz edilmiş ve örnek projeler incelenmiştir. Konutlarda kat bahçesi kullanımı üzerinden ele alınan çalışmanın asıl amacı; kat bahçelerinin düşük maliyetler ile nasıl tasarlanabileceği sorusuna cevap aramaktır. Nitel araştırma yöntemlerinin kullanıldığı araştırmada; ‘DIY’ olarak bilinen kendin yap projeleri üç farklı örneklem üzerinden incelenmiştir.

Sonuç olarak, insanların doğa ile etkileşimi sağlayabilmek adına düşük maliyetli çözümler üretebildiği görülmüştür. Ayrıca kendin yap projelerinde genellikle atık malzemelerin değerlendirildiği ve ahşap malzeme tercihinin ön planda olduğu dikkat çekmektedir. Kat bahçelerinin, özellikle yapılaşmanın yoğun olduğu kentlerde elzem bir ihtiyaç olduğu ve proje aşamasında bu ihtiyaca cevap verebilecek nitelikte çözümler üretilmesi gerektiği de araştırma sonucunda vurgulanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Konut, Kat Bahçesi, Çatı Bahçesi, Teras Bahçesi, Kendin Yap Projeleri

# INVESTIGATION OF FLOOR GARDENS IN RESIDENCES THROUGH DIY PROJECTS

## ABSTRACT

In today's cities, it is seen that the construction is increasing rapidly and accordingly the green areas are at a level that cannot meet the human needs. This situation, which has emerged as a result of globalization and rapid population growth, increases the land values and makes multi-storey housing compulsory. Every building built for social, commercial or housing purposes, while serving people, also causes people to break away from nature. In societies that continue to live their lives in concrete blocks, it is observed that there are many factors that prevent quality life, especially health problems.

Floor gardens, which are one of the current design approaches, have been designed in order to enable people who live their lives in multi-storey buildings to interact with natüre. This design approach, known as landscape design above ground level, aims to increase the rate of green space in cities by making positive contributions in terms of ecological, economic and social aspects.

It is seen that the use of floor gardens, which can be constructed in building sections such as roofs, terraces or balconies, has increased in buildings with different functions. Especially after the Covid-19 pandemic process, people have started to look for solutions in order to return to nature and green. In this context, floor gardens are a successful way out. However, the need for a pre-planned project and the high construction costs lead users to search for a low-cost solution.

Within the scope of the research, literature review related to floor gardens was conducted, data were analyzed and sample projects were examined. The main purpose of the study, which is handled through the use of floor gardens in residences; is to seek an answer to the question of how floor gardens can be designed with low costs. In the research where qualitative research methods were used; Do-it-yourself projects known as 'DIY' were examined through three different samples.

As a result, it has been seen that people can produce low-cost solutions in order to interact with nature. In addition, it is noteworthy that in DIY projects, waste materials are generally evaluated and wood material preference is at the forefront. Floor gardens are an essential need, especially in cities where construction is intensive, and solutions that can meet this need should be produced at the project stage, it was also emphasized as a result of the research.

**Keywords**: Housing, Floor Garden, Roof Garden, Terrace Garden, DIY Projects

## GİRİŞ

21. yüzyılda artan nüfus, sanayileşme ve yapılaşma ile birlikte yeşil alanların tahrip edilmesine ve yok olmasına neden olmuştur. Modern hayat, insanların günlerinin %80'den fazlasını kapalı ortamlarda geçirmesine neden

olmaktadır (Sihau, 2009). Gelişen bu durum karşısında kullanıcıların konforu ve yaşam kaliteleri için yeşil alanların önemi giderek artmakta ve doğayla iç içe olmaya olanak sağlayan alternatif yeşil alan projeleri geliştirilmektedir. Bu uygulamaların en önemli örneklerinden birisi de kat bahçeleridir.

Kat bahçelerinin önceliği insan ve doğayı bir araya getirmek olsa da ekonomik ve verimli bir şekilde sürdürülebilirliği de desteklemektedir. Kat bahçelerinde yer alan bitkilendirme, sulama ve aydınlatma gibi sistemler bu amaçlar doğrultusunda seçilmesi gerekmektedir. Kat bahçeleri, insanların doğadan kopmadan şehir hayatlarına devam etmesini sağlamakta ve negatif etkileri pozitife çevirerek fiziksel, ekonomik, psikolojik ve sosyal olarak olumlu katkılar sunmaktadır. Çeşitli yapı türlerinde uygulabilen kat bahçeleri, bu çalışmada konutlar üzerinden ele alınmıştır. Güncel konut tasarımlarında insanların fiziksel ihtiyaçlaının yanı sıra psiko-sosyal gereksinimleri de dikkate alındığından kat bahçelerinin projelerdeki önemi artmaktadır.

Kat bahçelerinin proje safhasındayken düşünülmesi ve uygulanması her zaman için daha doğru bir tasarım yaklaşımıdır. Ancak bu durumun maliyette ve konut değerlerinde artışına sebep olması, kullanıcıları düşük maliyetli çözümlere yöneltmektedir. Bu duruma çözüm niteliğinde geliştirilen kendin-yap tasarımına sahip kat bahçelerinin konutlar üzerinden incelenmesi çalışmanın kapsamını oluşturmaktadır. Kat bahçesi kullanımının konutlar üzerinden ele alınması çalışmanın sınırı olup, diğer yapı türleri kapsam dışı bırakılmıştır. Araştırmada kat bahçeleri ile ilgili literatür taraması yapılarak veriler analiz edilmiştir. Çalışmanın asıl amacı; kat bahçelerinin düşük maliyetler ile nasıl tasarlanabileceği sorusuna cevap aramaktır. Nitel araştırma yöntemlerinin kullanıldığı araştırmada; 'DIY' olarak bilinen kendin yap projeleri üç farklı örneklem üzerinden incelenmiştir.

## 1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

### 1.1. Kat Bahçesi Tanımı

Kat bahçeleri ekolojik çatı, yaşayan yapılar ve yeşil binalar gibi farklı kavramlar ile de tarif edilmektedir. "Kat bahçeleri özel, kamusal, sosyal, ekolojik ve psikolojik olarak faydaları üst seviyede sağlamak amacıyla dengelenip, kullanıcıya sunulmuş bir peyzaj tasarım yaklaşımıdır" (Kuhn ve Peck, 2003).

"Zemin ya da zemin seviyesinde gerçekleştirilmiş bir kültür peyzajı, çatıda uygulanmış bitkilendirme ve düzenlemeyi ifade eden bir kavram" (Aslanboğa, 1991).

### 1.2. Kat Bahçelerinin Tarihçesi

Kat bahçeleri günümüz teknolojik imkânları ve ihtiyaçları doğrultusun farklılık gösterse de tarih sahnesinde ilk çıkışı M.Ö. 4000 – M.Ö. 600 yılları arasındaki Sümer, Babil ve Asur medeniyetlerinin inşa ettiği Ziggurat tapınaklarıdır. Piramit formuna benzeyen yapılar, yapay tepe ve terasların bitkilendirilmesi ile oluşmaktadır (Külekçi, 2017). Dünyanın yedi harikasından biri olan Babil'in Asma Bahçeleri, kademeli ve yoğun bitkilendirmeler yapılarak inşa edilmiş en başarılı kat bahçesi örneklerinden biridir.

**Şekil 1.** Ziggurat ve Babil'in Asma Bahçeleri



Kaynak: (URL-1, URL-2)

M.S. 800-1000 yılları arasında ortaya çıkan Çim Evler, İzlanda'da günümüzde de tercih edilmektedir. Olumsuz iklim koşullarından korunmak amacıyla kullanılmaya başlanan çim evlerde, toprak ve bitki örtüsünün duvar ve çatıyı kaplamasıyla birlikte doğal bir yalıtım malzemesi görevi görmektedir (Osmundson, 1999).

**Şekil 2.** İzlanda Evleri



Kaynak: (URL-3)

Yunan ve Roma medeniyetlerinde toprağın değerli olması ve prestij için kullanılmasından dolayı kat bahçeleri yaygın olarak kullanılmıştır (Goolwitzer, Wirsing, 1962). Rönesans ile birlikte bahçe kültürü gelişmiş ve daha da önemli bir hal almıştır.

Fransız Mimar Le Cobusier'in tasarladığı Villa de Savoye'nin çatısının bir bahçe olarak hayata geçirilmesi dönemin başarılı ve öncü tasarımlarından olmasını sağlamıştır. 1930'lu yıllarda başlayan ve birçok şehirde örneklerinin görülmeye başlandığı kat bahçeleri Le Corbusier'in genç mimarlara öncülük etmesi ile popüler hale gelmiştir (Werthmann, 2007). 20. yüzyılda sürdürülebilirliğin önem kazanması ve Almanya'nın yapmış olduğu bilimsel çalışmalar ile gelişen kat bahçeleri günümüzdeki şeklini almıştır (Velazquez, 2005).

**Şekil 3.** Kat Bahçeleri Örneği



Kaynak: (URL-4)

### 1.3. Kat Bahçesi Kullanımının Etkileri

Kat bahçesi tasarımları kapsamlı planlama ve analiz gerektiren projelerdir. Konum ve iklim gibi doğal veriler, yapının statik özellikleri, bitkilendirmede kullanılacak ağaç-bitki türleri profesyonel ekipler tarafından detaylı olarak hazırlanmalıdır. Tasarım sürecinde en kilit nokta sürdürülebilirliktir. Çevreye ve kullanıcıya sağladığı faydalar ve zararlar da dikkate alınmalıdır.

Mevcut yapılarda balkon ve teras gibi yapı elamanlarının sunduğu açık, yarı açık ve kapalı alanlar kat bahçeleri için en uygun fiziksel alanlardır. Bu alanların kat bahçesi olarak kullanılması kullanıcıların yanı sıra yapıya, yapının bulunduğu yakın çevreye ve hatta kente sürdürülebilirlik ve ekolojik olarak katkı sağlamaktadır. Yapıların iç bölümlerinde bulunan iç avlu, koridor, merdiven boşlukları ve toplanma alanları da iç mekân peyzaj uygulamaları veya saksılı bitkiler ile iç mekânda da doğa ile iç içe olmayı sağlayabilmektedir.

#### 1.3.1. Ekonomik Etkileri

Kat ve çatı bahçeleri yapıyı sararak güneşin zararlı ışınlarından korur ve bu sayede yapı malzemesinin ömrünü uzatır. Sıcaklık dengesi sağlayarak sıcak havalarda gölgeleme ve nem ile ısıyı düşürmekte, soğuk havalarda yapraklarının dökülmesi ile yapının güneş ihtiyacını karşılamasına olanak tanımaktadır. Yağmur sularının kat bahçeleri tarafından kullanılması hem tasarruf hem de ekosisteme fayda sağlarken oluşabilecek taşkınların da önüne geçilmesine imkân tanımaktadır.

Büyük yerleşim alanlarında yaşanan arazi maliyetleri ve yüksek talep, kamusal yeşil alanların sayısını etkilemektedir. Kat bahçeleri sayesinde doğa ile iç içe ekonomik ve fonksiyonel yapılar tasarlanmakta ve kullanıcılara birbirinden farklı olanaklar sunulmaktadır.

#### 1.3.2. Ekolojik Etkileri

Büyük kentlerde kullanılan fosil yakıt miktarının fazla olması ve zararlı gazların salınımı, hava kirliliğine neden olmakta ve sera etkisini tetiklemektedir. Çatı katı bahçeleri oluşturulurken 10 cm üzerinde toprağa sahip olan projelerin %99 oranında elektromanyetik radyasyonu engellediği tespit edilmiştir (Dikmen, 2015).

Yağmur sularının emilmesi ve depolanarak yeniden işlevlendirilmesi, kurak dönemlerde su ihtiyacını karşılamak ve sürdürülebilir ekolojik sistem oluşturmak için son derece önem arz etmektedir.

Şehirleşme ve yeşil alanların giderek yok olması o bölgede yaşayan hayvan türlerinin azalmasına ve yok olmasına neden olmaktadır. Ekolojik dengeyi sağlayan kat bahçeleri, mevcut hayvan popülasyonunu dengede tutarak daha yaşanabilir bir doğal ortam sunmaktadır (Aksoy ve İçmek, 2010).

### 1.3.3. Sosyal Etkileri

Kat bahçelerinin ekonomik ve ekolojik etkilerinin yanı sıra yapıya kattığı yeni yaşam alanları ile sosyal olarak da olumlu etkiler sunmaktadır. Şehirlerde konut ve ticari mekânların sayısının artması, kamusal yeşil alanların sayısının ve niteliğinin azalmasına neden olmaktadır. İnsanlığın en temel gereksinimlerinden biri olan doğa ile iç içe olma, günümüz koşullarında büyük bir lüks olarak kalmaktadır. Konut ve ticari mekânlarda oluşturulan kat bahçeleri hem günümüz şehir ihtiyaçlarına karşılık vermekte hem de insanı doğa ile birleştirmektedir. Ortak buluşma alanları, hobi amacıyla oluşturulan ortak bahçeler, oturma, dinlenme, seyir ve yeme içme alanları kullanıcıların sosyal etkileşime girebilecekleri ve güzel vakit geçirebilecekleri alanlar haline gelmektedir.

Kat bahçeleri kullanıcılara stresten ve gerginlikten uzak, rahat, huzurlu ve sağlıklı bir ortam sunarak kaliteli vakit geçirmelerini sağlamaktadır. Kullanıcılara sunduğu ortam ve sosyalleşme, dinlenme ve rekreasyon alanları ile de kullanıcıların sosyal ilişkilerini kuvvetlendirmektedir.

## 1.4. Kat Bahçelerinin Kullanım Alanları

Kullanıcı ihtiyaçları doğrultusunda mimari yapılar; konut, ofis, otel, alışveriş merkezi, eğitim ve sağlık yapıları gibi farklı işlevlere sahiptir. Yapılar tek kullanıma sahip oldukları gibi karma kullanıma da sahip olabilmektedir. Kat bahçeleri tek ve karma kullanıma sahip tüm yapılarda kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılarken onlara daha yüksek bir yaşam kalitesi sunmaktadır. Kaliteli yaşam standartlarını sunarken aynı zamanda doğal kaynakların bilinçli kullanılması, enerji kullanımına dikkat edilmesi ve çevreci yaklaşımıyla geleceği korumaya yönelik de başarılı bir adımdır.

# 2. KONUTLARDA KAT BAHÇESİ KULLANIMI

Konut kavramı eski dönemlerde sadece barınma kaygısı güden mekânlar iken günümüzde bu algı değişmiş ve konutlar insan-mekân bağlamında ele alınmaya başlanmıştır. Fiziksel ihtiyaçlarının yanı sıra psiko-sosyal gereksinimlerinde mekân tasarımlarına yön verdiği ve bu nedenle konut tasarımlarının da günümüzde değişikliğe uğradığı görülmektedir. Çalışma kapsamında ele alınan kat bahçeleri ise insanların doğa ile iç içe olma arzusundan doğan bir tasarım yaklaşımı olup, kullanıcı gereksinimi olarak da değerlendirilebilir. Çok katlı yapılarda en yaygın kullanılan bahçe tasarımları; kat bahçesi, teras bahçeler, çatı bahçesi ve belli alanlara uygulanabilen dikey bahçeler olarak karşımıza çıkmaktadır.

## 2.1. Konutlarda Kat Bahçesi Kullanımı Örnekleri

### 2.1.1. Zorlu Center

Zorlu Center 2013 yılında İstanbul'da Emre Arolat Mimarlık ve Tabanlıoğlu Mimarlık tarafından yapılmıştır (URL-5).

Karma fonksiyona sahip Zorlu Center, 72.000 m² yeşil alanı ve 45.000 m² çatı bahçesiyle Avrupa'nın en büyük yeşil çatısına sahiptir (URL-6). Projede bitkilendirmenin %60'ı yapı üzerine giydirilmiştir. Yapının en dikkat çekici bölümü, zeminden 33 metreye çıkan 40 bin m²'lik bitkilendirilmiş alandır. Bu alan çimen, ağaç ve diğer bitki türleri ile verimli bir bitki örtüsü olarak tasarlanmıştır (Bızhanzad, A., 2021).

**Şekil 4.** Zorlu Center



Kaynak: (URL-5)

Zorlu Center çatı ve kat bahçeleriyle konut kullanıcılarına doğa ile iç içe olmanın yanı sıra estetik ve seyir keyfi yüksek manzaralar sunmaktadır. Dinlenme, yeme içme, sinema, tiyatro, alışveriş vb. sosyal aktiviteleri de gerçekleştirebilecekleri alanların oluşturulmuş olması mevcut konut projelerinden ayrılarak Zorlu Center'ı sürdürülebilir ve fonksiyonel kılmaktadır.

### 2.1.2. Kanyon Residence

Jerde Şirketi ve Tabanlıoğlu Mimarlık iş birliği ile 2006 yılında İstanbul'da inşa edilmiş karma fonksiyonlu bir yapıdır (URL-3). Konut, ofis ve alışveriş merkezi fonksiyonlarına sahip yapı aynı zamanda kullanıcılarına sosyal aktivite mekânları da sunmaktadır (URL-7). Teras, kat ve çatı bahçesi çözümleri yapının bulunduğu konumun doğal şartlarında tasarlanarak projenin ekolojik ve sürdürülebilir olması sağlanmıştır.

**Şekil 5.** Kanyon Residence



Kaynak: (URL-8, URL-9)

Doğal aydınlatmanın etkin kullanılması da mekânların standartlarını arttırmaktadır. Kanyon Residence kullanıcılarına dönemin mimari yapılarına kıyasla doğayla iç içe yaşanabilen, sürdürülebilir ve ekolojik mekanlar sunmaktadır.

### 2.1.3. Tao Zhu Yin Yuan Apartmanı

Tao Zhu Yin Yuan Apartmanı, Vincent Callebaut Architectures tarafından 2020 yılında Tayvan'da inşa edilmiştir. Projenin ana hedefi küresel ısınma ve iklim değişimine karşı karbon emici mimariye sahip bir yapı inşa etmektir. Enerji ve gıda ihtiyacını kendi kendine sağlayabilen bir eko-tasarım konseptine sahiptir. DNA sarmalından esinlenerek tasarlanan yapıda; kat bahçelerine, balkonlara ve teraslara yaklaşık 23.000 ağaç, çalı ve bitki dikilmiştir (URL-6). Hava kalitesinin artması ve maksimum karbon emiliminin sağlanması için bitkilendirme işlemleri profesyonel botanikçiler tarafından yapılmaktadır (URL-10).

**Şekil 6.** Tao Zhu Yin Yuan Apartmanı



Kaynak: (URL-11)

Balkon ve teraslarda bulunan bitkiler; şehrin gürültüsünü kesmekte, oksijen ve nem oranını düzenlemekte, yıl boyunca değişen renkleri ile de cephede canlı bir etki yaratmaktadır. Yapı inşasında kullanılan geri dönüşümlü malzemeler, yağmur suyu geri kazanımı, rüzgâr ve güneş enerjisi panelleri de sürdürülebilirliğin ne kadar önemsendiğinin kanıtıdır (URL-10).

Ekolojik ve sürdürülebilirlik kapsamında en ince detayına kadar düşünülmüş bir apartman dairesi olan Tao Zhu Yin Yuan, kullanıcılarına tüm bu çerçeveler kapsamında konforu, doğayla iç içe olmayı sunarken modern şehir hayatının olumsuzluklarından da uzaklaştırmaktadır.

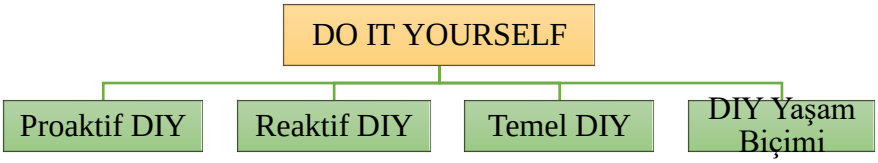
## 3. KONUTLARDA KAT BAHÇELERİ VE KENDİN YAP (DIY) PROJELERİ

### 3.1. Kendin Yap (DIY) Projesi Nedir?

Do It Yourself (DIY) kavramından dilimize 'kendin yap' olarak tercüme edilen yaklaşım, insanların herhangi bir profesyonel yardıma ihtiyaç duymadan, kendi kendine üretebildiği çalışmaları ifade etmek için kullanılmaktadır (URL-12). Smith (2008) ise DIY olgusunu, "kendi kendine üretime atıfta bulunan terim" olarak tanımlamaktadır. Tasarımcının bizzat üretime dahil olduğu bu yaklaşımın kökeni 20. yüzyıl başlarına dayanmaktadır. Ancak günümüzdeki DIY (Kendin-Yap) yaklaşımı, II.Dünya Savaşı sonrasında Kuzey Amerika'da ortaya çıkmış olup, 1960 ve 1970'li yıllarda görmüş olduğu popülerliği günümüzde yeniden kazanmıştır (Smith, 2012; Erten, 2015). Herhangi bir ürünü satın almak yerine, çeşitli malzemeler kullanarak elde etmek DIY (Kendin-Yap) projeleri kapsamında değerlendirilmektedir. Ancak Atkinson (2006), mimarlık pratiklerindeki DIY (Kendin-Yap) çalışmalarını; proaktif DIY, reaktif DIY, temel DIY ve DIY yaşam biçimi olarak dört farklı grupta toparlamıştır. Proaktif DIY, malzemelerin çeşitli biçimlerde yaratıcılık kullanılarak bir araya getirilmesinin ifade ederken reaktif DIY, şablon ve montaj gerektiren tanımlı çalışmaları kapsamaktadır. Temel DIY ise küçük çaplı tamirat

ve bakım işlemlerinin uzmana başvurmadan yapılmasını ifade etmektedir. Bu üç eylemde de ana motivasyon kaynağı ihtiyaç olup, kişisel tatmin ve yaratıcılık motivasyonları da kavramları desteklemektedir. DIY yaşam biçiminde ise kişilern herhangi bir ihtiyaç duyması söz konusu olmayıp, tamamen kişisel tercihler ile yapılan iyileştirme ve tadilat işlemlerini kapsamaktadır. (Atkinson, 2006; Erten, 2015).

**Şekil 7.** Atkinson (2006)'nın DIY kategorizasyonu




Kaynak: (Erten, 2015)

DIY çalışmalarında maliyetin düşük olması ve kullanıcıların kendi stilini çalışmaya rahatlıkla yansıtabiliyor olması insanların bu tarza yönelmesine neden olmaktadır (URL-12). Yaklaşımın sağladığı bu avantajlar sebebiyle, ekonomik ve sosyal kriz zamanlarında bu tarz projelerin ön plana çıktığı görülmektedir (Erten, 2015).

### 3.2. Kendin Yap Projeleri Kapsamında Konut Kat Bahçelerinin İncelenmesi

Çalışma kapsamında incelenen örneklerin DIY yaşam biçiminin bir sonucu olduğu söylenebilir. Ancak günümüz kentlerinde kat bahçelerine duyulan ihtiyacı bir zorunluluk olarak nitelendirmemiz halinde bu örnekleri, Temel DIY başlığı altında değerlendirmek de mümkündür.

Şekil 8'de Covid-19 pandemisinde sokağa çıkma yasağından bunalan bir ailenin kendi çabaları ile tasarlayıp uygulamış olduğu küçük bir balkon bulunmaktadır. Kullanıcı balkonunu kendisi için özelleştirirken ilk önce duvarları ahşap plakalar ile yükseltmiş ve mahremiyet oluşumunu sağlamıştır. Altta kalan duvarları ise yosun görünümlü dikey bahçe uygulaması ile kapatarak bahçe hissiyatını arttırmıştır. Balkon zemininde paralel uygulanan tik zemin kaplaması ise yeşil ve ahşabın uyumuna destek sağlayan farklı bir malzeme olarak dikkat çekmektedir.

Balkon geneline bakıldığında; kullanılan malzemelerin, bitki ögelerinin ve mobilyalarının ilk haline nazaran küçük bir bahçe algısı yarattığını söylemek mümkündür. Kullanıcıların verdiği bilgiye göre; balkonun tamamlanması üç gün sürmüş ve dekor ürünleri hariç 1.500 dolar harcanmıştır.

**Şekil 8.** Küçük bir balkonun kat bahçesine dönüşümü




Kaynak: (URL-13)

Şekil 9'da ise sıkıcı bir düzene sahip olan balkonun ufak dokunuşlar ile kat bahçesi görünümüne sahip olduğu görünmektedir. Balkonun ilk halinde yan yana sıralanmış çok sayıda saksı bulunmaktadır. Ancak kullanıcılar inşaat paletlerinden oluşturdukları bir duvar paneli ile bitki ögelerini bir araya toplamış ve bu panel sayesinde klimanın dış ünitesini de gizlemiştir. Balkon zemininde kullanılan parke görünümlü seramik uygulaması ise beyaz taşlar ile bir kontur içine alınmış ve geriye kalan bölgeye yapay çim uygulaması yapılmıştır.

Balkonda oluşturulan bu ambiyansı ferforje masa-sandalye takımı ile destekleyen kullanıcı, atık malzemeleri de değerlendirerek yaptığı tasarımlar sayesinde düşük maliyetli bir bahçe ortamı oluşturmuştur.

**Şekil 9.** Atık malzemelerin yeniden işlevlendirilmesi ile yenilenen balkon




Kaynak: (URL-14)

Şekil 10'da atıl bir balkonun kat bahçesine dönüşümü bulunmaktadır. Bu balkonda diğer iki örneğin aksine zeminde kullanılan yapay çim uygulaması dikkat çekmektedir. Bakım kolaylığı ve sürekli yeşil kalması sebebiyle tercih edilen bu zemin kaplamasını, kullanılan yoğun bitki ögelerinin desteklediği görülmektedir. Kısıtlı alana sahip olan bu balkonda saksıların kaplayacağı alanlardan tasarruf etmek amacıyla korkuluklara takılabilen saksılar tercih edilmiş olup, bu durum mahremiyet oluşumunu da desteklemiştir. Bunlara ek olarak; meyve kasasının saksı standı olarak kullanılması ve kullanıcının kendi üretimi olan renkli puf da kendin yap projeleri kapsamında güzel bir örnek niteliğindedir.

Balkon genelinde oluşturulan yoğun yeşil dokuyu renkli çiçekler, el yapımı puf ve köşeye yerleştirilen renkli masa-sandalye takımı bir nebze kırmaktadır. Kullanıcıya canlı bir bahçe içerisinde oturuyormuş hissisyatı veren bu balkonun yapım maliyeti ise oldukça düşüktür.

**Şekil 10.** .Atıl bir balkonun kat bahçesine dönüşümü




Kaynak: (URL-15)

## SONUÇ

İncelenen örneklerde de görüldüğü üzere kullanılmayan ya da yenilenmek istenen balkonların kat bahçesine dönüşümü çeşitli yöntemler ile mümkündür. Bu dönüşüm kapsamında insanların genellikle atık malzemeleri değerlendirme eğiliminde olduğu ve düşük maliyetlerle tasarım yapma kaygısı taşıdığı dikkat çekmektedir. Ayrıca incelenen örneklerden yola çıkılarak bu tarz dönüşümlerde ahşap malzeme kullanımına ağırlık verildiği ve doğal malzeme kullanımı sayesinde bitki ögelerinin desteklendiği görülmektedir. Şekil 11'de kendin-yap projesi kapsamında kullanıcılara fikir oluşturabilecek farklı örnekler bulunmaktadır. Özellikle son dönemlerde trend haline gelen inşaat paletlerinin ve meyve kasalarının oturma birimine, duvar elemanına, sehpaya ya da saksı standına dönüşümü hem bohem bir tasarım oluşumunu desteklemekte hem de atıkların yeniden işlevlendirilmesi kapsamında nitelikli bir örnek oluşturmaktadır.

**Şekil 11.** DIY (Kendin-Yap) tasarım örnekleri



Kaynak: (URL-15, URL-16, URL-17)

Sonuç olarak; kat bahçelerinin, özellikle yapılaşmanın yoğun olduğu kentlerde elzem bir ihtiyaç olduğu ve proje aşamasında bu ihtiyaca cevap verebilecek nitelikte çözümler üretilmesi gerektiği söylenebilir. Ancak yapım maliyetlerinin fazla olması ve bu tarz niteliklerin konut değerlerini arttırıyor olması projeler önünde engel oluşturmaktadır. Bu nedenle insanların, doğa ile iç içe olma ihtiyacını sağlayabilmek adına farklı yöntemlere başvurduğu görülmektedir. Kendin-Yap projelerinin artmasının asıl nedeni ihtiyaç olmasına rağmen kullanıcının kendi tasarladığını kullanıyor olması motivasyonu da bu tarz çalışmaların önünü açmaktadır.

## KAYNAKÇA

Aksoy, Y. ve İçmek, S., 2010. Çatı Bahçelerinin Kent Yaşamındaki Yeri ve Önemi: İstanbul Kentinden Örnekler, 5. Ulusal Çatı & Cephe Sempozyumu, Dokuz Eylül Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Tınaztepe Yerleşkesi – İzmir, 15-16 Nisan 2010, (201-207).

Aslanboğa, İ., 1991 Ege Bölgesi İklim Koşullarında Çatı Bahçesi Yapımında Kullanabilecek Yapısal ve Bitkisel Materyalin Seçimi Üzerine Araştırmalar,Bilgehan Basımevi, İzmir.

Atkinson, P. (2006). "Do It Yourself: Democracy and Design". Journal of Design History, Vol. 19, No. 1, 1-10, Oxford University Press, The Design History Society.

Bızhanzad, A., 2021, Enerji Etkin Yapı Tasarımı ve Uygulaması Açısından Çatı Bahçelerinde Kullanılan Konvansiyonel ve Yenilikçi Taşıyıcı Sistemlerin İrdelenmesi, İstanbul Aydın Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Mimarlık Ana Bilim Dalı, Mimarlık Programı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Dikmen Ç. B., Savcı, S., 2015, Sürdürebilir Yapı Tasarımı Kapsamında Çevre Dostu Yeşil Çatı Uygulamalarının İrdelenmesi, '. International Sustaınable Buildings Symposıum, Gazi Üniversitesi, Ankara.
Erten, C. (2015). Mimarlık Pratiklerine Kendin Yap (DIY) Kültürü Üzerinden Bir Bakış. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Telnik Üniversitesi.
Goolwitzer G., Wırsing, W., 1962, Dach Garten + Dach Terrassen, München
Kuhn M., ve Peck, S. W. 2003, Design Guidelines for Green Roofs, Ontario Association of Architects.
Külekçi Akpınar, E., 2017, Geçmişten Günümüze Yeşil Çatı Sistemleri ve Yeşil Çatılarda Kalite Standartlarının Belirlenmesine Yönelik Bir Araştırma, ATA Planlama ve Tasarım Dergisi, Atatürk Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi,cilt:1, sayı:1.
Loh S., (2008), Living walls: a way to green the built environment, Environment Guide Technology, sy. 26.
Örnek, M. A., 2011, Dikey Bahçe Tasarım Sürecinde Kullanılabilecek Örnek Tabanlı Bir Tasarım Modeli Önerisi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilişim Ana Bilim Dalı, Mimari Tasarımda Bilişim Programı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
Osmundson, T.F., 1999, Roof Gardens: History, Design and Construction, Norton Company, New York
Sihau, L. 2009. Green Roofs for a Green Town: Possibilities of Green Roof İmplementation in the Town of Normal. Environmental Studies Outstanding Senior Seminar Papers, Illinois Wesleyan University.
Smith, C. D. (2008). Germinant design practice: a do-it-yourself narrative. (YL tezi)
Smith, C. D. (2012). Productive matters: the DIY architecture manuals of Ant Farm and Paolo Soleri. (doktora tezi)
Velazquez, S. L. 2005. Organic Greenroof Architecture: Design Considerations and System Components; Growing a new Roof- Sustainably. Wiley Periodicals. Inc.
Werthmann, C.. 2007. Green Roof – A Case Study: Michael Van Valkenburgh Associates' Design For The Headquarters of The American Society of Landscape Architects, Princeton Architectural Press, New York.

**URL KAYNAKLAR**

(URL-1) *https://angelsdia.com/sumerbabilsanattapinakatasozleri/*
(URL-2) *https://arkeofili.com/biri-haric-antik-dunyanin-7-harikasinin-nerede-oldugunu-biliyoruz/*
(URL-3) *https://www.insaport.com/haberler/kent/izlanda-masalsi-cim-evlerinin-ozellikleri-neler/*
(URL-4) *https://www.dekoloji.com/turkiyede-yeni-mimari-trend-kat-bahcesi/*
(URL-5) *https://www.archdaily.com/514825/zorlu-center-emre-arolat-architectstabanlioglu-architects*
(URL-6) *https://www.zorlucenter.com.tr/kurumsal/*
(URL-7) *http://www.tabanlioglu.com/project/kanyon*
(URL-8) *https://residenceindex.com/proje/12/kanyon-residence.html*
(URL-9) *https://www.alamy.com/stock-photo-residences-at-kanyon-shopping-mall-levent-istanbul-turkey17017408.html*
(URL-10) *https://www.archdaily.com/955926/tao-zhu-yin-yuan-vincent-callebaut-architectures*
(URL-11) *https://www.archdaily.com/955926/tao-zhu-yin-yuan-vincent-callebaut architectures/6012c4adf91c819609000164-taozhu-yin-yuan-vincent-callebaut-architectures-image*
(URL-12) *https://www.homify.com.tr/yeni_fikirler/4929848/diy-nedir-ne-demektir-ve-nasil-yapilir*
(URL-13) *https://www.evimdergisi.com.tr/once-sonra-komsularin-bakislarindan-uzak-bir-balkon-alani-hazirladilar/*
(URL-14) *https://www.homify.in/ideabooks/4456139/before-and-after-7-examples-of-balconies-transformed*
(URL-15) *https://www.dekoloji.com/balkon-dekorasyonunda-geri-donusum-palet-koltuklar/*
(URL-16) *https://www.dekoloji.com/duvar-fikirleri-ile-balkon-duvarlarini-daha-kullanisli-hale-getirin/*
(URL-17) *https://www.evodeko.com/ahsap-kasalarla-neler-yapilir-neler-carpici-dekorasyon-fikirleri/*

# SCOPUS VERİ TABANLI ASTERACEAE FAMİLYASI ARAŞTIRMALARININ DÜNYA VE TÜRKİYE KARŞILAŞTIRMALI BİBLİYOMETRİK ANALİZİ

**Dr. Öğr.Üy. Gülşen GÜÇLÜ**
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Sağlık Hizmetleri MYO, Sağlık Programları
ORCID: 0000-0002-3599-213X
**Doç.Dr. Tuğba GÜRKÖK TAN**
Çankırı Karatekin Üniversitesi
Gıda ve Tarım Meslek Yüksekokulu Tarla Bitkileri Bölümü
ORCID: 0000-0003-0599-5628

## ÖZET

Asteraceae, dünya üzerinde oldukça geniş yayılış gösteren ve birçok türü tıbbı bitki olarak nitelendirilen büyük bir familyadır. Bu familyaya ait pek çok türün sekonder metabolitler açısından oldukça zengin olduğunu bilinmektedir. Ülkemizde de geniş yayılış alanı gösteren bu familya ile yapılan birçok araştırma bulunmaktadır. Bu çalışmada Scopus veri tabanı üzerinden 2002-2022 yılları arasında Asteraceae familyası ile yapılan tüm akademik çalışmaların yazar dağılımı, çalışma alanları dağılımı, yıl artış seviyesi, en çok yayın yapan dergiler, ülke dağılımı, çalışmaları fonlayan kurumlar ve üniversitelerin verileri analiz edilmiş, dünya ve ülkemizdeki öne çıkan gruplar ortaya konulmuştur. Bu sayede Asteraceae familyası ile yapılacak çalışmaların özellikle ülkemizdeki durumunun değerlendirilebilmesi sağlanmıştır. Scopus veri tabanında, 2002-2022 yılları arasında "Asteraceae" ile yapılan 73732 çalışmanın bibliyometrik analizi yapılmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda, bu alanda yürütülen çalışmalarda yazarlar, üniversiteler ve araştırma merkezleri bazında ABD, Çin ve Brezilya'nın öncül olduğu görülmüştür. Ülkemizde bu familya ile ilgili yapılan çalışma sayısı 2402 olarak belirlenmişi dolayısıyla ülkemizde yapılan çalışmaların dünya ile kıyaslandığında daha az olduğu görülmektedir. Bu durumun, çalışmaları destekleyen kurum ve kuruluşların sınırlı olması, Türkiye'de bu alana ait makalelerin yayınlanacağı nitelikli dergi azlığı ve akademisyen yetersizliğinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Bu çalışma sonucu elde edilen veriler ile doğru dergi tercihi, çalışma alanındaki yazarların ve ülkelerin takibi, konuya dair yıllar üzerindeki ilginin dağılımına bakılarak çalışmaların disiplinler arası daha nitelikli hale gelebilmesi öngörülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Asteraceae, Scopus, Bibliyometri, Veritabanı

# WORLD AND TURKEY COMPARATIVE BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF SCOPUS DATA-BASED OF ASTERACEAE FAMILY RESEARCH

## ABSTRACT

Asteraceae is a large family that has a wide distribution in the world and many species are described as medicinal plants. It is known that many species belonging to this family are significantly rich in terms of secondary metabolites. There are many studies conducted with this family, which shows a wide distribution area in our country. In this study, the distribution of authors, study areas, country, the most published journals, the level of

increase in years, the data of the institutions and universities that funded the studies and the data of all academic studies conducted with the Asteraceae family between 2002-2022 were analyzed. In this way, it was possible to evaluate the situation of the studies to be carried out with the Asteraceae family, especially in our country. In the Scopus database, bibliometric analysis of 73732 studies on the "Asteraceae" between 2002-2022 was performed and the data obtained were analyzed. In line with the data obtained, it has been seen that there are authors, universities and research centers that the USA, China and Brazil lead in the studies carried out in this field. The number of studies on this family in our country is 2402. In the comparison made with our country, it has been noted that the studies on the subject are not enough yet. It is thought that this may be due to the limited number of institutions and organizations that funding the studies, the scarcity of qualified journals in which articles on this field will be published in Turkey, and the lack of academicians. With the data obtained as a result of this study, it is predicted that the studies will become more interdisciplinary by looking at the right journal preference, the follow-up of the authors and countries in the field of study, and the distribution of interest on the subject over the years.

**Keywords:** Asteraceae, Scopus, Bibliometrics, Database

## GİRİŞ

Asteraceae familyası dünya çapında 1.100 cins ve yaklaşık 25.000 tür ile özellikle Kafkasya, Orta Asya ve Avrupa'da geniş bir yayılışa sahiptir. Türkiye'de çoğu endemik olmakla birlikte bu familyaya ait 152 cins ve 1230 tür bulunmaktadır (Yıldırımlı, 1999). Bu familyaya ait pek çok tür, genellikle uçucu yağ bileşikleri, seskiterpenler ve flavonoidler gibi ikincil metabolitler açısından zengin bir içeriğe sahip oldukları için hem yenilebilir hem de tıbbi bitki olarak kullanılabilirler. Bu içerik zenginliği nedeniyle tıbbi bitki çaylarında ve standardize ekstraktlarda öksürük önleyici, iltihap önleyici ve yatıştırıcı olarak, ayrıca cilt bakımı ve kozmetik ürünlerinde kullanılmaktadır (Li ve ark., 2013; Butala ve ark., 2021). Ayrıca, in vitro çalışmalar, bu aileye ait türlerin çeşitli tümör oluşumu için potansiyel terapötik ajanlar olduğunu bildirmiştir (El Omari ve ark., 2021).

Bibliyometrik teknikler, araştırma önceliklerini belirlemek, bilim ve teknolojideki ilerlemeyi izlemek, finansman tahsis etmek ve bilimsel görünürlüğü tanımak da dahil olmak üzere çeşitli durumlarda karar verme araçları olarak değerlidir (Haleem ve ark., 2018). Verilerin elde edilebilmesi ve erişim kolaylığı da konu ile ilgili araştırmaların arttırılabilmesi için önemli faktörlerdir. Bu sayede konu ile yapılacak çalışmalar multdisipliner özellik kazanabilir ve bilim insanlarına tüm yönleriyle fikir oluşturabilir. İstatistiksel bibliyografya terimi ilk olarak 1923 yılında E.W. Hulme tarafından niceliksel tekniklerin kütüphanelere uygulanmasını ifade etmek için kullanılmıştır. Bu çalışma, Scopus veri tabanı üzerinden 2002-2022 yılları arasında Asteraceae familyası ile yapılan tüm akademik çalışmaların yazar dağılımı, çalışma alanları dağılımı, yıl artış seviyesi, ülke dağılımı, çalışmaları fonlayan kurumlar ve üniversitelerin öne çıkan verilerini analiz ederek, Dünya ve ülkemizdeki öne

çıkan grupları göz önüne sermeyi amaçlamaktadır. Bu sayede Asteraceae familyası ile yapılacak çalışmaların özellikle ülkemizdeki durumunun değerlendirilebilmesi sağlanmıştır.

## MATERYAL VE METOD

Scopus, Elsevier Co. tarafından üretilmiş, tam metin bağlantılarına sahip özet ve indeksleme veritabanıdır. Scopus adı, mükemmel gezinme becerilerine sahip olduğu bildirilen Hammerkop (*Scopus umbretta*) kuşundan esinlenmiştir (Burnham, 2006). Scopus veri tabanı 16000'den fazla hakemli dergiyi bünyesinde barındırır ve dünyanın en kapsamlı akademik bilgi kaynaklarından biridir (Guz ve Rushchitsky, 2009).

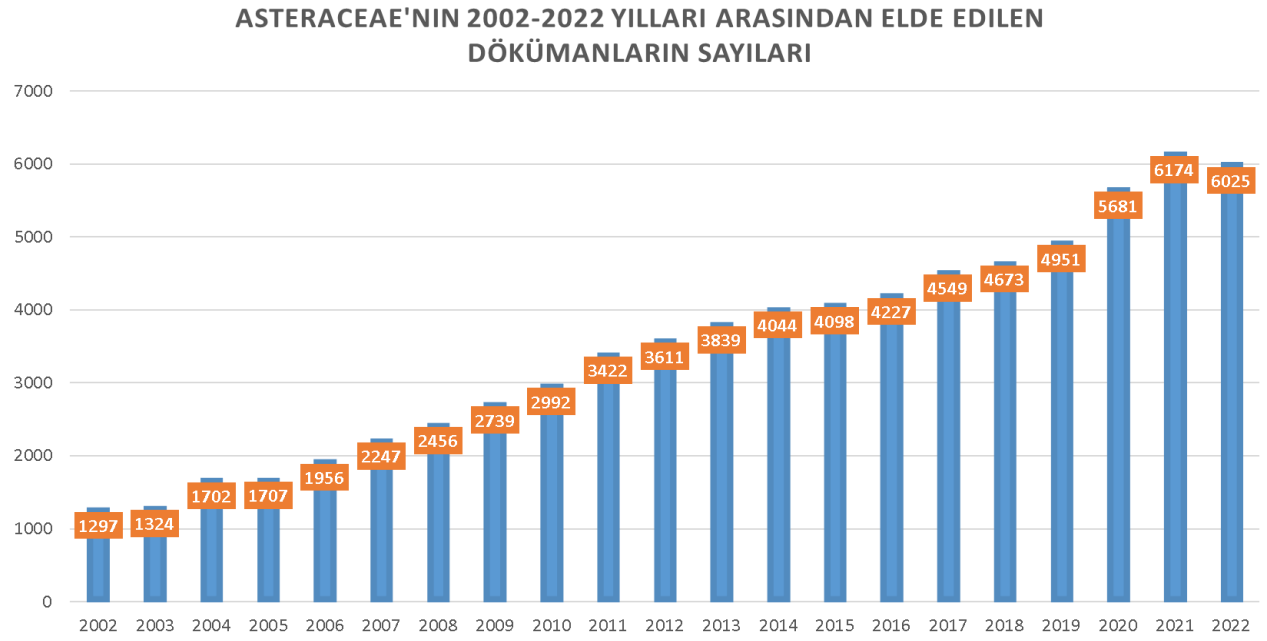
Çalışmada Scopus veri tabanı kullanılmış olup, 05.12.2022 tarihi itibariyle, 2002-2022 yılları filtrelenerek "Asteraceae" anahtar sözcüğü ile arama yapılmıştır (https://www.scopus.com).

Scopus veri tabanında "Asteraceae" familyasına ait çalışılmış makaleler, derlemeler ve kitap bölümleri ele alınarak, yazar, çalışma alanları, çalışmaların yıllara göre dağılımı, yayınların yapıldığı ülkelerin, çalışmaları fonlayan kurumlar ve üniversitelerin dağılımı analiz edilmiştir.

## BULGULAR

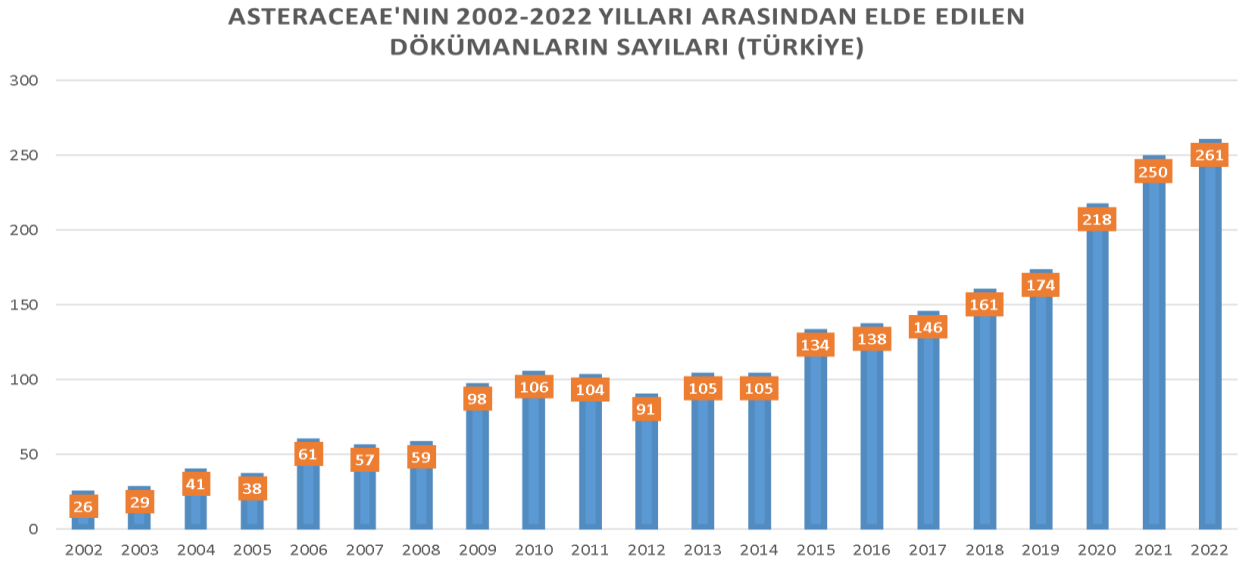
### Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı

Asteraceae familyası, gerek tür açısından gerekse dünya üzerindeki yayılışı açısından oldukça geniş bir yer tutmaktadır. Bu sebeple de özellikle botanik, farmasötik botanik, biyokimya gibi alanlarda çalışan bilim insanları için her zaman cazip bir çalışma materyali olmuştur. Scopus veri tabanı üzerinden yapılan son 20 yıllık çalışmalardan elde edilen veriler, son zamanlar bu familya ile yapılan çalışmaların hız kazandığını göstermektedir (Şekil 1). Özellikle son 10 yıl içerisinde dünya üzerinde çalışma sayısında ciddi bir artış gözlenmektedir.




Şekil 1. Scopus veri tabanından 2002-2022 yılları arasında Tüm Dünya'da Asteraceae ile yapılan çalışmaların analizi

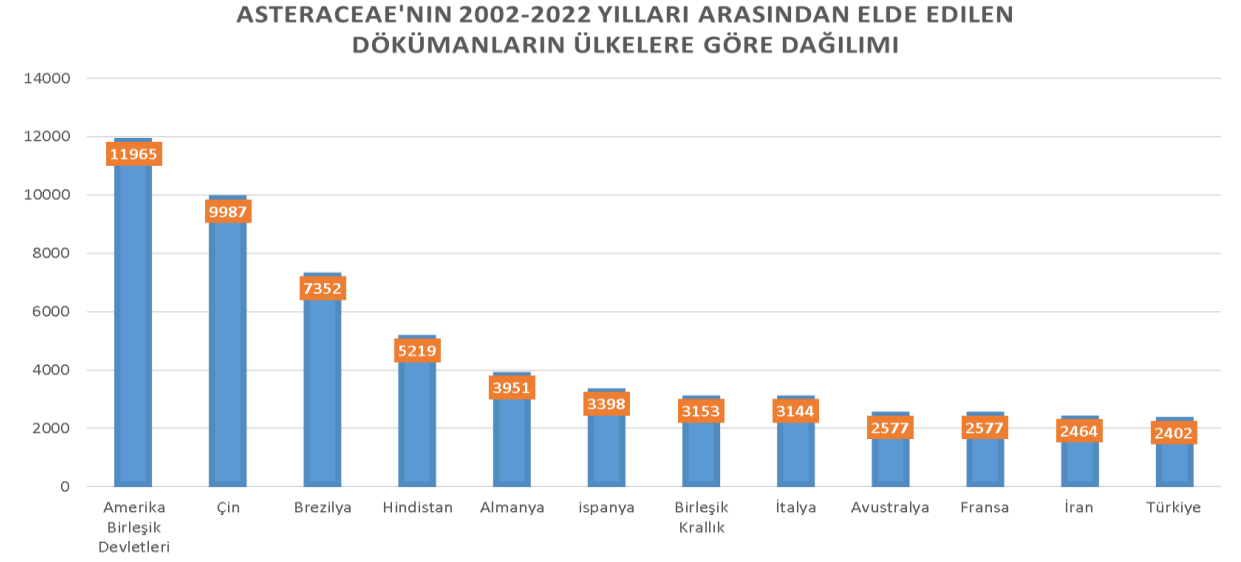
Türkiye'de son 20 yılda yapılan çalışma sayısı 2402 adettir. Bu çalışmaların yıllara göre değişimi grafikte verilmiştir (Şekil 2). Dünya'ya nazaran Türkiye'deki çalışmalar son üç yılda daha fazla artış göstermektedir. Bu veriler ile ülkemizde bu alandaki kapsamlı çalışmaların hız kazandığı söylenebilir.




Şekil 2. Scopus veri tabanından 2002-2022 yılları arasında Türkiye'de Asteraceae ile yapılan çalışmaların analizi

**Çalışmaların Ülkelere Göre Dağılımı**

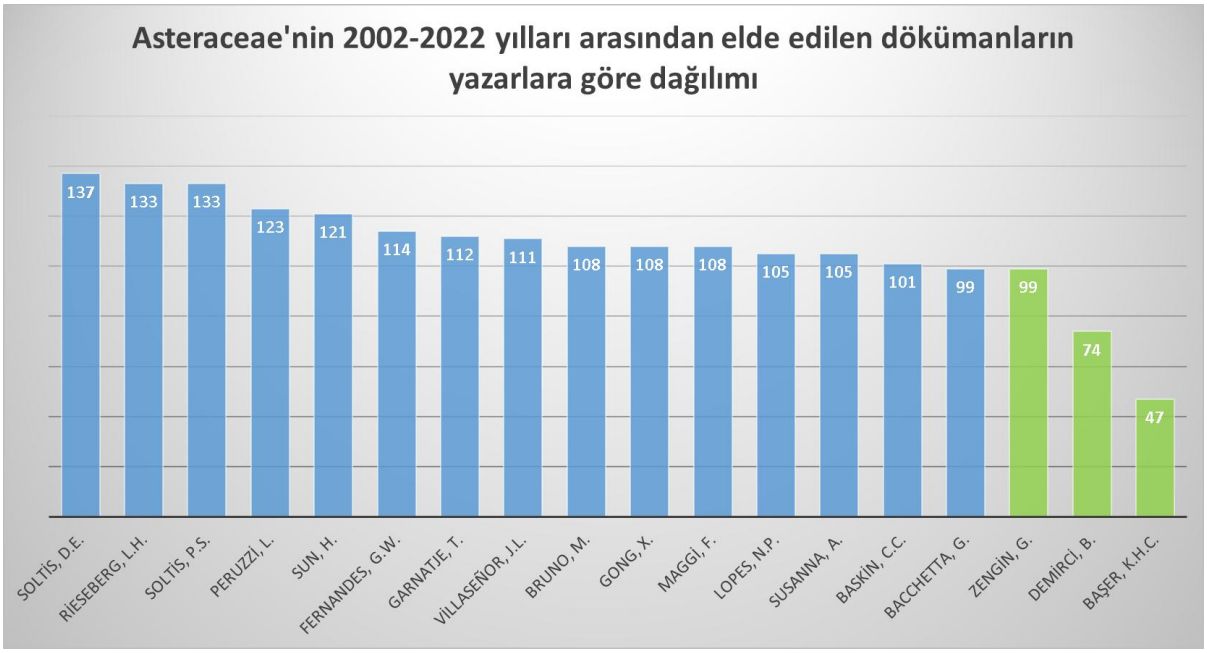
Dünya üzerinde yaygın olarak bulunan bu familyaya ait çalışmaların ülkelere göre dağılımı aşağıdaki grafikte görülmektedir (Şekil 3). Bu grafikte en fazla yayın yapan ülkeler baz alınmıştır. Analiz sonucunda en fazla çalışmanın 11965 ile Amerika Birleşik Devletleri tarafından yapıldığı görülmektedir. Ardından sırayla Çin ve Brezilya gelmektedir. Türkiye ise bu sıralamada 2402 çalışma ile en sonda yer almaktadır.




Şekil 3. Scopus veri tabanından 2002-2022 yılları arasında Dünya'da Asteraceae ile yapılan çalışmaların ülkelere göre dağılımları

**Çalışmaların Yazarlara Göre Dağılımı**

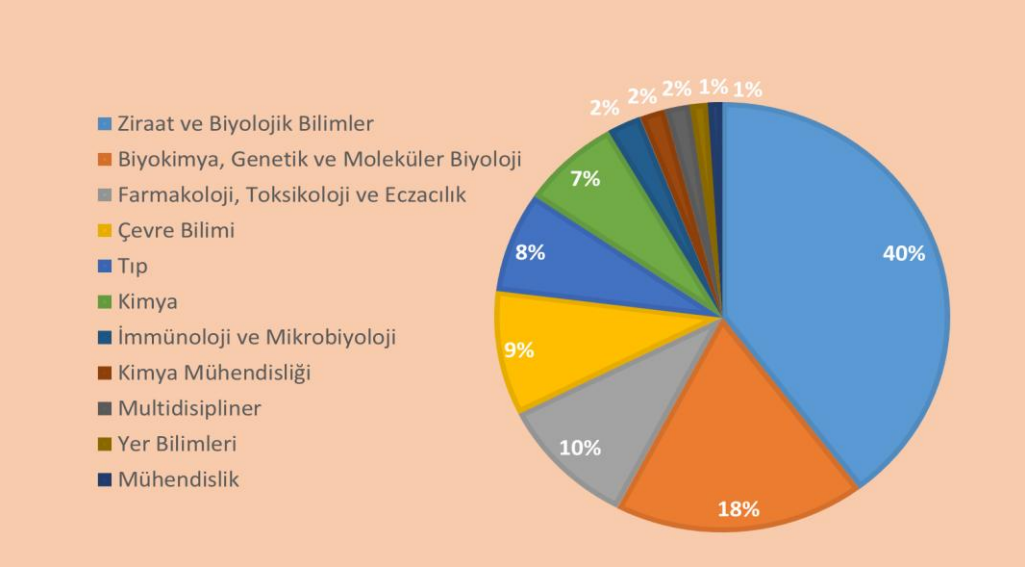
Çalışmaların yazarlara göre dağılımı incelendiğinde, bu alanda en çok yayın üreten bilim insanı 137 çalışma ile Florida Üniversitesi'nden (ABD) Douglas Edward Soltis olarak görülmektedir (Şekil 4). Türkiye'de ise Selçuk Üniversitesi'nden Gökhan Zengin, 99 yayın ile ilk sırada yer almaktadır. Dünya ile kıyaslandığında Gökhan Zengin'in en çok yayın yapan bilim insanlarını yakalamak üzere olduğu söylenebilir.




Şekil 4. Scopus veri tabanından 2002-2022 yılları arasında Dünya'da ve Türkiye'de Asteraceae ile yapılan çalışmaların yazarlara göre dağılımları

**Dökümanların Disiplinlere Göre Dağılımları**

Asteraceae familyası ile 27 farklı disiplinde çalışma yürütülmüş ve yapılan çalışmaların oldukça büyük bir kısmı Ziraat ve Biyolojik Bilimler (%40; 46824 yayın ile) alanında gerçekleştirilmiştir. Moleküler Biyoloji ve Biyokimya alanında yapılan çalışmalar 21177 adettir ve %18'lik bir dilimi kapsamaktadır. Tıbbi ve aromatik bir çok türü içinde barındıran bu familya ile farmakolojik, tıbbi ve toksikolojik bir çok çalışmanın yapıldığı da görülmektedir (Şekil 5). Araştırma alanlarının çeşitliliği, çalışma alanının multidisipliner olduğunu bir göstergesidir (Elango ve Ho, 2017).




Şekil 5. Scopus veri tabanından 2002-2022 yılları arasında Asteraceae ile yapılan çalışmaların disiplinlere göre dağılımları

**Asteraceae Çalışmalarını Yürütüldüğü Kurum ve Üniversitelere Göre Dağılımı**

Asteraceae familyası üzerine yürütülen çalışmaların birçoğu üniversiteler ve araştırma merkezleri tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu alanda yapılan çalışmaların açık ara en fazla yapıldığı kurum, Çin'de faaliyet gösteren "Chinese Academy of Sciences" (2791 adet) olarak görülmektedir (Şekil 6). Ardından Brezilya'da bulunan "São Paulo Üniversitesi" 1221 çalışma ile ikinci sırada yer almaktadır. Akademik çalışmalar açısından ilk sırada yer alan ABD'de, üniversiteler içerisinde oldukça geride kaldığı görülmektedir. Ülkemizde ise Selçuk Üniversitesi 256 çalışma ile ilk sırada yer almakyken, Gazi Üniversitesi 196, Atatürk Üniversitesi 177, Anadolu Üniversitesi ise 176 çalışma ile Türkiye'deki çalışmalara öncülük etmektedir.




Şekil 6. Scopus veri tabanından 2002-2022 yılları arasında Asteraceae ile yapılan çalışmaların kurum ve üniversitelere göre dağılımları

**Asteraceae Çalışmalarını Destekleyen Kurum ve Kuruluşların Dağılımları**

Akademik çalışmaların deneysel olarak yürütülebilmesi için gerekli olan maddi destek, projelerin kapsamlı ve daha somut adımlara dönüşebilmesi adına oldukça önemlidir. Dünya üzerinde akademik çalışmalar, hem üniversitelerin kendi içerisinde ayırdığı araştırma projeleri bütçesi ile hem de devlet ya da özel kurumlar aracılığıyla ayrılan proje bütçeleri ile daha kolay yürütülebilmektedir. Bu yönden incelendiğinde Asteraceae familyası ile yapılan araştırmalara en çok destek veren kurum "National Natural Science Foundation of China" olarak görülmektedir (Şekil 7). 3875 çalışmayı desteklediği görülen bu kurum kadar olmasa da 2535 çalışmaya destek veren Brezilya'da faaliyet gösteren "Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico" kurumu ikinci sırada yer almaktadır. Ülkemizde bu tür çalışmaların en büyük fonlayıcı kurumu olan "Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştirma Kurumu (TÜBİTAK)" ise 122 çalışmayı desteklemiştir.

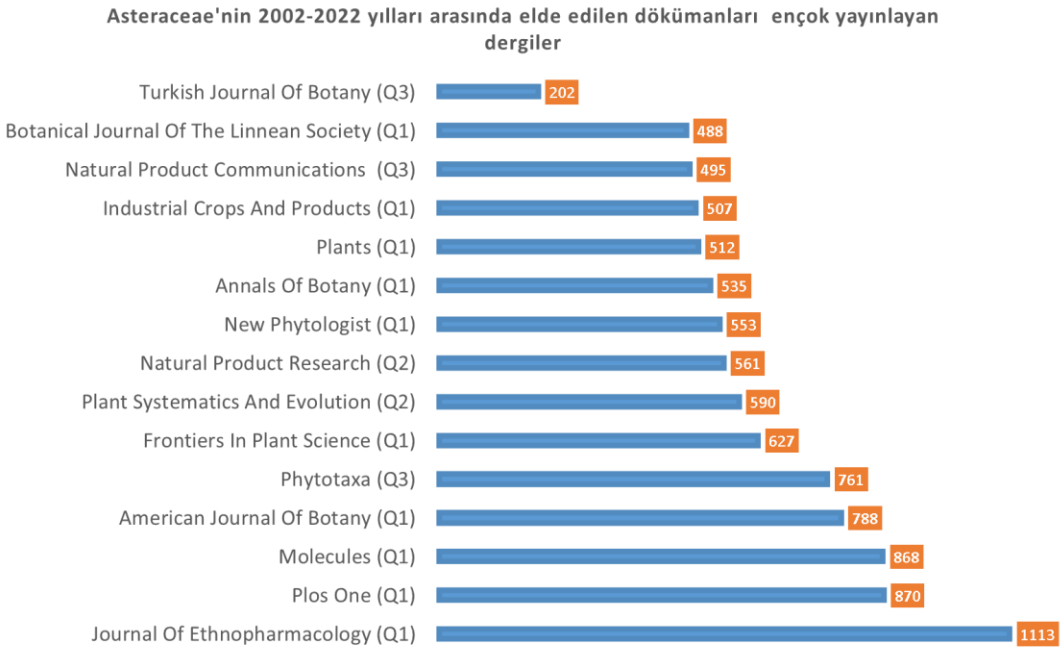



Şekil 7. Scopus veri tabanından 2002-2022 yılları arasında Asteraceae ile yapılan çalışmaları destekleyen kurum ve kuruluşların dağılımları

**Asteraceae Çalışmalarını En Çok Yayımlayan Dergiler**

Akademik çalışmalar bilimsel hakemli dergiler ile yayına dönüştürüldüğünde evrensellik ve nitelik kazanmaktadır. Bu nedenle çalışmaların yayına dönüştürülebilmesi büyük önem arz etmektedir. Dergilerin konuya uygunluğu, açık erişim politikası, yıllık çıkarmış oldukları sayı, quartile sayısı, etki faktörü gibi etkenlere göre makalelerin yayımlandığını göz önünde tutmak gerekir (White-Gibson ve ark., 2019). Asteraceae familyası ile ilgili çalışmaları yayımlayan birçok dergi bulunsa da, dergi politikasına ve editörlerine uygunluğuna göre sıralama yapıldığında, en fazla çalışmanın "Journal Of Ethnopharmacology" dergisinde yayımlandığı (1113 makale) görülmektedir (Şekil 8). PloS One dergisinde 870, Molecules dergisinde ise 868 makalenin

yayımlandığı, elde edilen verilerde görülmektedir. Ülkemizde faaliyet gösteren botanik çalışmalara yer veren Turkish Journal of Botany dergisi ise konu ile ilgili 202 sayıda makale yayımlamıştır.




Şekil 8. Scopus veri tabanından 2002-2022 yılları arasında Asteraceae ile yapılan çalışmaların yayımlandığı dergiler

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Bibliyometrik teknikler günümüzde çeşitli bilimsel göstergelerin belirlenmesi, bilimsel çıktıların değerlendirilmesi, kütüphaneler için dergi seçimi, belirli bir alanın araştırma potansiyelinin tahmin edilmesi gibi çok çeşitli amaçlar için kullanılmaktadır (Khiste ve Paithankar, 2017). Bu çalışmada Scopus veri tabanında, 2002-2022 yılları arasında "Asteraceae" familyası üzerinden yapılan 73732 çalışmanın bibliyometrik analizi yapılmış ve elde edilen veriler analiz edilmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda çalışmaların düzenli bir yükseliş gösterdiği görülmüştür. Bu yükselişte Asteraceae familyasına ait yeni keşfedilen türler, multidisipliner çalışmaların artışı, tıbbi önemi olan bir familya olması gibi etkenlerin rol oynadığı söylenebilir. Ülkemizde bu familyaya ait yapılan çalışma sayısı 2402'dir. Dünya ile kıyaslandığında ülkemizdeki çalışmaların çok daha sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Bu familyanın yayılışının ülkemizde de oldukça geniş olmasına rağmen çalışma sayısının düşük olması, henüz yeterli ilgiyi görmediğini düşündürmektedir.

Yürütülen çalışmalarda Çin'in oldukça etkin bir şekilde rol aldığı görülmektedir. Bu durum, Çin'deki araştırma merkezi sayısının fazlalığı, destekleyen kurum kuruluşların dünya üzerinde ilk sırada olması ile ilişkilendirilebilir. Yazar sıralamasına bakıldığında ise, ilk sırada ABD ve Brezilyalı bilim insanlarının dikkat çektiği söylenebilir. Türkiye'de ise konu ile ilgili çalışma yapan bilim insanları dünya üzerinde çalışma yürüten bilim insanlarını yakından takip etmektedir. Genellikle bu familya üzerinde yürütülen çalışmaların bir araştırma grubu ile gerçekleşmesinden dolayı ilgili yazarlarda tekillik söz konusu değildir.

Yayıncıların genel olarak Q1 kalitesinde dergilerden oluşması, bu familya üzerinden yürütülen, zirai ve biyolojik bilimler, farmakoloji ve eczacılık, tıp gibi disiplinlerde nitelikli yayınların çıktığını göstermektedir. Buna göre, Asteraceae familyası üzerinden yürütülen çalışmalar, multidisipliner alanlarda daha fazla nitelik kazanmaktadır. Tüm bunlar göz önünde tutulduğunda, Asteraceae familyası ile gelecekte yapılacak çalışmaların dünya üzerinde sayısında artış göstereceği, multidisipliner yaklaşımların araştırmalara önemli nitelik kazandıracağı, arttırılacak destek miktarları ile paralel şekilde etkileşeceği düşünülmektedir. Ülkemizde konu ile ilgili çalışmaların hız kazanması için üniversite ve araştırma merkezlerinin desteklerinin artması gerektiği söylenebilir. Bu bibliometrik çalışma ışığında bu alanda çalışan bilim insanlarının gerekli ilgiyi göstereceği öngörülmektedir.

## KAYNAKÇA

Burnham, J. F. (2006). Scopus database: a review. *Biomedical digital libraries*, *3*(1), 1-8.

Butala, S., Suvarna, V., Mallya, R., Khan, T. (2021). An insight into cytotoxic activity of flavonoids and sesquiterpenoids from selected plants of Asteraceae species. *Chemical Biology & Drug Design,* 98(6), 1116-1130

El Omari, N., El Menyiy, N., Zengin, G., Goh, B.H., Gallo, M., Montesano, D., et al. (2021). Anticancer and anti-inflammatory effects of tomentosin: cellular and molecular mechanisms. *Separations*, 8(11), 207

Elango, B., & Ho, Y. S. (2017). A bibliometric analysis of highly cited papers from India in Science Citation Index Expanded. *Current Science*, 1653-1658.

Guz, A. N., & Rushchitsky, J. J. (2009). Scopus: A system for the evaluation of scientific journals. *International Applied Mechanics*, *45*(4), 351-362.

Haleem, A., Mannan, B., Luthra, S., Kumar, S., & Khurana, S. (2018). Technology forecasting (TF) and technology assessment (TA) methodologies: a conceptual review. *Benchmarking: An International Journal*.

Khiste, G. P., & Paithankar, R. R. (2017). Analysis of Bibliometric term in Scopus. *International Journal of Library Science and Information Management (IJLSIM)*, *3*(3), 81-88.

Li, S., Li, S. K., Gan, R. Y., Song, F. L., Kuang, L., Li, H.B. (2013). Antioxidant capacities and total phenolic contents of infusions from 223 medicinal plants. *Industrial Crops and Products,* 51, 289-298.

White-Gibson, A., O'Neill, B., Cooper, D., Leonard, M., & O'Daly, B. (2019). Levels of evidence in pelvic trauma: A bibliometric analysis of the top 50 cited papers. *Irish Journal of Medical Science (1971-)*, *188*(1), 155-159.

Yıldırımlı, Ş. (1999). *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, *6*(2), 75-123

# KAHRAMANMARAŞ BÖLGESİNDEKİ 5 FARKLI RAKIMDA YETİŞTİRİCİLİĞİ YAPILAN SİYAH HURMALARIN (MEYVE ETİ RENKLİ, BURUK OLMAYAN) POMOLOJİK VE KİMYASAL İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ

**Simge AKSÖYEK[1],**
**Yusuf NİKPEYMA[1,2],**
**Murat AYDEMİR[1,3],**
**Ferudun KOÇER[4]**
**Kübra ZENCİRCİ[1]**
**[1] Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Kahramanmaraş**
**[2] Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş**
**[3] Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi ,Türkoğlu MYO Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Kahramanmaraş**
**[4] Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, USKİM Birimi, Kahramanmaraş**

## Özet

Dünyada meyve tüketimi artan sağlık sorunları nedeni ile önem arz etmektedir. Ebenaceae familyasına ait **Trabzon hurması** (*Diospyros kaki L.*), subtropik iklim kuşaklarında yetişen bir ağaç türüdür. Ülkemizde ilk defa 1920 yıllarında Fransızlar tarafından getirilip Hatay bölgesinde Fransız inciri veya Frenk elması olarak yetiştirilmiştir. Trabzon hurmasının ülkemizde farklı yörelerde yetiştirilmekte olup yaklaşık üretimi 15 tondur. Trabzon hurmasının tıbbi araştırmalarda kullanımı bulunmakla birlikte bağışıklık ve sindirim sistemi üzerine olumlu etkileri bulunduğu bilinmektedir. Bu çalışmada Kahramanmaraş bölgesinde yetiştiriciliği yapılan; siyah hurmalarda (meyve eti renkli, buruk olmayan) 5 farklı rakımdan alınan örneklerin pomolojik özellikleri ve kimyasal parametrelerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışma kapsamında elde edilen Kahramanmaraş ili sınırlarında farklı rakımlardan arazi çalışmaları yapılarak örnekler laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvar ortamında meyve ve kalite özelliklerini belirlemek için pomolojik (meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu)özellikler ile kimyasal (SÇKM, pH, renk, kuru madde oranı, nem tayini, şeker analizi vs) parametreleri yönünden incelenmiştir.

Yapılan çalışmalara göre 5 farklı rakımdan alınan aynı çeşit siyah hurmanın pomolojik ve kimyasal parametrelerinin farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Çalışmada siyah hurmaların (meyve eti renkli, buruk olmayan) ortalama ağırlığı 93,208 g olarak belirlenmiştir. Meyvelerin karbonhidrat içeriği %16,9 SÇKM oranı %18,4 toplam enerji içeriği %84,674 olarak belirlenmiştir. Çalışmada farklı rakımlarda bu oranların önemli değişimler gösterdiği belirlenmiştir. Ekonomik olarak büyük öneme sahip meyvelerin optimum rakımlarda yetiştirilmesinin önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** *Diospyros kaki* L., farklı rakım, pomolojik özellikler, kimyasal parametreler

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# DETERMINATION OF THE POMOLOGICAL AND CHEMICAL CONTENT OF BLACK DATE (FRUIT COLORED, NON-CRUSHED) CULTURED AT 5 DIFFERENT ALTUNATIONS IN KAHRAMANMARAS REGION

**Simge AKSÖYEK[1], Yusuf NİKPEYMA[1,2], Murat AYDEMİR[1,3], Ferudun KOÇER[4] Kübra ZENCİRCİ[1]**

**[1] Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Horticulture, Kahramanmaraş**

**[2] Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Kahramanmaraş**

**[3] Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Türkoğlu Vocational School, Department of Herbal and Animal Production, Kahramanmaraş**

**[4] Kahramanmaraş Sütçü İmam University USKIM Unit, Kahramanmaraş**

## Abstract

Fruit consumption in the world is important due to increasing health problems. Persimmon (Diospyros kaki L.), belonging to the Ebenaceae family, is a tree species that grows in subtropical climate zones. It was brought by the French for the first time in our country in 1920 and was grown as a French fig or chervil in the Hatay region. Persimmon is grown in different regions of our country and its production is approximately 15 tons. Although persimmon is used in medical research, it is known that it has positive effects on the immune and digestive system. In this study, cultivated in Kahramanmaraş region; In this study, it was aimed to examine the pomological properties and chemical parameters of the samples taken from 5 different altitudes in black dates (fruit flesh colored, non-astringent).

The samples obtained within the scope of this study were brought to the laboratory by conducting field studies from different altitudes within the borders of Kahramanmaraş province. In order to determine fruit and quality characteristics in the laboratory environment, it was examined in terms of pomological (fruit weight, fruit width, fruit length) and chemical (SÇKM, pH, color, dry matter ratio, moisture determination, sugar analysis, etc.) parameters.

According to the studies, it has been determined that the pomological and chemical parameters of the same type of black date taken from 5 different altitudes differ. In the study, the average weight of black dates (flesh colored, non-astringent) was determined as 93,208 g. Carbohydrate content of fruits was determined as 16.9%, SSCM ratio of 18.4%, and total energy content as 84.674%. In the study, it was determined that these rates showed significant changes at different altitudes. It has been concluded that it is important to grow fruits that have great economic importance at optimum altitudes.

**Keywords:** *Diospyros kaki* L., different altitude, pomological features, chemical parameters

# SAMSUN İLİNDEKİ TÜKETİCİLERİN COVİD-19 PANDEMİSİ NEDENİYLE GIDA GÜVENCESİ VE GIDA GÜVENLİĞİ ALGISINDAKİ DEĞİŞİKLİKLER

**Havva KOÇ**
**Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agricultural, Department of Agricultural Economics**
**ORCID: 0000-0002-9675-6966**
**Çağatay YILDIRIM**
**Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agricultural, Department of Agricultural Economics**
**ORCID: 0000-0002-4121-5564**

## ÖZET

Gıda fiyatlarında 2012 yılındaki artışla başlayan gıda kıtlığının etkileri devam ederken, COVID-19 salgını gıda üreticileri, perakendecileri, nakliyecileri gibi gerek yerel gerekse küresel gıda tedarik zincirinin farklı aktörlerini etkilemiştir. Buna bağlı olarak, tüketicilerin gıda güvenliği ve gıda güvencesine yönelik endişeleri salgınla birlikte değişiklik gösterdiği göstermediği tam olarak bilinmemektedir. Bu araştırmanın amacı, tüketicilerin covid-19 pandemisi öncesi ve sonrası gıda güvencesi ve gıda güvenliği ile ilgili algılarını belirlemesidir. Araştırma verileri Samsun ili merkez ilçeleri olan Atakum, Canik, İlkadım ve Tekkeköy'de ikamet eden tüketicilerden oransal örnekleme metoduyla belirlenen 278'i ile yapılan anketlerle elde edilmiştir. Araştırma bulguları görüşülen kişilerin %51.8'i gıda güvencesi hakkında, %59'u ise gıda güvenliği hakkında bilgi sahibi olduğunu göstermiştir. Pandemi öncesi duruma göre bu iki kavram konusunda da farkındalığın arttığı ve olumlu değişimlerin yaşandığı ortaya koyulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Covid-19, gıda güvenliği, gıda güvencesi, Samsun.

# CHANGES IN PERCEPTION OF CONSUMERS' FOOD SECURITY AND FOOD SAFETY DUE TO THE COVID-19 PANDEMIC IN SAMSUN PROVINCE

## ABSTRACT

While the effects of food shortage, which started with the increase in food prices in 2012, continued, the COVID-19 epidemic affected different actors of the food supply chain, both local and global, such as food manufacturers, retailers and transporters. Accordingly, it is not fully known that consumers' concerns about food safety and food security did not change with the pandemic. The purpose of this research is to determine consumers' perceptions of food safety and food securtiy before and after the covid-19 pandemic. The research data were obtained through questionnaires made with 278 consumers determined by proportional sampling method, residing in Atakum, Canik, İlkadım and Tekkeköy, which are the central districts of Samsun. Research findings showed that 51.8% of the interviewees had knowledge about food security and 59% of them had knowledge about food safety. According to the pre-pandemic situation, it has been revealed that awareness of these two concepts has increased and positive changes have been experienced.

**Key words:** Covid-19, food safety, food security, Samsun.

## GİRİŞ

İnsanların hayatlarını sağlıklı bir şekilde sürdürebilmeleri için sağlıklı beslenmenin yanı sıra gerekli olan kritik unsurlardan biri gıdanın güvenliğidir. Gıda güvenliği; gıdalardaki sağlıklılığın devamı için fiziksel, kimyasal ve biyolojik tüm risklerden korunmak amacıyla, üretimin ilk aşamasından tüketim anına kadar olan süreç boyunca gerekli kurallara uyulması ve önlemlerin alınmasını kapsamaktadır (Tayar-Kılıç, 2014). Gıda güvenliğinin sağlanamaması, gıdalar ile ilgili temel problemlerden biridir (Giray ve Soysal, 2007). Bu problem, küresel ve ülkesel düzeyde çeşitli sorunlara sebep olmaktadır (Gözener ve Büyükbay, 2009).

Gıda güvenliği konusunda yaşanan sorunları önlemek ve ekonomik kayıpları azaltmak için, gıda güvenliği ile ilgili uluslararası bir takım uygulamalar başlatılmıştır. Bunlar; HACCP, GMP, GHP, ISO 9000:2000, ISO 22000, IFC, BRC, EUREPGAP gibi kalite güvence sistemlerinden oluşmaktadır. Kalite güvence sistemlerine, yoğun olarak gelişmiş ülkelerde rastlanılmakta ve son yıllarda, gelişmekte olan ülkelerde de katılımın arttığı görülmektedir (Dölekoğlu, 2003).

İnsanlık tarihinin ayrılmaz bir parçası olan salgın hastalıklar ekonomik, sosyal, psikolojik, kültürel, demografik ve daha birçok bakımdan toplumsal hayatı derinden etkilemiştir (Kılıç, 2020). Dünya tarihinde adı geçen ve milyonlarca kişinin ölümüne neden olan salgınların yanında günümüzün küresel salgını (pandemi) olarak ilan edilen yeni Korona virüsü de (COVID-19) eklenerek, büyük çaplı salgın hastalık olarak tarihe geçecektir (Çınar ve Oğuz, 2020: 3).

2019 yılının aralık ayında ilk olarak Çin'in Hubei bölgesinin Wuhan şehrinde ortaya çıkan ve 11 Mart 2020 tarihinde Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından küresel salgın (pandemi) olarak ilan edilen Covid-19 virüsü dünya genelinde sağlık ve ekonomik anlamda olumsuz etkilere neden olmuştur (Güven, 2020: 252).

Bir yandan 2012 yılında gıda fiyatlarındaki artışla başlayan gıda kıtlığının etkileri devam ederken, COVID-19 salgını gıda üreticileri, perakendeciler, nakliyeciler gibi gerek yerel gerekse küresel gıda tedarik zincirinin farklı aktörlerini etkilemiştir (Béné, 2020). Buna bağlı olarak, insanların aktif ve sağlıklı bir yaşam sürdürebilmeleri için ihtiyaç duydukları yeterli, güvenli ve besleyici gıdaya hem fiilen hem de ekonomik açıdan erişimlerini ifade eden gıda güvencesine (Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), 2008) yönelik endişeler salgınla birlikte artış göstermiştir (Soğancılar, Dereli ve Sağlam Arı, 2022).

Bugüne kadar gıda güvenliği, gıda güvencesi ve Covid- 19 hakkında yerli ve yabancı olmak üzere bilgi veren birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışamlar incelendiğinde; kavramlar ve mevzuatlar incelenmiş, sisteminin işleyişi, gıdaların kalite standartlarına ilişkin sertifika kontolü, denetim ve uygulamalar ile gıda işletmelerinin yasal uygunluğuna odaklanıldığı belirlenmiştir (Halaç, 2002; Şahin, 2001; Beykaya, 2020; Arıkan, 2021; Yaralı, 2018; Koç ve Uzmay, 2015; Öztürk, 2020; Giray ve Soysal, 2007). Bazı çalışmalarda gıda ürünleri ve gıda ürünleri tüketim alışkanlıkları, gıda güvenliği açısından tüketicinin bilgi ve davranışları incelenmiştir (Bal ve ark., 2006; Topuzoğlu ve ark., 2007; Kılıç, 2008; Bruhn ve Schutz, 1999; Dölekoğlu, 2002; Türk-İncel, 2005;

Şafak, 2006; Uzunöz ve ark., 2008; Onurlubaş ve Gürler, 2016; Söğüt ve ark., 2020; Gündüz ve Aydoğan, 2015). Covid- 19 Pandemisinde gıda güvenliği ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde; Covid-19 kavramı, korunma yöntemleri, gıda sistemi üzerine etkileri ve Covid-19 salgını açısından gıda güvenliğini ele alan birçok çalışma yapılmıştır (Tayar, 2020; Akın, 2020; Özşahin ve Aksoy, 2020; Sağdıç ve Ark., 2020; Hacıalioğlu, 2020; Demir, 2021). Bu çalışmalar hiçbirinde bir bütün olarak ve Covid-19 pandemisi sonrasında gıda güvencesi, gıda güvenliği ve bu kavramlara yönelik tutumu ortaya koyulmamıştır. Literatürdeki bu boşluğu gidermek için tüketicilerin gıda güvencesi ve gıda güvenliği algısında Covid-19 pandemisi nedeniyle değişiklik meydana gelip gelmediği sorusuna cevap bulmak için bu çalışmada, tüketicilerin covid-19 pandemisi öncesi ve sonrası gıda güvencesi ve gıda güvenliği ile ilgili algılarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma verileri Samsun ili merkez ilçeleri olan Atakum, Canik, İlkadım ve Tekkeköy'de ikamet eden tüketicilerden anket yolu ile elde edilmiştir. (Şekil 1).




**Şekil 1. Samsun ili haritası**

Anket yapılacak tüketicilerin belirlenmesinde oransal örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Newbold (1995) tarafından aşağıdaki şekilde formüle edilen "Oransal Örnek Hacmi" ile belirlenmiş, %90 güven aralığı ve %5 hata payı kullanılarak yapılan hesaplama sonucunda 278 anket yapılması gerektiği bulunmuştur. Güncel nüfus yoğunluğuna göre Atakum ilçesinde 105 anket, Canik ilçesinde 32 anket, İlkadım ilçesinde 123 anket, Tekkeköy ilçesinde ise 18 anket yapılmıştır.

Araştırmada elde edilen veriler tanımlayıcı istatistikler (ortalama, yüzde, frekans vb.) yardımıyla analiz edilmiştir.

## 1.ARAŞTIRMA BULGULARI

### 1.1. Tüketicilerin Sosyo-Demografik ve Ekonomik Özellikleri

İnceleme alanındaki bireylerin sosyo-demografik ve ekonomik özellikleri tablo 1'de verilmiştir.

İncelenen tüketicilerin %62,2' si kadın, %37,8' i erkektir. Görüşme yapılan tüketicilerin ortalama yaşı ise 34,2'dir. Samsun'da Covid-19 sürecinde tüketicilerin tarım ve gıda ürünü tercihleri üzerine yapılan bir

araştırmada tüketicilerin yaş ortalaması 37, eğitim süresi 13,3 yıl olarak belirlenmiştir (Kılıç ve Aydın Eryılmaz, 2022). Yaş değişkeni arttıkça gıda güvenliği bilinç düzeyinin de arttığı gözlenmiştir (Başer ve ark.,2022).

Tüketicilerin %44,2' si üniversite, %15,1'i lise ve önlisans, %10,1'i yüksek lisans, %7,2'si doktora, %4,3 ortaokul, %4 ilkokul mezunudur. Tüketicilerin %61,5' i evli, %38,5' inin bekar olduğu gözlenmiştir. Daha önceden Samsun'da yapılan bir çalışmada tüketicilerin eğitim durumu, gıda güvenliği bilinç düzeyini etkileyen önemli bir faktör olarak saptanmıştır. Lise mezunu olan bireylerin gıda güvenliği hakkında bilgisinin daha düşük olduğu, üniversite mezunu olan bireylerin gıda güvenliği konusunda daha bilinçli olduğu gözlenmiştir. (Başer ve ark.,2022).

Araştırma da %30,6' sı memur, %14,7 'si mühendis, %13,3'ü öğrenci, %9' u işçi, %6,1' i ev hanımı, %4,7' si öğretmen, %2,9' u işsiz, %1,8' si emekli, % 1,4' ü sağlıkçı, %5,7' si kimyager, muhasebe, grafik tasarımcı, kuaför, çocuk gelişimci gibi mesleklere sahiptir. Yapılan bir araştırmada ankete katılan tüketicilerin %29,3'ü kamu personeli, %15,6'si özel sektör çalışanı, %15'i ise öğrenci ve %12' si ev hanımıdır (Aytop ve ark., 2021).

Tüketiciler Samsun'un merkez ilçelerinden %44,2 İlkadım, %37,8 Atakum, %11,5 Canik, %6,5' i Tekkeköy' de ikamet etmektedir. Çalışma kapsamında incelenen bireylerin hanehalkı aylık ortalama geliri 7881,5 TL, en az 450 TL en fazla 25000 TL olarak belirlenmiştir. Türkiye' de yapılan bir araştırmada hanehalkı aylık ortalama gelir 7090,47 TL olarak saptanmıştır (Aytop ve ark., 2021). Samsun' da yapılan bir araştırma da aylık hanehalkı geliri ortalama 6873,3 TL olarak tespit edilmiş, anket yapılan tüketicilerin genel olarak genç, eğitimli ve orta gelirli olduklarını saptanmıştır (Kılıç ve Aydın Eryılmaz, 2022). Ailedeki kişi sayısı en az 1, en çok 8 ortalama 4 kişi; ailedeki çocuk sayısına bakıldığında ise ortalama 2 çocuk olduğu gözlenmiştir. Yapılan bir araştırma da evli ve çocuk sahibi olmanın geçim sıkıntısı nedeniyle gıda güvenliği bilincini azalttığı gözlenmiştir. Ayrıca gelirin artması da gıda güvenliği bilincine sahip olma olasılığını artırdığı ortaya konmuştur (Başer ve ark.,2022). Tükiye'de yapılan diğer araştırmalarda ise yaş ve hanehalkı gelirinin gıda güvenliği bilinci üzerine önemli bir değişken olduğu saptanmıştır (Şanlıer, 2009; Zorba ve Kaptan, 2011; Ocak ve Önder, 2014; Uzunöz ve ark., 2008; Kılıç ve Eryılmaz, 2015; Onurlubaş ve Gürler, 2016;Yüzbaşıoğlu ve ark., 2018).

**Tablo 1.** Tüketicilerin sosyo-demografik ve ekonomik özellikleri

| DEĞİŞKENLER | Minimum | Maximum | Mean |
|---|---|---|---|
| Yaş | 14 | 70 | 34,2 |
| Ailedeki kişi sayısı | 1 | 8 | 4 |
| Ailedeki çocuk sayısı | 0 | 6 | 2 |
| Hanehalkı ortalama gelir | 450 | 25000 | 7881,5 |

| DEĞİŞKENLER | Frekans | Oran (%) |
|---|---|---|
| **Cinsiyet** | | |
| Kadın | 173 | 62,2 |
| Erkek | 105 | 37,8 |
| Toplam | 278 | 100,0 |
| **Medeni durum** | | |

| | | |
|---|---|---|
| Evli | 171 | 61,5 |
| Bekar | 107 | 38,5 |
| Toplam | 278 | 100,0 |
| **Meslek** | | |
| Memur | 85 | 30,6 |
| Esnaf ve zanaatkar | 6 | 2,2 |
| Emekli | 5 | 1,8 |
| Mühendis | 41 | 14,7 |
| İşçi | 25 | 9,0 |
| Serbest | 21 | 7,6 |
| Ev hanımı | 17 | 6,1 |
| Sağlıkçı | 4 | 1,4 |
| Öğrenci | 37 | 13,3 |
| Öğretmen | 13 | 4,7 |
| İşsiz | 8 | 2,9 |
| Diğer | 16 | 5,7 |
| Toplam | 278 | 100,0 |
| **İlçe** | | |
| Atakum | 105 | 37,8 |
| İlkadım | 123 | 44,2 |
| Canik | 32 | 11,5 |
| Tekkeköy | 18 | 6,5 |
| Toplam | 278 | 100,0 |
| **Eğitim durumu** | | |
| İlkokul mezunu | 11 | 4 |
| Ortaokul mezunu | 12 | 4,3 |
| Lise mezunu | 42 | 15,1 |
| Üniversite | 123 | 44,2 |
| Önlisans | 42 | 15,1 |
| Yüksek lisans | 28 | 10,1 |
| Doktora | 20 | 7,2 |
| Toplam | 278 | 100,0 |

### 1.2. Covid-19 Pandemisinin Tüketici Gelirine Etkisi

Covid-19 sonrası aylık olarak tüketicilerin %22,7' si gelirinin azaldığını, %14,4' ü gelirinin arttığını ve %62,9' u da gelirinin değişmediğini belirtmiştir (Tablo 2). Yapılan bir çalışmada bireylerin %34,3' ünün Covid-19 nedeniyle gelirinde azalma olduğunu, 14,4' ünün gelirinde azalış olduğunu ve %62,3' ünün gelirinde değişme olmadığı saptanmıştır ( Aytop ve ark., 2021).

**Tablo 2.** Covid-19 sonrası aylık gelirdeki değişim (%)

| Değişkenler | Frekans | Oran (%) |
|---|---|---|
| Arttı | 40 | 14,4 |
| Azaldı | 63 | 22,7 |
| Değişmedi | 175 | 62,9 |
| Toplam | 278 | 100,0 |

Tüketiciler, aylık gelirinin azalma nedeni olarak %7,2' si ticari faaliyeti azaldığını, %5,4' ü aldığı maaşın düşürüldüğü için, %2,5' i işten çıkarıldığı veya çalıştığı yeri geçici kapattığı için, %2,2' si çalıştığı yer iflas ettiği için, %1,1' i kendi iş yeri iflas ettiği için, %0,7' si iş yerini geçici olarak kapattığı için gelirinin azaldığını söylemiştir (Tablo 3). Türkiye' de gerçekleştirilen bir araştırmada Covid-19 nedeniyle gelirindeki azalışın nedeni olarak daha çok iş faaliyetlerinin azalması ve işletmelerin yeterincede satış yapamamaları olarak saptanmıştır (Aytop ve ark., 2021).

**Tablo 3.** Covid-19 sonrası aylık gelirin azalma nedeni

| Değişkenler | Frekans | Oran (%) |
|---|---|---|
| **İşten çıkarıldım** | 7 | 2,5 |
| **Ticari faaliyetim azaldı** | 20 | 7,2 |
| **Çalıştığım yer iflas etti** | 6 | 2,2 |
| **Çalıştığım yer geçici kapandı** | 7 | 2,5 |
| **Aldığım maaş düşürüldü** | 15 | 5,4 |
| **İflas ettim** | 3 | 1,1 |
| **İş yerimi geçici kapattım** | 2 | 0,7 |

Tüketiciler, aylık gelirinin artma nedeni olarak %12,2' si maaşım yükseldiği için, %0,7' si yeni iş imkanı bulduğu için, %0,4' ü ticari faaliyeti arttığı ya da ek ödenek aldığı için gelirinin arttığını söylemiştir (Tablo 4).

**Tablo 4.** Covid-19 sonrası aylık gelirin artma nedeni

| Değişkenler | Frekans | Oran (%) |
|---|---|---|
| **Yeni iş imkanı buldum** | 2 | 0,7 |
| **Ticari faaliyetim arttı** | 1 | 0,4 |
| **Maaşım yükseldi** | 34 | 12,2 |
| **Ek ödenek aldım** | 1 | 0,4 |

Covid-19' un tüketicilerin gelirine etkisini azaltmak için uygulanan yöntemlere baktığımızda %20,5' i kıyafet-ayakkabı gibi acil ihtiyaçlarımı ertelediğini, %20,1' i birikmiş parasını kullandığını, %10,1' i bankadan kredi çektiğini, %7,6' sının yeme içme tercihlerini değiştirdiğini, %2,9' u borç aldığını, %2,2'sinin de devletten yardım aldığı gözlenmiştir (Tablo 5).

**Tablo 5.** Covid-19 un gelire etkisini azaltmak için uygulanan yöntemler

| Değişkenler | Frekans | Oran (%) |
|---|---|---|
| **Borç aldım** | 8 | 2,9 |
| **Bankadan kredi çektim** | 28 | 10,1 |
| **Birikmiş paramı kullandım** | 56 | 20,1 |
| **Arazi-ev-araba-hayvan vb. sattım** | 7 | 2,2 |
| **Yeme içme tercihlerimi değiştirdim** | 21 | 7,6 |
| **Devletten yardım aldım** | 6 | 2,2 |
| **Ailem arkadaşlarım yardım ettiler** | 10 | 3,6 |
| **Kıyafet-ayakkabı gibi acil ihtiyaçlarımı erteledim** | 57 | 20,5 |
| **Diğer yardım kuruluşlarından yardım aldım** | 4 | 1,4 |

Tüketicilerin Covid-19 öncesi ve Covid-19 sonrası aylık gıda harcamalarına baktığımız zaman Covid-19 öncesi en az 150 TL harcama yapılırken Covid-19 sonrası en az 200 TL harcama yapıldığı görülmüştür. Covid-19 öncesi en fazla 5000 TL ortalama 1500 TL gıda harcaması yapılmışken, Covid-19 sonrası en fazla 8000 TL ortalama 2300 TL aylık gıda gideri harcaması yapıldığı saptanmıştır (Tablo 6). Covid-19 sonrası tüketicilerin gıda harcamalarında bir artış olduğu gözlenmiştir. Ayrıca Türkiye genelinde yapılan bir araştırmada Covid-19 nedeniyle gıda harcamalarının arttığı ve Covid-19 sürecinde de gıda harcamalarında ortalama %23' lük bir artış olduğu sonucuna varılmıştır (Aytop ve ark., 2021). Samsun' da yapılan bir araştırmada tüketicilerin toplam gelirleri içinde tarım ve gıda ürünlerine ayırdıkları pay Covid-19 öncesinde % 39,7 iken, bu oran Covid-19 sürecinde % 43,5'e yükseldiği görülmüştür (Kılıç ve Aydın Eryılmaz, 2022).

**Tablo 6.** Covid-19 öncesi ve sonrası aylık gıda giderindeki değişim

| Değişkenler | Minimum | Maximum | Mean |
|---|---|---|---|
| Covid-19 öncesi aylık gıda gideriniz | 150 | 5000 | 1495,3 |
| Covid-19 sonrası aylık gıda gideriniz | 200 | 8000 | 2266,1 |

### 1.3. Covid-19 Pandemisinin Tüketici Tercihlerine Etkisi

Katılımcıların gıda satın alırken en fazla etkilendikleri araç olarak %77' si indirim günleri olduğunu belirtmiştir. Ayrıca %37,8' i promosyonlu satışlardan, %30,6' sı internet reklamlarından, %27' si akraba, eş, dost, arkadaştan etkilendiği gözlenmiştir. Katılımcıların %4,3' ü ihtiyacıma göre aldığını, etkilendiği araç olmadığını belirtmiştir (Tablo 7). Samsun' da yapılan bir çalışmada %49,7 ile en fazla etkilenilen araç indirim günleri olarak tespit edilmiştir (Kılıç ve Aydın Eryılmaz, 2022).

**Tablo 7.** Gıda satın alırken etkilenilen araçlar

| Değişkenler | Frekans | Oran (%) |
|---|---|---|
| **Televizyon reklamları** | 66 | 23,7 |
| **İndirim günleri** | 214 | 77 |
| **İnternet reklamları** | 85 | 30,6 |
| **Akraba eş dost arkadaş** | 75 | 27 |
| **Duvar afişleri el broşürleri** | 40 | 14,4 |
| **Promosyonlu satışlar** | 105 | 37,8 |
| **Diğer** | 12 | 4,3 |

Birden çok seçenek işaretlenmiştir.

Tüketicilerin gıda güvencesi kavramının anlamını bilip bilmedikleri sorulduğunda %51,8' i bildiğini söylemiştir. Fakat gıda güvencesinin tanımı verildiğinde %19,8' i doğru seçeneği işaretlemiştir (Tablo 8).

**Tablo 8.** Tüketicilerin gıda güvencesi bilgi düzeyi

| Değişkenler | Frekans | Oran (%) |
|---|---|---|
| Gıda güvencesinin anlamını bildiğini söyleyenler | 144 | 51,8 |
| Gıda güvencesinin anlamını bilenler | 55 | 19,8 |

Katılımcıların Covid-19 öncesi ve Covid-19 sonrası gıda güvencesine bakış açılarını belirlemek amacıyla sorulan sorulardan; %74,1'i Covid-19 öncesi gıda ürünlerinin fiyatının uygun olduğunu, %33,1' i bir öğün atladığını, %29,9' u sadece birkaç çeşit yiyecek yediğini, %27,3' ü sadece birkaç çeşit sebze yediğini belirtmiştir. Ayrıca Covid-19 öncesinde insanların %8,3' ünün yeterince gıdaya erişme konusunda endişesi olduğu

gözlenmiştir. Covid-19 sonrasındaki durum incelendiğinde %67,3' ü sağlıklı yiyecekler yiyememe endişesi duyduğunu, %63,7' sinin yeterince gıdaya erişme konusunda endişesi olduğunu, %54,3' ünün de hane halkı üyelerini beslemek için düşük maliyetli gıdalara yöneleceği gözlenmiştir. Tüketicilerin %93,9' u Covid-19 sonrasında gıda fiyatlarının uygun olmadığını belirtmiştir (Tablo 9).

**Tablo 9.** Tüketicilerin Covid-19 öncesi ve sonrası gıda güvencesine bakış açısı

| ***Değişkenler*** | ***Covid-19 öncesi Oran (%)*** | | ***Covid-19 sonrası Oran (%)*** | |
|---|---|---|---|---|
| | ***Evet*** | ***Hayır*** | ***Evet*** | ***Hayır*** |
| *Yeterince gıdaya erişebileceğimden endişe duyardım* | 8,3 | 91,7 | 63,7 | 36,3 |
| *Gıda maddelerinin fiyatları uygundu* | 74,1 | 25,9 | 6,1 | 93,9 |
| *Sağlıklı / besleyici yiyecekler yiyememe endişesi duyardım* | 23,4 | 76,6 | 67,3 | 32,7 |
| *Sadece birkaç çeşit yiyecek yerdim* | 29,9 | 70,1 | 53,2 | 46,8 |
| *Sadece birkaç çeşit sebze yerdim* | 27,3 | 72,7 | 18,3 | 81,7 |
| *Bir öğün atlardım* | 33,1 | 66,9 | 45,3 | 54,7 |
| *Daha az yemek yerdim* | 23,4 | 76,6 | 44,2 | 55,8 |
| *Aç hissettim ama yemek yemedim* | 21,9 | 78,1 | 36,3 | 63,7 |
| *Bütün gün yemek yemeden idare ettim* | 15,8 | 84,2 | 40,3 | 59,7 |
| *Hane halkı üyelerini beslemek için düşük maliyetli gıda maddelerine yönelirim* | 21,2 | 78,8 | 54,3 | 45,7 |

Katılımcıların %59' unun gıda güvenliği hakkında bilgi sahibi olduğu gözlenmiştir. Ayrıca %46,4' ü gıda güvenliği terminolojisindeki kavramları duymuş, %34,2' si gıda güvenliği terminolojisindeki kavramların anlamını bildiğini belirtmiştir (Tablo 10). Türkiye' de yapılan bir çalışmada tüketicilerin %73.5'inin gıda güvenliği kavramını bildiği, %92,7' sinin ise Covid-19 öncesinden beri bu kavramın anlamını bildiği sonucuna ulaşılmıştır (Aytop ve ark., 2021). Tokat'ta gerçekleştirilen bir araştırmada katılımcıların %68,6' sının gıda güvenliği ifadesini duyduğu (Onurlubaş ve Gürler, 2016), Samsun ilinde yapılan çalışmada ise %55,4' ünün gıda güvenliği ifadesini bildiği sonucuna ulaşılmıştır (Aydın Eryılmaz ve ark., 2018). Manisa' da gerçekleştirilen bir araştırmada bireylerin %42' si gıda güvenliği hakkında bilgi düzeyinin iyi, %14' ünün ise bilgi düzeyinin yetersiz olduğunu gözlenmiştir (Ergönül, 2013). Konya' da gerçekleştirilen bir araştırmada bireylerin %43,4' ü gıda güvenliği ifadesiyle ilgili bilgi düzeyinin iyi derecede olduğunu belirtmiştir (Unusan, 2007). Çanakkale'de gerçekleştirilen bir araştırmada bireylerin %49,6' sı gıda güvenliği ile ilgili yeterli bilgi düzeyinde olduğu belirlenmiştir (Zorba ve Kaptan, 2011).

**Tablo 10.** Tüketicilerin gıda güvenliği bilgi düzeyi

| **Değişkenler** | **Frekans** | **Oran (%)** |
|---|---|---|
| Gıda güvenliği hakkında bilgi sahibi olanlar | 164 | 59 |
| Gıda güvenliği terminolojisindeki kavramları duyanlar | 129 | 46,4 |
| Gıda güvenliği terminolojisindeki kavramların anlamını bilenler | 95 | 34,2 |

Gıda güvenliği hakkında bilgi sahibi olunan araçlara bakıldığında en çok % 63,3 televizyondan, %14,7 internetten, %13,7' si gazete ve dergiden bilgi sahibi olduğunu belirtmiştir. Ayrıca en az bilgi sahibi olunan araç %4,7 ile radyo olduğu gözlenmiştir (Tablo 11). Türkiye' de yapılan bir araştırmada tüketicilerin gıda güvenliği hakkında bilgi en fazla internet kaynaklarından, bilimsel yazılardan ve kitaplardan elde edildiği görülmüştür (Aytop ve ark., 2021). Çanakkale'de gerçekleştirilen bir araştırmada bireylerin gıda güvenliği ile ilgili en çok etkilendikleri araçlar olarak televizyon, radyo, gazete ve bilimsel kaynaklar olduğu saptanmıştır (Zorba ve Kaptan, 2011).

**Tablo 11.** Gıda güvenliği hakkında bilgi sahibi olunan araçlar*

| Değişkenler | Frekans | Oran (%) |
|---|---|---|
| Televizyon | 100 | 63,3 |
| Gazete | 38 | 13,7 |
| Radyo | 13 | 4,7 |
| Dergi | 38 | 13,7 |
| Üniversite | 19 | 6,8 |
| İnternet | 41 | 14,7 |

*Birden çok seçenek işaretlenmiştir.

Katılımcıların gıda ürünlerini seçerken en çok tercih ettiği ambalaj %87,4' ü cam, %42,1' i karton-kese kağıdı olduğu gözlenmiştir. Tüketicilerin en az tercih ettiği ambalaj ise %1,8' i teneke kutu, saklama kabı içinde satılan ürünler veya film ile kaplanmış ürünleri olduğunu belirtmiştir (Tablo 12). Türkiye' de yapılan çalışmada gıda ürünü ambalajı seçiminde en fazla cam, ikinci olarakta karton-kese kağıdı tercih ettiği gözlenmiştir (Aytop ve ark., 2021).

**Tablo 12.** Tüketicilerin gıda ürünlerini seçerken ambalaj tercihi

| Değişkenler | Frekans | Oran (%) |
|---|---|---|
| **Cam** | 243 | 87,4 |
| **Plastik** | 40 | 14,4 |
| **Karton-kese kâğıdı** | 117 | 42,1 |
| **Açıktan alırım** | 37 | 13,3 |
| **Diğer** | 5 | 1,8 |

Birden çok seçenek işaretlenmiştir.

Katılımcıların gıda ile ilgili şikayette bulunma durumunu incelediğimizde %20,9' u gıda ile ilgili şikayette bulunmuş; şikayette bulunanların arasından %15,5' i satın aldığı yere, %3,6' sı üretici firmaya şikayet ettiğini belirtmiştir (Tablo 13). Türkiye genelinde yapılan bir araştırmaya katılan bireylerin %76,9' unun, uygunsuz gıda üretimi ya da satışı yapan işletmelerin denetlenmesi için gerekli yerlere şikâyette bulunduğu görülmüştür (Aytop ve ark., 2021)

**Tablo 13.** Tüketicilerin gıda ile ilgili şikayet durumu

| Değişkenler | Frekans | Oran (%) |
|---|---|---|
| **Gıda ile ilgili şikâyette bulunanlar** | 58 | 20,9 |
| **Satın aldığım yer** | 43 | 15,5 |
| **Üretici firma** | 10 | 3,6 |
| **Tarım ve Orman Bakanlığı** | 4 | 1,4 |
| **Sağlık Bakanlığı** | 4 | 1,4 |

Birden çok seçenek işaretlenmiştir.

Tüketicilerin %74,1' i gıdanın güvenliğinden emin olunduğu durumda gıda satın alırken daha fazla ödemeye razı olduğunu belirtmiştir (Tablo 14). Fazla ödemeye razı olan katılımcıların arasından %25,2' si %5, %23,4' ü %10 ve %11,5' i %1 fazla fiyat ödemeye razı olmaktadır. Ayrıca %1,1' i iki katı fazla fiyat ödemeye razı gelmesi ilgi çekmektedir (Tablo 15).

**Tablo 14. Tüketicilerin gıda ürünlerine ödeme istekliliği**

| Değişkenler | Frekans | Oran (%) |
|---|---|---|
| **Gıdanın güvenliğinden emin olunduğu durumda gıda satın alırken daha fazla ödemeye razı olanlar** | 206 | 74,1 |

**Tablo 15.** Gıdanın güvenliğinden emin olunduğunda gıda satın alırken daha fazla ödemeye razı olunan oranlar

| Değişkenler | Frekans | Oran (%) |
|---|---|---|
| %1 | 32 | 11,5 |
| %5 | 70 | 25,2 |
| %10 | 65 | 23,4 |
| %20 | 28 | 10,1 |
| %50 | 13 | 4,7 |
| %75 | 1 | 0,4 |
| %100 | 3 | 1,1 |

Katılımcıların gıda güvenliği bilinç düzeyi incelendiğinde Covid-19 öncesinde ve Covid-19 sonrasında da gıdaların üretim ve son kullanma tarihine dikkat ettikleri gözlenmiştir. Aynı şekilde Covid-19 öncesinde ve Covid-19 sonrasında tüketicilerin gıdaların raf ömrüne dikkat ettiği görülmektedir. Ankete katılan bireylerin Covid-19 öncesinde %63,3' ü gıda satın aldıkları yerde eldiven maske, önlük vb. takmış olmalarına dikkat ederken, bu oran Covid-19 sonrasında %88,5'e yükselmiştir. Katılımcıların ambalaj üzerindeki beslenme ve sağlık açıklamalarına Covid-19 öncesinde %42,4' ü dikkat ettiğini söylemiş, bu değerin Covid-19 sonrasında %20,9' a düştüğü görülmüştür. Ayrıca %79,9' u Covid-19 öncesinde büyük market ve alışveriş merkezlerinde satılan gıdalar daha kaliteli ve güvenilir olduğunu düşünürken, bu oran Covid-19 sonrasında %61,2' ye düştüğü görülmüştür. Tüketicilerin Covid-19 öncesinde %40,3' ü satın aldığı paketli gıdaları eve getirdiği zaman paketin dışını yıkadığını belirtmişken, Covid-19 sonrasında bu oranın %73' e çıktığı gözlenmiştir. Covid-19 öncesinde bireylerin %43,5' i satın aldığı meyve ve sebzeyi eve getirdiği zaman sirkeli suyla yıkadığını söylemişken, bu oranın Covid-19 sonrasında %68' e çıktığı görülmektedir (Tablo 16). Türkiye'de genelinde gerçekleştirilen bir araştırmada, Covid-19 sürecinde tüketicilerin gıda ürünleri seçiminde en etkili faktörler; son kullanım tarihi, tazelik ve tat/lezzet olarak belirlenmiştir (Tolun ve Bulut, 2021). Samsun' da yapılan bir araştırma da Covid-19 sürecinde ambalajlı ürünlere talebin arttığı, ayrıca Covid-19 sürecinde tüketicilerin ambalaj üzerindeki bilgileri okuma sıklığının da arttığı gözlenmiştir (Kılıç ve Aydın Eryılmaz, 2022). Bursa' da gerçekleştirilen bir araştırmada bireylerin %76' sının; İstanbul'da yapılan bir araştırmada ise bireylerin %52,1' inin gıda ürünleri üzerindeki etikette bulunan açıklama kısmını okuduğu belirtilmiştir (Salicik ve Yıldırım Kumral, 2017;Topuzoğlu ve ark., 2007). İstanbul'da gerçekleştirilen bir araştırmada katılımcıların %72' sinin gıda

ürünlerini satın alırken ambalajının zarar görüp görmediğini kontrol ettiklerini, %92,2' sinin gıda ürünü satın aldığı işletmelerin temiz olmasına önem verdiği, %61,1' inin gıda ürünlerini satın alırken besin içeriğine dikkat ettikleri belirtilmiştir (Topuzoğlu ve ark., 2007; Bolek, 2020).

**Tablo 16.** Tüketicilerin Covid-19 öncesi ve sonrası gıda güvenliğine bakış açısı

| ***Değişkenler*** | ***Covid-19 öncesi Frekans*** | ***Covid-19 öncesi Oran (%)*** | ***Covid-19 sonrası Frekans*** | ***Covid-19 sonrası Oran (%)*** |
|---|---|---|---|---|
| *Gıdaların üretim ve son kullanım tarihine dikkat ederim* | 263 | 94,6 | 265 | 95,3 |
| *Gıdaların raf ömrüne dikkat ederim* | 245 | 88,1 | 262 | 94,2 |
| *Üretici ve paketleyici firmanın adına, adresine ve ürünün üretildiği yere dikkat ederim* | 187 | 67,3 | 208 | 74,8 |
| *Gıda satın aldığım yerde çalışanların eldiven maske, önlük vb. takmış olmalarına dikkat ederim* | 176 | 63,3 | 246 | 88,5 |
| *Ürün satın alırken etiketindeki içerik bölümüne dikkat ederim* | 205 | 73,7 | 233 | 83,8 |
| *Markalı ürünler her zaman kaliteli ve güvenilirdir* | 129 | 46,4 | 152 | 54,7 |
| *Ambalajlı ürünlere güvenirim, satın alırım* | 218 | 78,4 | 230 | 82,7 |
| *Ambalaj üzerindeki beslenme ve sağlık açıklamalarına dikkat ederim* | 118 | 42,4 | 58 | 20,9 |
| *Açıkta satılan gıdalara güvenirim, satın alırım* | 137 | 49,3 | 140 | 50,4 |
| *Büyük market ve alışveriş merkezlerinde satılan gıdalar daha kaliteli ve güvenilir olduğu için tercih ederim* | 222 | 79,9 | 170 | 61,2 |
| *Pazardaki ürünlere güvenirim, satın alırım* | 247 | 88,8 | 81 | 29,1 |
| *Ürünleri satın alırken fiyatı karar vermemde önemlidir* | 81 | 29,1 | 115 | 41,4 |
| *Ürünleri satın alırken fiyatı fazla olan daha güvenilirdir* | 200 | 71,9 | 227 | 81,7 |
| *Satın aldığım üründe uzmanların önerisine dikkat ederim* | 230 | 82,7 | 250 | 89,9 |
| *Kalite, gıda güvenliği belgesi ve Türk Standartları Enstitüsü (TSE) logosu olan ürünleri tercih ederim* | 230 | 82,7 | 250 | 89,9 |
| *Ürünleri satın alırken ambalaj kontrolü yaparım (şişmiş, yırtılmış ambalaj vb.)* | 247 | 88,8 | 266 | 95,7 |
| *Muhafaza şartları için (sıcaklık, nem..)etiket üzerindeki uyarılara dikkat ederim* | 223 | 80,2 | 249 | 89,6 |
| *Gıda ürünlerini talimatlara uygun şekilde pişirip saklanmasına dikkat ederim* | 239 | 86 | 258 | 92,8 |
| *Gıda güvenliği araçlarına ait işaretlere dikkat ederim* | 216 | 77,7 | 250 | 89,9 |
| *Satın aldığım yiyeceklerin doğal olmasına dikkat ederim* | 253 | 91 | 262 | 94,2 |
| *Satın aldığım gıda ürünü bozuksa iade ederim* | 179 | 64,4 | 211 | 75,9 |
| *Sorunlu gıda ürünleri için yetkilileri ararım* | 179 | 64,4 | 211 | 75,9 |
| *İndirimler, promosyonlar, ürün tercihimde etkilidir* | 230 | 82,7 | 245 | 88,1 |
| *Ürün reklamlarına güvenirim* | 76 | 27,3 | 112 | 40,3 |
| *Satın aldığım üründe aile bireylerinin tercihleri önemlidir* | 245 | 88,1 | 225 | 80,9 |
| *Satın aldığım ürünün helal belgeli olması önemlidir* | 209 | 75,2 | 224 | 80,6 |
| *Satın aldığım ürünün üretim teknikleri önemlidir* | 195 | 70,1 | 224 | 80,6 |
| *Dondurulmuş ürünleri son kullanma tarihi geçtiyse de tüketirim* | 68 | 24,5 | 52 | 18,7 |
| *Satın aldığım paketli gıdaları eve getirdiğim zaman paketin dışını yıkarım* | 112 | 40,3 | 203 | 73 |
| *Satın aldığım meyve ve sebzeyi eve getirdiğim zaman sirkeli suyla yıkarım* | 121 | 43,5 | 189 | 68 |

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Gıda, yaşamımızı devam ettirebilmemiz için gereken başlıca ihtiyacımız olarak önümüze çıkmaktadır. İnsanların dünya üzerinde varlığını sürdürebilmeleri için tüketim yapmaya gereksinimi vardır. Gıdanın var

olabilmesi amacıyla, gıda güvenliğini sağlamak atılacak ilk adımdır. Daha sonraki adım ise, var olan gıdaya ulaşabilmek ve gıdayı sağlıklı olarak tüketebilmektir (Paçacı, 2019).

Araştırmada, Samsun ili Atakum, İlkadım, Canik ve Tekkeköy olmak üzere dört merkez ilçesindeki katılımcıların gıda güvencesi ve gıda güvenliği algısında Covid-19 pandemisi nedeniyle değişiklik olup olmadığı araştırılmış; tüketicilerin Covid-19 pandemisi öncesi ve Covid-19 sonrası gıda güvencesi ve gıda güvenliği ile ilgili algıları ve gıda güvenliği yüksek ürünler için ödeme istekliliği belirlemek amaçlanmıştır.

Araştırma verilerinden elde edilen sonuçlara göre, hane halkı aylık ortalama gelirin Covid- 19 sonrasında çok fazla değişmediği görülmüştür. Covid-19' un gelire olan olumsuz etkisini azaltmak için tüketicilerin acil ihtiyaçlarımı ertelediği veya birikmiş parasını kullandığı gözlenmiştir. Burada yeme içme tercihlerini değiştiren katılımcıların payı da dikkat çekmektedir.

Tüketicilerin pandemi öncesine göre aylık gıda giderlerinde artış olduğu görülmüştür. Bu duruma, Covid-19 Pandemisi' nden dolayı kısıtlanmak zorunda kalan bireylerin evde uzun süre kalmak nedeniyle stok yapma yoluna gitmiş olmaları neden olmuş olabilir.

Gıda güvencesi ve gıda güvenliği kavramı sık sık karıştırılan bir kavramdır. Tüketicilerin yarısından fazlası gıda güvencesinin ve gıda güvenliğinin anlamını söylemesine rağmen doğru tanımı sırasıyla yalnızca %20'si ve %34'ü'nün yapabilmesi dikkat çekicidir. Covid-19 öncesine göre bilgi düzeyinde artış yaşandığı belirlenmiştir. Pandemi öncesine göre gıda güvencesine yönelik endişelerin arttığı, fiyatların yükseldiği ve düşük maliyetli ürünlerin tüketiciler tarafından tercih edildiği belirlenmiştir.

Tüketiciler güvenli gıdaya erişim için en fazla %5 ve %10 arasında daha fazla fiyat ödemeye razı olduğu, hatta az bir oranda olsa (%1,1) iki katı fiyat ödemeye razı olanlar bile olduğu tespit edilmiştir.

Covid-19 öncesinde de Covid-19 sonrasında tüketiciler gıda satın alırken üretim ve son kullanma tarihine baktıkları, raf ömrüne dikkat ettikleri, etiket üzerinde yazan içerik bölümüne baktıkları, kalite, gıda güvenliği, TSE logosuna, helal belgeli olmasına dikkat ettikleri ayrıca indirimler ve promosyonlu satışların ürün tercihinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Bireylerin Covid-19 sonrasında gıda satın aldıkları yerde çalışanların eldiven, maske, bone takmış olmalarına dikkat etme oranı arttığı gözlenmiştir. Tüketiciler Covid-19 öncesinde de sonrasında ambalajlı ürüne güvenip satın aldığını, ürünleri satın alırken ambalaj kontrolü yaptığını belirtmiştir. Katılımcılar, Covid-19 öncesinde de Covid-19 sonrasında da açıkta satılan ürünlere güvendiği, satın aldığı yiyeceklerin doğal olmasına dikkat ettiği görülmüştür. Tüketicilerin Covid-19 öncesinde pazarda satılan ürünlere olan güvenme payının Covid-19 sonrasında düştüğü saptanmıştır. Bireylerin Covid-19 öncesinde satın aldığı paketli gıdanın dışını yıkama alışkanlığı ve satın alınan meyve, sebzenin sirkeli suyla yıkanma alışkanlığı oranının Covid-19 sonrasında arttığı görülmüştür.

Araştırma bulgularında da belirttiğimiz üzere tüketiciler hane halkının tüketim ihtiyacını karşılamak için uygun fiyatlı gıdalara yönelmesi, hane halkı tüketim tercihlerine çok dikkat etmemesi gibi durumlara baktığımız

zaman, salgın döneminde öncelikle bireylerin alım gücü desteklenmelidir. Covid-19' un gıdalarla bulaştığına dair bir kanıt olmasa da yinede virüsün bazı yüzeylerde belli süre yaşadığı bilinmektedir. Bu nedenle bireyler özellikle gıdalarla temas edeceği zaman el temizliğine ve gıda temizliğine özen göstermelidir.

## KAYNAKÇA

Arıkan Y. 2021. Küreselleşme Sürecinde Türkiye'de Gıda Güvenliği: Elazığ İli Örneği. Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Kamu Yönetimi Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Elazığ. 2021. Erişim Adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp Erişim tarihi: 27.10.2022

Aydın Eryılmaz, G., Kılıç, O. ve Başer, U. 2018. Gıda Güvenliği Konusunda Tüketici Davranışlarının Belirlenmesi: Samsun İli Kentsel Alan Örneği. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 4(2), 237-245.

Aytop, Y., Dağ, M.M., Çetinkaya, S., 2021. Covid-19 Sürecinde Tüketicilerin Gıda Güvenliği Algısı. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 8(4): 1084-1093.

Bal G, Göktolga G, Karkacier O 2006. Gıda Güvenliği Konusunda Tüketici Bilincinin Ġncelenmesi (Tokat Ġli Örneği). Tarım Ekonomisi Dergisi 2006;12(1):9-18

Başer O., Eryılmaz, G.A., Kılıç, O., 2022. Tüketicilerin Gıda Güvenliği Bilinç Düzeylerini Etkileyen Faktörler: Samsun İli Örneği, Türkiye. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 9(2): 239-244.

BÉNÉ, C. 2020. Resilience of local food systems and links to food security–A review of some important concepts in the context of COVID-19 and other shocks. Food Security, 1- 18.

Beykaya M. 2020. Türkiye'de Gıda Endüstrisinde Gıda Güvenliği ve Denetimlerin Rolü: Iğdır İli Örneği. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 10(1): 260-270, 2020. Iğdır. Erişim Adresi: https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/253329 Erişim tarihi: 27.10.2022

Bolek, S. 2020. Consumer Knowledge, Attitudes, and Judgments about Food Safety: A Consumer Analysis. Trends in Food Science & Technology, 102, 242-248. https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.03.009

Bruhn, Ç. M and Schutz H. G. 1999. Consumer Food Safety Knowledge and Practices. Journal of Food Safety. (19) 73-87.

Çınar, F. ve Oğuz, M. 2020. Türkiye'nin COVİD-19 Pandemisine Yönelik Stratejilerinin Swot Analizi İle Değerlendirilmesi. Sağlık ve Sosyal Refah Araştırmaları Dergisi, 2(2), 1-11.

Demir, Y., 2021. Yeni Tip Koronavirüs (Covid-19) Salgınının Dünya Gıda Sistemi Üzerindeki Etkileri. Dokuz Eylül Üniversitesi Turizm Fakültesi Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü. 5(2), 131 – 141.

Dölekoğlu, C. 2002. Tüketicilerin İşlenmiş Gıda Ürünlerinde Kalite Tercihleri, Sağlık Riskine Karşı Tutumları ve Besin Bileşimi Konusunda Bilgi Düzeyleri (Adana Örneği). Doktora Tezi. Adana: Çukurova Üniversitesi.

Dölekoğlu C. 2003. Tüketicilerin İşlenmiş Gıda Ürünlerinde Kalite Tercihleri, Sağlık Riskine Karşı Tutumları ve Besin Bileşimi Konusunda Bilgi Düzeyleri (Adana Örneği). Doktora Tezi. Adana: Çukurova Üniversitesi.

FAO- Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü 2008. An introduction to the basic concepts of food security. Rome Food and Agriculture Organisation. www.fao.org/3/aal936e.pdf (Erişim tarihi: 24.10.2022).

Giray H. Soysal A. 2007. Türkiye'de Gıda Güvenliği ve Mevzuatı. TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni 2007; 6: 485-490. Erişim Adresi: https://app.trdizin.gov.tr/ Erişim tarihi: 10.10.2022

Güven, H. 2020 . Covid-19 Pandemik Krizi Sürecinde E- Ticarette Meydana Gelen Değişimler. Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (ASEAD), 7(5), 251-268.

Gündüz, O., Aydoğan, C., 2015. Önlisans Öğrencilerinin Gıda Güvenliği Bilinç Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma. Akademik Yaklaşımlar Dergisi, 6(1): 34-44.

Gözener, Bilge; Oruç Büyükbay, Esen; Sayılı, Murat (2009). "Gıda Güvenliği Konusunda Öğrencilerin Bilgi Düzeylerinin İncelenmesi", Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt:26, Sayı:2, ss: 45-53.

Hacıalioğlu, A., Sağlam, M., 2021. Covid-19 Pandemi Sürecinde Tüketici Davranışları ve E-Ticaretteki Değişimler. Medya ve Kültürel Çalışmalar Dergisi,3(1): 16-29.

Halaç E. 2002. Gıda kalitesi ve Gıda Mevzuatı İle İlgili Temel Kavramlar Işığında Türk Ve AB Gıda Mevzuatının Karşılaştırılması. Akdeniz Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, 4. 107-131.

Kılıç, O., Eryılmaz, G.A., 2015. Factors Affecting Consumers' Awareness Of Food Safety. Agro Food Industry Hi Tech, 26(3): 43-46.
Kılıç D. 2008. Tüketicilerin Gıda Güvenliği İle İlgili Bilgi-Tutum ve Davranışları. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Aile Ekonomisi Ve Beslenme Eğitimi Bilim Dalı. Ankara.
Kılıç, O. 2020. Tarihte Küresel Salgın Hastalıklar Ve Toplum Hayatına Etkileri. Tüba, M. Şeker, A. Özer ve C. Korkut (Ed.) içinde, Küresel Salgının Anatomisi İnsan Ve Toplumun Geleceği (s. 13-53). Ankara: Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA).
Kılıç, O. ve Aydın Eryılmaz, G., 2022. Covid-19 Sürecinde Tüketicilerin Tarım ve Gıda Ürünü Tercihleri: Samsun İli Örneği, Türkiye. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 9(1): 72-78.
Koç G. ve Uzmay A. 2015. Gıda Güvencesi ve Gıda Güvenliği: Kavramsal Çerçeve, Gelişmeler ve Türkiye. Tarım Ekonomisi Dergisi, C. 21, S. 1, İzmir, 39-48.
Ocak, S., Önder, H., 2014. Süt Ürünlerinde Tüketici Tercihini Etkileyen Faktörler ve Gıda Güvenliği Bilinci. Hayvansal Üretim, 55(2): 9-15.
Onurlubaş E. ve Gürler Z. 2016. Gıda Güvenliği Konusunda Tüketicilerin Bilinç Düzeyini Etkileyen Faktörler. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. ISSN: 1300-2910 E-ISSN: 2147-8848 (2016) 33 (1), 132-141. Tokat. Erişim Adresi: http://ziraatdergi.gop.edu.tr/Makaleler/770441803_132-141.pdf Erişim tarihi: 27.10.2022
Özşahin, F., Aksoy, A., 2020. Sağlık Bölümlerinde Okuyan Üniversite Öğrencilerinin Covıd-19 Korku Düzeyleri: Bir Özel Üniversite Örneği. Online International Conference of COVID-19 (CONCOVID) | 12-13-14 Haziran 2020.
Öztürk, E.D., Kuru, G., Demir Yıldız, C., 2020. Covıd-19 Pandemi Günlerinde Anneler Ne Düşünür Çocuklar Ne İster? Anne ve Çocuklarının Pandemi Algısı. Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (ASEAD) ISSN:2148-9963.
Sağdıç, O. Kayacan, S. Dertli, E. Arıcı, M. 2020. Gıda Güvenliği Açısından COVID-19 Etmeni SARS-CoV-2'nin Değerlendirilmesi ve Korunma Yöntemleri. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, 18: 927–933.
Şahin M (2001). Sürdürülebilir Gıda Kalitesi ve Gıda Güvenliği. Bitirme Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Samsun.
Salicik, D. ve Yıldırım Kumral, A. 2017. Bursa İli Kentsel Alanında Tüketicilerin Güvenilir Gıda Tüketimine Yönelik Tutumlarının Belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 31(2), 69-82.
Soğancılar N., Dereli Z., Sağlam Arı G., 2022. Covid-19 Salgınında Gıda Güvencesi: Gıda Tedarik Zincirlerine Bağlı Etkiler. Alanya Akademik Bakış Dergisi. Yıl: 2022, C:6, S:2, ss.2333-2349.
Söğüt, B., İnci, H., Taysı, MR. ve Karakaya, E. 2020. Gıda Güvenliği Hakkında Tüketici Davranışlarının Belirlenmesi (Bingöl İli Kent Merkezi Örneği). Euroasia Journal of Mathematics, Engineering, Natural & Medical Sciences. 7(13), 155-168.
Şafak, M. 2006. Kadınların Gıda Güvenliği Konusundaki Bilgi ve Uygulamalarının Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Seminer Ödevi(Basılmamış). Ankara: Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
Şanlıer, N., 2009. The Knowledge And Practice Of Food Safety By Young And Adult Consumers. Food Control, 20: 538-542.
Tayar M. 2010. Gıda Güvenliği. İstanbul: T.C. Marmara Belediyeler Birliği Yayını. İstanbul.
Tayar, M. Kılıç, V. 2014. Gıda Endüstrisinde Hijyen ve Sanitasyon. Bursa: Dora Yayıncılık.
Tolun, B.Ç., Bulut, N., 2021. Covid-19 Pandemi Sürecinde Tüketicilerin Gıda Ürünleri Satın Alma Davranışları Üzerine Bir Araştırma. Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 45: 15-31.
Topuzoğlu, A. Hıdıroğlu, S. Ay, P. Önsüz, F. İkiışık, H. 2007. Tüketicilerin Gıda Ürünleri İle İlgili Bilgi Düzeyleri ve Sağlık Risklerine Karşı Tutumları. Türk Silahlı Kuvvetleri Koruyucu Hekimlik Bülteni, 6 (4): 253–258.
Türk-İncel, E. 2005. Yetişkin Tüketicilerin Besin Güvenliği Konusunda Bilgi ve Davranışları. Yüksek Lisans Tezi(Basılmamış). Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
Unusan, N. 2007. Consumer Food Safety Knowledge and Practices in The Home in Turkey. Food Control, 18(1), 45-51. https://doi.org/10.1016/j.foodcont.200 5.08.006
Uzunöz, Meral;, Oruç Büyükbay, Esen; Gülse Bal, H. Sibel 2008, "Kırsal Kadınların Gıda Güvenliği Konusunda Bilinç Düzeyleri (Tokat İli Örneği)", Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt:22, Sayı: 2, ss: 35-46.

Yarali, E.,2018. Gıda Zincirinde İzlenebilirlik. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi. 23(1):108-119.

Yüzbaşıoğlu, R., Kızılaslan, H., Kızılaslan, N., Kurt, E., 2018. Gıda Güvenilirliği Açısından Tüketici Davranışlarının İncelenmesi: Sivas Kentsel ve Kırsal Kesimde Kırmızı Et Tüketimi. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi, 7(3): 49-60

Zorba, N. N. D. ve Kaptan, M. 2011. Consumer Food Safety Perceptions and Practices in A Turkish Community. Journal of Food Protection, 74(11), 1922-1929. -126

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# FARKLI FORMDA GÜBRE UYGULAMALARININ SİLAJLIK MISIR ÇEŞİTLERİNDE VERİM VE BAZI ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

**Melih OKCU**
Ataturk University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Erzurum
**ORCID:** 0000-0001-5213-2169
**Mustafa TAN**
Trakya University, Havsa Vocational School, Department of Park and Garden Plants,Havsa-Edirne
**ORCID:** 0000-0001-7939-7087

## ÖZET

Gümüşhane ekolojik koşullarında gerçekleştirilen bu araştırma, bazı silajlık mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinde farklı gübre formu uygulamalarının verim ve verim özelliklerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. 2013-2014 yıllarında yürütülen çalışma, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırmada 2 farklı çeşit (OSSK-644 ve Prestige) ve 4 farklı gübre formu (kontrol, 20 ton $ha^{-1}$ çiftlik gübresi, 40 ton $ha^{-1}$ çiftlik gübresi ve kimyasal gübre 15 kg N/da + 8 kg $P_2O_5$/da) kullanılmıştır. Denemede, bitki boyu, koçan sayısı, sap kalınlığı, yeşil ot, kuru ot, kuru madde içeriği, ham protein içeriği, ham protein verimleri ADF ve NDF oranları incelenmiştir.

İki yıllık araştırma sonuçlarına göre OSSK-644 çeşidi silajlık verim ve kuru ot verimi yönünden daha verimli olarak belirlenmiştir. Ortalama olarak gübrenin $G_2$ (40 ton $ha^{-1}$) uygulaması daha yüksek silajlık verim vermiştir. Araştırmada en yüksek silajlık verim ve kuru madde verimleri (13.045 kg/da ve 9.546 kg/da) ikinci yılda OSSK-644 çeşidinde ve $G_2$ (40 ton $ha^{-1}$) ve CF uygulamalarında elde edilmiştir. Araştırmada bitki boyu 2.10-2,62 cm arasında değişmiş, en yüksek bitki boyu ikinci yılda Prestige çeşidinde kontrol uygulamasından, en düşük bitki boyunun ise yine aynı yıl ve çeşidin kimyasal gübre uygulamasından elde edilmiştir. Silajlık mısırın diğer bitkisel özellikleri ve silaj kalite parametreleri çeşitlere ve gübre formalarına göre önemli değişiklikler göstermiştir. Elde edilen sonuçlara göre 40 ton ha çiftlik gübresi uygulaması her iki çeşitte de silajlık verim, kuru madde verimi, ham protein verimi ve ham protein oranlarında en fazla artışı sağlamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Silajlık mısır, Gübre, Verim

# DETERMINATION OF THE EFFECTS OF DIFFERENT FORM OF FERTILIZER APPLICATION ON THE PRODUCTION AND SOME PROPERTIES OF SILAGE CORN VARIETIES

## ABSTRACT

This research, which was carried out in Gumushane ecological conditions, was carried out to determine the yield and yield characteristics of different fertilizer form applications in some silage corn (Zea mays L.) cultivars. The study, which was carried out in 2013-2014, was carried out in a randomized block design with 4 replications. In the research, 2 different types (OSSK-644 and Prestige) and 4 different fertilizer forms (control, 20 tons ha-1 farm manure, 40 tons ha-1 farm manure and chemical fertilizer 15 kg N/da + 8 kg P2O5/da) were used. In the experiment, plant height, ear number, stem thickness, green grass, hay, dry matter content, crude protein content, crude protein yields, ADF and NDF ratios were investigated.

According to the results of the two-year research, OSSK-644 variety was determined to be more productive in terms of silage yield and hay yield. On average, $G_2$ (40 ton $ha^{-1}$) application of the fertilizer gave higher silage yield. In the study, the highest silage yield and dry matter yields (13.045 kg/da and 9.546 kg/da) were obtained in OSSK-644 and $G_2$ (40 ton $ha^{-1}$) and CF applications in the second year. In the study, the plant height varied between 2.10-2.62 cm, the highest plant height was obtained from the control application in Prestige variety in the second year, and the lowest plant height was obtained from the chemical fertilizer application of the same year and variety. Other plant characteristics and silage quality parameters of silage maize showed significant changes according to varieties and fertilizer forms. According to the results obtained, the application of 40 tons ha of farm manure provided the highest increase in silage yield, dry matter yield, crude protein yield and crude protein ratios in both cultivars.

**Keywords:** Silage maize, Fertilizer, Yield

## GİRİŞ

Sıcak iklim tahılı olan mısır, son 30 yıl içerisinde büyük çoğunlukla üretiminin önemli bir kısmını silajlık olarak değerlendirilme imkanına sahip, dünyada yoğun bir şekilde üretilen kaba yem haline gelmiştir (Allen ve Kilkeny, 1986; Çete ve Sarıcan, 1998). Silajlık mısır özellikle diğer yemlerle karıştırıldığında yüksek kuru madde verimi, enerji içeriği ve lezzetlilikten dolayı süt inekleri için mükemmel bir besin (Hart *et. al.,* 2009) ve ekonomik bir lif ve enerji yemidir (De Oliveira *et. al.,* 2017; Khan *et. al.,* 2015). Güvenilir bir kaba yem olması yanında, enerji değerinin yüksek olması, yüksek kuru madde üretmesi, diğer rasyonlara kolayca dahil edilebilmesi, kolay silolanabilmesi ve nötral çözücülerde çözünmeyen lif kaynağı olması nedeniyle de günümüzde süt sığırı rasyonlarının çok büyük bir bölümünü mısır silajı oluşturmaktadır (Fernandez et. *al.,* 2004, NRC, 2001).

Dünya'da silaj yapımı amacı ile en fazla üretilen bitki mısırdır. Yaklaşık olarak dünya mısır üretiminin %60'ı hayvan yemi, %20'si insan gıdası, %10'u işlenmiş gıda ve %10'u tohumluk olarak değerlendirilmektedir (Özcan, 2009). Silaj yapımına çok uygun olan mısır, sahip olduğu kimyasal kompozisyon ve aroma bakımından değerlendirilebilecek silajlık bitkilerdendir (Güney, 2005). Kolay silolanabilmesi sebebiyle herhangi bir katkı maddesine ihtiyaç duymaz (Denek et. *al.,* 2004). Mısır silajı 1910'dan beri hayvancılık için bir besin kaynağı olarak kullanılmaktadır (Snapp, 1952). Aynı zamanda enerji ve lif kaynağı olan mısır silajı daha çok süt inekleri ve sığırlar için kullanılır (Borreani and Tabacco, 2010; Bernardes, 2012). Silaj hem besleme hem de arazi kullanımı için avantajlara sahiptir (Morrison,1958).

Yem üretimi için mısır tarımı, ya silaj ya da taze yem olarak yönetildiğinde sığır beslemesi için ideal kalitede yüksek oranda kuru madde elde etmenin en hızlı bir yolunu oluşturur (Boschini and Amador, 2001; Iqbal *et al*., 2015). Üstelik bu yem, taze iken %7.2-8.5 kadar proteine, %32.5-33.5 kadar ham life, % 1-2.5 kadar yağa sahiptir. Bunun yanında yüksek miktarda karbonhidrat içermesi, sorgumda olduğu gibi oksalic asit ve

hidrosiyanik asit içermemesi, zararsız üretimin bütün seviyelerinde kullanılması ve sığır beslenmesi için zengin enerji materyali temin etme potansiyeline sahiptir (Dahmardeh, 2011).

Gübreleme toprak kalitesini düzenlemek için uygulanan en geniş tarımsal yönetimdir ve topraktaki organik karbonu ve toprak verimliliğini artırmak için çok sık kullanılır (Abrar *et. al.,* 2020). Üreticiler için önemli bir seçenek olan gübreleme toprağın organik maddesini artırması ve toprak kalitesini düzeltmesinde önemli rol oynar (Rees *et al*., 2011). Gübreleme toprağın verimliliğini (Arriaga and Lowery, 1999; Edwards and Someshwar, 2000; Sumner, 2000), nemini (Mosaddeghi *et al*., 2000) ve yapısını düzenler (Gupta *et al*., 2004; Edwards and Someshwar, 2000; Sumner, 2000) mikrobiyal aktiviteyi uyarır ve uzun dönemde ürün verimine yardımcı olmak için besin elementi temin eder (Edwards and Someshwar, 2000; Sumner, 2000) ayrıca yağmur ya da sulamadan kaynaklanan erozyonu azaltır (Arriaga and Lowery 2003; Carter, 1990). Ürünlerin hem kalitesini hem de verimini artırmak için organik maddeler çok sık bir şekilde toprağa uygulanmaktadır (Bresson *et al.,* 2001; Edmeades 2003; Risse *et al.,* 2001). Aynı zamanda toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini düzeltir, toprağa besin elementi sağlar ve erozyona karşı dirençli bir yapı oluşturmaktadır (Bryan, 1968; Özdemir, 1991; Sözüdoğru ve ark., 1996; Korkmaz ve ark., 1999).

Organik ve mineral gübrelerin uygulanması, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini değiştirir. Çiftlik gübresi en yaygın doğal gübredir ve toprak çevresine en çok etki edenlerden biri olarak nitelendirilir (Slowińska Jurkiewicz *et al*., 2013). Mineral, organik ve doğal gübreleme topraklarda besinlerin nakledilmesinden sorumlu olan enzimlerin ana kaynağı olan mikroorganizmaların gelişimini harekete geçirir (Bieliñska and Mocek-Plóciniak, 2012; George *et al.,* 2002; Krämer and Green, 2000). Aynı zamanda hem organik madde hem de mikroorganizma içeriği sebebiyle toprağa çok fazla yarar sağlayan çiftlik gübresi, toprağa fazla miktarda bitki besin elementi temin ederek, çözünen bitki besinlerinin depolanmasını da sağlamaktadır (Aydeniz ve Brohi,1991).

Bu çalışma, farklı gübre dozlarının silajlık mısır çeşitlerinde verim ve verim özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

**MATERYAL VE YÖNTEM**

Araştırma Gümüşhane Üniversitesi Gümüşhane M.Y.O'nun deniz seviyesinden yüksekliği 1194 m ve kuzeydoğu enlemlerinde yer alan ($40^0$ 25' N, $39^0$ 30' E) deneme alanında 2013 ve 2014 yıllarında yürütülmüştür. Deneme Tesadüf Blokları Deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak düzenlenmiştir. Parseller 3 m uzunluğunda 2.8 m genişliğinde 70 cm sıra aralığı ile oluşturulmuştur. Her bir parsel 2.8 x 3 = 8.4 $m^2$ genişliğindedir. Çalışmada materyal olarak OSSK-644 ve Prestige olmak üzere 2 silajlık mısır varyetesi kullanılmıştır.

Silajlık mısır varyetelerine 4 farklı gübre formu uygulanmıştır. Denemede gübre olarak 0 ton $ha^{-1}$ (kontrol), 20 ton $ha^{-1}$ ($G_1$), 40 ton $ha^{-1}$($G_2$) organik çiftlik gübresi ve kimyasal gübre (15 kg N/ $ha^{-1}$ + 8 kg $P_2O_5$/ $ha^{-1}$) kullanılmıştır. Kullanılan çiftlik gübresi

7.78-7.43 pH, %19.3-18.5, kuru madde, %21-21.80 organik madde, 2600-2800 ppm N, 1900-2200 ppm P ve 1300 ppm K değerine sahiptir.

Tablo 1. Araştırma alanının 2013, 2014 yılları ve uzun yıllar iklim verileri (1975-2014)

| | Toplam Yağış (mm) | | Sıcaklık ($C^0$) | | Nem (%) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Aylar | 2013 | 2014 | 2013 | 2014 | 2013 | 2014 |
| Ocak | 47.9 | 28.5 | -0.1 | 2.1 | 63.9 | 59.1 |
| Şubat | 57.7 | 8.4 | 3.9 | 3.5 | 58.9 | 45.6 |
| Mart | 66.5 | 45.3 | 7.1 | 8.9 | 49.2 | 46.8 |
| Nisan | 47.9 | 38.1 | 12.5 | 13.5 | 47.6 | 46.4 |
| Mayıs | 19.9 | 66.7 | 17.8 | 16.9 | 44.4 | 52.4 |
| Haziran | 52.1 | 31.0 | 20.2 | 20.8 | 50.1 | 44.1 |
| Temmuz | 9.6 | 19.3 | 21.0 | 26.1 | 46.8 | 36.7 |
| Ağustos | 5.6 | 12.4 | 22.7 | 27.3 | 43.6 | 34.9 |
| Eylül | 27.4 | 51.5 | 18.0 | 21.0 | 47.0 | 43.1 |
| Ekim | 28.2 | 61.4 | 12.3 | 14.4 | 43.0 | 54.1 |
| Kasım | 19.6 | 51.6 | 8.7 | 7.2 | 55.3 | 55.0 |
| Aralık | 26.3 | 14.4 | -2.2. | 6.2 | 60.1 | 58.6 |
| Toplam/ortalama | 408.7 | 428.6 | 11.83 | 13.99 | 50.83 | 48.1 |

Genel olarak Gümüşhane ilinin iklim özellikleri, düşük nem, kuru yaz ve karlı bir kış dönemi ile karakterize edilir. Araştırma yıllarının ve uzun yıllar ortalamaları Tablo 1'de verilmiştir. Bu verilere göre 2013 yılı Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında düşen yağış miktarları, 2014 yılının aynı aylarına ait yağış miktarlarından düşük olduğu belirlenmiştir. Yağış miktarında gerçekleşen bu durum sıcaklık değerlerinde de kendini göstermiştir (Tablo 1).

Deneme alanı fosfor bakımından orta seviyede, potasyum bakımından ise zengin durumdadır. Deneme alanının toprak özellikleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Araştırma alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

| Saturation (%) | pH | EC (ds/m) | Tuz (%) | $CaCO_3$ (%) | Organik Madde (%) | $P_2O_5$ (kg/ $ha^{-1}$) | $K_2O$ (kg/ $ha^{-1}$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 44.0 | 7.44 | 1.48 | 0.04 | 0.99 | 2.21 | 1.52 | 32 |

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

İki silajlık mısır varyetesinin kullanıldığı araştırmada, bitki boyu için yapılan varyans analizi sonuçlarına göre silajlık varyetelerin ortalamaları dikkate alındığında yıllar arasında farklılığın ve yıl x çeşit x gübre interaksiyonlarının çok önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca çeşit, gübre, yıl x çeşit, yıl x gübre, çeşit x gübre interaksiyonunun %5'e göre önemli olduğu söylenebilir (Tablo 3). 2013 yılında 243 cm ile en yüksek değer elde edilirken, 2014 yılında ise 216 cm'lik bir değer elde edilmiştir. Varyeteler bakımından herhangi bir fark tespit edilememiştir. Gübreler açısından ise G1 uygulaması (dekara 2 ton çiftlik gübresi) 236 cm ile en yüksek değeri vermiştir (Tablo 3).

Tablo 3'de görüldüğü gibi sap kalınlığı (3,45 cm), sap ağırlığı (1410 g), ADF (%28,60) ve NDF (%47,31)'de en yüksek değerler 2013 yılında tespit edilirken, sap sayısı (1,87 adet), yeşil ot verimi (10480 kg/da), kuru ot verimi (5150 kg/da), kuru madde içeriği (% 49,72), ham protein içeriği (% 11,15) ve ham protein verimi (58,06

kg/da)'nde 2014 yılında daha yüksek değerler tespit edilmiştir. 2014 yılı içerisinde özellikle yeşil ot verimi, kuru ot verimi, kuru madde içeriği, ham protein içeriği ve ham protein veriminin bir önceki yıla göre yüksek çıkmasının nedeni 2014 yılı içerisinde düşen yağış miktarının fazla olduğundan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yılların sap kalınlığı ve ham protein içeriği % 5 seviyesinde önemli bulunurken, diğer tüm incelenen özellikler %1 seviyesinde çok önemli çıktığı tespit edilmiştir.

**Tablo 3. Farklı gübre uygulaması yapılan silajlık mısır çeşitlerinin verim ve bazı özellikleri**

| Çeşitler | Gübreler | Bitki boyu (cm) | Sap sayısı (adet) | Sap kalınlığı (cm) | Sap ağırlığı (g) | Yeşil ot verimi (kg/da) | Kuru ot verimi (kg/da) | Kuru madde içeriği (%) | ADF (%) | NDF (%) | Ham protein içeriği (%) | Ham protein verimi (kg/da) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **2013** | | | | | | | | | | | | |
| OSSKK-644 | G0 | 251 **ab** | 1,27 **a** | 3,38 **a** | 844 **d** | 6254 **a** | 2452 **b** | 38,20 **b** | 24,12 **d** | 42,09 **b** | 9,89 **c** | 24,24 **c** |
| | G1 | 260 **a** | 1,20 **b** | 3,27 **b** | 1480 **b** | 4810 **c** | 2333 **c** | 48 **a** | 32,50 **b** | 50,91 **ab** | 10,32 **b** | 24,06 **c** |
| | G2 | 229 **c** | 1,07 **d** | 3,37 **a** | 2255 **a** | 6242 **a** | 2406 **bc** | 39 **b** | 33,51 **a** | 51,48 **a** | 10,41 **b** | 25,06 **b** |
| | SG | 241 **b** | 1,13 **c** | 3,38 **a** | 1194 **c** | 5670 **b** | 2875 **a** | 51 **a** | 28,40 **c** | 36,17 **c** | 12,63 **a** | 36,32 **a** |
| | Ortalama | 246 **a** | 1,17 **b** | 3,56 **a** | 1444 **a** | 5743 **b** | 2516 **a** | 44,05 **a** | 29,63 **a** | 45,16 **b** | 10,81 **b** | 27,42 **a** |
| Prestige | G0 | 249 **a** | 1,33 **a** | 3,87 **a** | 1503 **a** | 5185 **d** | 2380 **c** | 46 **a** | 28,32 **b** | 46,55 **cd** | 11,74 **a** | 27,98 **b** |
| | G1 | 240 **b** | 1,07 **c** | 3,25 **d** | 1247 **c** | 5368 **c** | 1582 **d** | 29 **c** | 24,71 **c** | 54,01 **a** | 9,82 **c** | 15,56 **c** |
| | G2 | 240 **b** | 1,27 **ab** | 3,41 **c** | 1294 **c** | 6757 **a** | 2520 **b** | 37 **b** | 34,51 **a** | 49,80 **b** | 11,02 **b** | 27,78 **b** |
| | SG | 231 **c** | 1,20 **b** | 3,64 **b** | 1461 **b** | 5932 **b** | 2646 **a** | 37 **b** | 22,74 **d** | 47,52 **c** | 11,38 **a** | 30,14 **a** |
| | Ortalama | 240 **b** | 1,22 **a** | 3,54 **a** | 1376 **b** | 5810 **a** | 2282 **b** | 37,25 **b** | 27,57 **b** | 49,47 **a** | 10,99 **a** | 25,37 **b** |
| **2014** | | | | | | | | | | | | |
| OSSKK-644 | G0 | 212 **b** | 1,40 **c** | 2,83 **d** | 104 **c** | 12838 **b** | 4918 **d** | 38 **c** | 24,60 **b** | 41,91 **c** | 9,47 **d** | 46,54 **d** |
| | G1 | 215 **b** | 1,47 **b** | 2,92 **c** | 97 **d** | 12364 **c** | 6277 **b** | 50 **a** | 31,80 **a** | 51,04 **a** | 10,88 **c** | 68,30 **c** |
| | G2 | 232 **a** | 2,07 **a** | 3,37 **a** | 116 **b** | 13045 **a** | 6333 **a** | 48 **b** | 21,17 **c** | 44,67 **b** | 11,88 **b** | 75,22 **b** |
| | SG | 195 **c** | 2,13 **a** | 3,02 **b** | 126 **a** | 11833 **d** | 5743 **c** | 48 **b** | 20,83 **d** | 32,61 **d** | 14,66 **a** | 84,20 **a** |
| | Ortalama | 213 **b** | 1,77 **b** | 3,04 **b** | 111 **b** | 12520 **a** | 5817 **a** | 46 **b** | 26,35 **a** | 42,56 **b** | 11,72 **a** | 68,57 **a** |
| Prestige | G0 | 262 **a** | 2 **b** | 3,55 **b** | 199 **b** | 8176 **c** | 4332 **c** | 54 **a** | 20,60 **d** | 52,34 **a** | 10,09**c** | 43,66 **c** |
| | G1 | 227 **b** | 1,80 **d** | 3,62 **a** | 167 **c** | 8494 **b** | 4390 **b** | 52 **c** | 22,85 **c** | 49,95 **c** | 10,11 **c** | 44,38 **b** |
| | G2 | 210 **d** | 1,93 **c** | 3,61 **a** | 132 **d** | 7336 **d** | 3892 **d** | 53 **b** | 27,68 **a** | 45,35 **d** | 10,87 **b** | 42,34 **d** |
| | SG | 216 **c** | 2,13 **a** | 3,51 **c** | 236 **a** | 9546 **a** | 5242 **a** | 55 **a** | 26,00 **b** | 51,52 **b** | 11,22 **a** | 58,82 **a** |
| | Ortalama | 220 **a** | 1,97 **a** | 3,57 **a** | 184 **a** | 8405 **b** | 4473 **b** | 53,51 **a** | 24,22 **b** | 49,86 **a** | 10,57 **b** | 47,38 **b** |
| Yılların Ortalamaları | 2013 | 243 | 1,19 | 3,45 | 1410 | 5777 | 2340 | 40,65 | 28,60 | 47,31 | 10,90 | 26,39 |
| | 2014 | 216 | 1,87 | 3,30 | 147,13 | 10480 | 5150 | 49,72 | 25,30 | 46,18 | 11,15 | 58,06 |
| | Ortalama | 230 | 1,53 | 3,38 | 781 | 8118 | 3770 | 45,17 | 26,95 | 46,75 | 11,03 | 42,16 |
| Çeşitlerin Ortalamaları | OSSKK-644 | 229 | 1,47 | 3,19 | 777 | 9131 | 4170 | 45,02 | 27,99 | 43,86 | 11,27 | 47,99 |
| | Prestige | 229 | 1,59 | 3,56 | 780 | 7099 | 3370 | 45,38 | 25,92 | 49,63 | 10,79 | 36,33 |
| Gübrelerin Ortalamaları | G0 | 235 | 1,50 | 3,41 | 662 | 8113 | 3520 | 44,05 | 24,41 | 45,72 | 10,30 | 35,60 |
| | G1 | 236 | 1,38 | 3,27 | 748 | 7758 | 3650 | 44,75 | 27,96 | 51,48 | 10,28 | 38,07 |
| | G2 | 228 | 1,58 | 3,44 | 949 | 8345 | 3790 | 44,25 | 30,97 | 47,83 | 11,04 | 42,60 |
| | SG | 221 | 1,65 | 3,39 | 754 | 8245 | 4130 | 47,75 | 24,49 | 41,96 | 12,48 | 52,37 |
| Yıl | | ** | ** | * | ** | ** | ** | ** | ** | ** | * | ** |
| Çeşit | | * | * | ** | * | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| Gübre | | * | * | * | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| Yıl x Çeşit | | * | * | ** | * | ** | ** | ** | * | ** | ** | ** |
| Yıl x Gübre | | * | * | * | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| Çeşit x Gübre | | * | * | * | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| Yıl x Çeşit x Gübre | | ** | * | * | * | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |

**Gübreler (G0: 0 ton/da çiftlik gübresi; G1: 2 ton/da çiftlik gübresi; G2: 4 ton/da çiftlik gübresi; Sg: standart gübre (15 kg N/da + 8 kg $P_2O_5$/da) ) *Önemlilik %5, **Önemlilik %1**

Çeşitlerin ortalaması dikkate alındığında, OSSK-644 çeşidi silajlık verimde 913,1 kg/da, kuru ot verimi 417 kg/da, ADF %27,99, ham protein içeriği %11,27, ve ham protein verimi 47,99 kg/da ile en yüksek değerleri verirken, Prestige çeşidi ise sap sayısı 1,59 adet, sap kalınlığı 3,56 cm, sap ağırlığı 780 g, kuru madde içeriği %45,38 ve NDF %49,63 değerlerinde en yüksek değerleri vermiştir. Çeşitlerde bitki boyu, sap sayısı, sap ağırlığı %5 seviyesinde önemli, diğer tüm incelenen özellikler %1 seviyesinde çok önemli olarak tespit edilmiştir.

Gübre uygulamaları dikkate alındığında, en yüksek değerler bitki boyunda 2,36 cm ile $G_1$ uygulaması, sap sayısında 1,65 adet ile kimyasal gübre uygulaması, sap kalınlığında ve sap ağırlığında sırasıyla 3,44 cm ve 949 g ile $G_2$ uygulaması, silajlık verimde 834,5 kg/da ve ADF'de %30,97 ile $G_2$ uygulaması, kuru ot veriminde 413 kg/da ile kimyasal gübre uygulaması, kuru madde içeriğinde %47,75 ile kimyasal gübre uygulaması, NDF'de %51,48 ile $G_1$ uygulaması, ham protein içeriğinde %12,48 ile kimyasal gübre uygulaması, ham protein veriminde 52,37 kg/da ile yine kimyasal gübre uygulamasında belirlenmiştir. Gübre uygulamaları bakımından bitki boyu, sap sayısı ve sap kalınlığı %5 seviyesinde önemli bulunurken, diğer tüm incelenen özellikler %1 seviyesinde çok önemli olarak tespit edilmiştir.

Yıl x çeşit interaksiyonu bitki boyu, sap sayısı, sap ağırlığı ve ADF'de %5 seviyesinde önemli, diğer tüm incelenen özellikler %1 seviyesinde çok önemli olarak tespit edilmiştir. Yıl x gübre interaksiyonu bitki boyu, sap sayısı, sap kalınlığı %5 seviyesinde önemli, diğer özellikler ise %1 seviyesinde çok önemli olarak bulunmuştur. Çeşit x gübre interaksiyonu dikkate alındığında bitki boyu, sap sayısı ve sap kalınlığı %5 seviyesinde önemli bulunurken, diğer parametreler %1 seviyesinde çok önemli olarak bulunmuştur.

Yıl x Çeşit x Gübre interaksiyonu incelendiğinde sap sayısı, sap kalınlığı ve sap ağırlığı bakımından %5 seviyesinde önemli bulunurken, diğer tüm incelenen özellikler %1 seviyesinde çok önemli olarak tespit edilmiştir. Cengiz ve ark. (2010), Naderi and Ghadiri (2010), Karaşahin (2014), Nazlı ve ark. (2014), Arslan (2016), Moreno-Resendez *et. al*. (2017), Baghdadi *et.al.* (2018) tarafından yapılan çalışmalar sonucunda farklı gübre uygulamalarının silajlık mısırda verimi ve diğer parametreleri artırdığı tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda da organik gübre uygulamalarının yeşil ot verimi ve kuru ot veriminde en iyi sonuçları verdiği tespit edilmiş ve bu çalışmalarla benzerlik gösterdiği bulunmuştur.

## SONUÇ YERİNE

Çalışmadan elde edilen sonuçlar şunu göstermiştir ki; organik gübre uygulamaları yeşil ot verimi, kuru ot verimi, ADF ve NDF değerlerinde en iyi sonuçları vermiş, ham protein içeriği, ham protein verimi, kuru madde içeriği değerlerinde ise kimyasal gübre uygulaması en iyi sonuç verirken, incelenen aynı parametrelerde organik gübre uygulaması kimyasal gübre uygulamasına yakın değerler vererek ön plana çıkmıştır.

## KAYNAKÇA

Abrar, M M., Xu, M., Shah, S A A., Aslam, M W., Aziz, T., Mustafa, A., Ashraf, M N., Zhou, B., Ma, X. (2020). Variations in the profile distribution and protection mechanisms of organic carbon under long-term fertilization in a Chinese Mollisol. *Science of the Total Environment*, 723, 138181.

Allen, D., Kilkeny, B. (1986). Planned Beef Production. Collins Professional and Technical Boks. William Collins Sons & Co. Ltd. London.

Arriaga, F.J.and Lowery, B. (1999). Effects of erosion and manure applications on corn production.In:StottD.E.,MohtarR.H.andSteinhardtG.C.(eds)Sustaining the global farm.10th International Soil Conservation Organization Meeting,Indiana,USA,pp.266–271.

Arriaga, F.J.and Lowery, B. (2003). Soil physical properties and crop productivity of aneroded soil amended with cattle manure.*Soil Science*,168:888–899.

Arslan, M. (2016). Silajlık Mısır Yetiştiriciliğinde Organik Gübre Kullanımının Verim ve Bazı Verim Özelliklerine Etkisi. *Research Journal of Agricultural Sciences 9 (2): 37-41.*

Aydeniz, A., Brohi, A. (1991). Gübreler ve Gübreleme. Cumhuriyet Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 10, Ders Kitabı: 3, S: 880, Tokat

Baghdadi, A., Halim, R. A., Ghasemzadeh, A., Ramlan, M.F., Sakimin, S. Z. (2018). Impact of organic and in-organic fertilizers on yield and quality of silage corn in intercropped system with soybean. PeerJ Preprints | https://doi.org/10.7287/peerj.preprints.26905v1 | CC BY 4.0 Open Access rec: 1 May 2018, publ: 1 May 2018

Bernardes, T. F. (2012). Levantamento das práticas de produção e uso de silagens em fazendas leiteiras no Brasil. Universidade Federal de Lavras, Lavras (E-book).

Bieliñska E.J. and Mocek-Plóciniak A. (2012). Impact of the tillage system on the soil enzymatic activity. Archiv. Environ. Protec., 38(1), 75-82.

Borreani, G. and Tabacco, E. (2010). The relationship of silage temperature with the microbiological status of the face of corn silage bunkers. Journal of Dairy Science 93:2620-2629.

Boschini, C. Amador, A.L. (2001). Ruminal degradability of corn in different stages of growth. Agronomía Mesoamericana 12(1): 89-94.

Bresson, L.M., Koch, C., le Bissonnais, Y., Barriuso, E., and Lecomte, V. (2001) Soil surface structure stabilization by municipal waste compost application. Soil Science Society of America Journal, 65: 1804–1811.

Bryan, R.B. (1968). The Development, Use and Efficiency of Indices of Soil Erodibility, Geoderma, 2: 5-25.

Carter, D. L.(1990).Soil erosion on irrigated lands.In Irrigation of Agricultural Crops,Agron.Monograph30,Stewart,B.A.and Nielson,D.R.(eds.);ASA,CSSA,andSSSA:Madison,Wisc.,1143–1171.

Cengiz, R., Yanıkoğlu, S., & Sezer, M. C. (2010). Sentetik ve organik gübrelerin mısırda (Zea mays L.) verim ve kaliteye etkisi. (Ed: A A Vural), Organik Tarım Araştırma Sonuçları 2005-2010. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara, s. 213-220

Çete, N, Sarıcan, C. (1998). Silajlık Yem Bitkileri Üretim ve Silaj Yapımı. U.S.Grains Council.

Dahmardeh, M. (2011). Effect of plant density and nitrogen rates on PAR absorption and maize yield. American Journal of Plant Physiology 6(1): 44-49

De Oliveira, I.L., Lima, L.M., Casagrande, D.R., Lara, M.A.S., Bernardes, T.F. (2017). Nutritive Value of Corn Silage from İntensive Dairy Farns in Brazil. Rev.Basi Zootec. 46,494-501.

Denek, N., Can, A., Tüfenk, Ş. (2004). Mısır, sorgum ve ayçiçeği hasıllarına değişik katkı maddeleri katılmasının silaj kalitesi ve in vitro kuru madde sindirimine etkisi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi.8 (2):1-10

Edwards, J.H.and Someshwar, A. V. (2000). Chemical, physical,and biological charac-teristics of agricultural and forest by-products for land application. In Land Appli-cation of Agricultural, Industrial and Municipal by Products;Power,J.F.and Dick,W.A.(eds.);SSSA BookSeriesNo.6,*Soil Science Society of America*:Madison,Wisc.,1–62.

Edmeades, D.C. (2003) The long-term effects of manures and fertilizers on soil productivity and quality: A review. Nutrient Cycling in Agroecosystems, 66: 165–180.

Fernandez, I., Martin, C., Champion, M., Michalet-Doreau, B. (2004). Effect of corn hybrid and chop length of whole-plant corn silage on digestion and intake by dairy cows. J. Dairy Sci. 87: 1298-1309.

George, T.S., Gregory, P.J., Wood, M., Read M., and Buresh, R.J. (2002). Phosphatase activity and organic acids in the rhizosphere of potential agroforestry species and maize. Soil Biol. Biochem., 34, 1487-1494.

Gupta, S., Munyankusı, E., Moncrıef, J., Zvomuya, F.and Hanewall M., (2004). Tillage and manure application effects on mineral nitrogen leaching from seasonally frozen soils. *Journal of Environmental Quality*,33,1238–1246.

Güney, E. (2005). Erzurum Şartlarında Silajlık Amacıyla Yetiştirilen Bazı Bitkilerin Verim, Bitkisel Özellikler ve Silaj Kalitesi Yönünden Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.

Hart, J., Sullivan, D., Gamroth, M., Downing, T., Peters, A. (2009). Nutrient Management guide. Silage Corn (Western Oregon). Archival copy. For current information, see the OSU Extension Catalog: https://catalog.extension.oregonstate.edu/em8978

Iqbal, A.M., Iqbal, A., Ahmad, Z., Raza, A., Nabeel, F. (2015). Overviewing Forage Maize Yield and Quality Attributes Enhancement with Plant Nutrition Management. World Journal of Agricultural Sciences. 11 (3): 128-134.

Karaşahin, M. (2014). Effects of Cultivar and Fertilization on Plant and Silage Crude Protein Contents in Maize. *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpasa University.* 31 (2), 98-104. doi:10.13002/jafag725.

Khan, N.A., Yu, P., Ali, M., Cone, J.W., Hendriks, W.H. (2015). Nutritive value of maize silage in relation to dairy cow performance and milk quality. J.Sci. Food Agric.95,238-252.

Krämer, S. and Green, D.M. (2000). Acid and alkaline phosphatase dynamics and their relationship to soilmicroclimate in a semiarid woodland. Soil Biol. Biochem., 32, 179-188.
Korkmaz, A., Kizilkaya, R., Horuz, A., Sürücü, A. (1999). Mısır Bitkisine Uygulanan Tavuk Gübresinin Amonyum Sülfat Gübresine Eşdeger Miktarının Belirlenmesi, Karadeniz Bölgesi Tarım Sempozyumu, O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Samsun, 4-5 Ocak.
Moreno-Resendez, A., Brito, J.E.C., Reyes-Carrillo, J.L., Contreras-Villarreal, V. (2017). Forage maize nutritional quality according to organic and inorganic fertilization. *Scientia Agropecuaria* 8(2): 127– 135.
Morrison, Frank B. (1958). Feeds and Feeding, Abridged. Binghamton, N.Y.: Vail-Ballou Press, Inc.
Mosaddeghi, R.M. Hajabbasi, A.M., Hemmat,A., Afyuni, M. (2000).Soil compactibility as affected by soil moisture content and farmyard manure in central Iran Soil and Tillage Research, 55 (2000), pp. 87-97
Naderi, R., Ghadiri, H. (2010). Urban waste compost, manure and nitrogen fertilizer effects on the initial growth of corn (*Zea mays L.*). *DESERT* 15 :159-165.
Nazlı, İ.R., Kuşvuran, A., İnal, İ., Demirbaş, A., Tansı, V. (2014). Effects of different organic materials on forage yield and quality of silage maize (*Zea mays* L.). *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*.38:23-31
NRC, (2001). National Research Council. Nutrients requirements of dairy cattle. The national academic press. Washington DC.
Özcan, S. (2009). Modern Dünya'nın vazgeçilmez bitkisi mısır: Genetiği Değiştirilmiş (Transgenik) Mısırın Tarımsal Üretime Katkısı. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi 2(2):01-34
Rees, H.W.,Chrow,T.L., Zebarth, B.J.,Xıng, Z.,Toner, P.,Lavoıe, J.,and Daıgle, J.L. (2011). Effects of supplemental poultry manure applications on soil erosion and run off water quality from a loam soil under potato production in Northwestern New Brunswick.*Canadian Journal of Soil Science*,91,595–613.
Risse, L.M., Cabrera, M.L., Franzluebbers, A.J., Gaskin, J.W., Gilley, J.E., Killorn, R., Radcliffe, D.E., Tollner, E.W., and Zhang, H. (2001) Land application of manure for beneficial reuse. In White Papers on Animal Agriculture and the Environment; National Center for Manure and Animal Waste Management: Raleigh, N.C., 7.1–7.46.
Slowińska-Jurkiewicz A., Bryk M., and Medvedev V.V. (2013). Long-term organic fertilization effect on chernozem structure. Int. Agrophys., 27, 81-87.
Snapp, Roscoe R. (1952). Beef Cattle.New York: John Wiley & Sons, Inc.
Sözüdogru S., Karaca, A., Haktanir, K. (1996). Tavuk Gübresinin Azot Mineralizasyonu ve Üreaz Aktivitesi Üzerine Etkisi. Ankara Ün. Ziraat Fak. Yayın No: 1445, Bilimsel Araştırma ve Incelemeler, Ankara: 798.
Sumner, M.E. (2000). Beneficial use of effluents, wastes,and biosolids.Communi-cations in Soil Science and Plant Analysis,31:1701–1715.

# SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİNİN KANSER VE NÖRODEJENERATİF HASTALIKLAR ÜZERİNE ETKİSİ

**Tuğçe GÜMÜŞ**[1*]
**(Sorumlu Yazar)**
Bingöl University, Faculty of Arts and Sciences, Department of Molecular Biology and Genetics, BİNGÖL, TÜRKİYE,
**ORCID:** 0000-0003-4348-401X
**Assist. Prof. Dr. Yusuf ÇAKIR**[2]
Bingöl University, Vocational School of Food, Agriculture and Livestock, Department of Food Processing, BİNGÖL, TÜRKİYE
**ORCID:** 0000-0002-3789-3039
**Assist. Prof. Dr. Gökhan DERVİŞOĞLU**[3]
Bingöl University, Faculty of Arts and Sciences, Department of Molecular Biology and Genetics, BİNGÖL, TÜRKİYE,
**ORCID:** 0000-0001-7195-2031

## ÖZET

Süt, insan beslenmesinde doğumdan başlayarak insan hayatının her döneminde gerekli olan ve önemli mikro ve makro besin öğelerini yeterli miktarda içeren en temel gıdadır. Hayatımızdaki en önemli besin kaynakları arasında süt ve süt ürünleri (peynir, yoğurt, tereyağı, kefir, kımız vb.) gelmektedir. Süt ve süt ürünleri, kalsiyum ve fosfor başta olmak üzere çinko, demir, potasyum ve magnezyum gibi bazı önemli mineraller, süt yağı, biyolojik değeri yüksek proteinler, probiyotikler ve A ve/veya β karoten, riboflavin (B2), B12, D ve E vitamini gibi önemli vitaminlerin çok değerli bir kaynağıdır. Bu sebeple süt ve süt ürünleri yapılarında bulundurdukları bu bileşenlerden dolayı insanların beslenme ve sağlığı açısından çok önemli işlevleri olan gıda grubudur. Süt ve süt ürünleri, her yaş aralığında düzenli olarak tüketilmesi gerekmektedir. Özellikle bebeklik ve çocukluk döneminde olmak üzere emziklilik-gebelik, yaşlılık ve yetişkinlik dönemlerinde de diş-kemik sağlığı ve kas gelişimi bakımından önemlidir.

Son yıllarda insan sağlığı üzerinde yapılan çalışmalarda süt ve süt ürünlerinin yapısında bulundurdukları bazı bileşenlerin fiziksel ve bilişsel gelişim açısından önemli olduğu tespit edilmiştir. Böylece de insanda sinir hücrelerinin hasarı sonucunda meydana gelen, hafıza ve motor becerilerini etkileyen Demans, Alzheimer, Parkinson, Huntington, ALS, MS gibi çeşitli nörodejeneratif (nörolojik) hastalıklar üzerinde olumlu etkisi olduğu tespit edilmiştir. Düzenli süt ve süt ürünleri tüketimi ile bu nörodejeneratif hastalıkların ilerleme hızlarının ve belirtilerinin azaldığı görülmüştür. Nörodejeneratif hastalıkların yanı sıra kanser çeşitleri üzerinde de çalışmalar yapılmıştır. Süt ve süt ürünlerinin yapısında bulundurdukları bazı bileşenlerin lösemi, kolarektal, lenf, akciğer, karaciğer, mide, kolon, bağırsak, meme, prostat ve pankreas kanseri gibi birçok kanser türü üzerinde biyolojik aktivite gösterdikleri gözlemlenmiştir. Ayrıca, süt ve süt ürünleri kolesterol, hipertansiyon, diyabet, kalp-damar, obezite, osteoporoz, diş çürümeleri, eklem hastalıkları, mide ve bağırsak hastalıkları ve çeşitli enfeksiyonlara karşı önleyici olarak görev yapmakta ve bağışıklık sistemini güçlendirerek birçok hastalığın önüne geçilmesinde fayda sağlamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Süt ve Süt Ürünleri, Kanser, Nörodejeneratif (Nörolojik) Hastalıklar

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# THE EFFECT OF MILK AND DAIRY PRODUCTS ON CANCER AND NEURODEGENERATIVE DISEASES

## ABSTRACT

Milk is the most basic food in human nutrition, which is necessary in every period of human life, starting from birth, and contains important micro- and macro-nutrients in sufficient quantities. Milk and dairy products (cheese, yoghurt, butter, kefir, koumiss, etc.) are among the most important food sources in our lives. Milk and dairy products are a very valuable source of some important minerals such as calcium and phosphorus, as well as zinc, iron, potassium, and magnesium, milk fat, high biological value proteins, probiotics, and a very valuable source of some important vitamins such as A and/or β carotene, riboflavin (B2) vitamin, B12 vitamin, D vitamin, and E vitamin. For this reason, milk and dairy products are a food group that is very important functions in terms of nutrition and health of people due to these components in their structures. Milk and dairy products should be consumed regularly in every age range. It is important in terms of tooth-bone health and muscle development, especially in infancy and childhood, breastfeeding-pregnancy, old age and adulthood.

In studies on human health in recent years, it has been determined that some components of milk and dairy products are important in terms of physical and cognitive development. Thus, it has been determined that it has positive effects on various neurodegenerative (neurological) diseases such as Dementia, Alzheimer's, Parkinson's, Huntington's, ALS, MS, which occur as a result of damage to nerve cells in humans and affect memory and motor skills. It has been observed that the rate of progression and symptoms of these neurodegenerative diseases decrease with regular consumption of milk and dairy products. Studies have been carried out on cancer types as well as neurodegenerative diseases. It has been observed that some components in the structure of milk and dairy products show biological activity on many cancer types such as leukemia, colorectal, lymph, lung, liver, stomach, colon, intestine, breast, prostate and pancreatic cancer. In addition, milk and dairy products act as a preventative against cholesterol, hypertension, diabetes, cardiovascular, obesity, osteoporosis, tooth decay, joint diseases, stomach and intestinal diseases and various infections, and help prevent many diseases by strengthening the immune system.

**Keywords**: Milk and Dairy Products, Cancer, Neurodegenerative Diseases

# DOMATES TÜKETİMİNİN İNSAN SAĞLIĞINA ETKİLERİ

**Güney AKINOĞLU**
Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture, Department of Soil Science and Plant Nutrition, Kurupelit Campus, Samsun/Turkey
**ORCID:** 0000-0003-4624-2876
**İlkay ÇOKA**
Aydıncık Municipality Parks and Gardens Directorate, Mersin/Turkey
**ORCID:** 0000-0001-8387-8457

## ÖZET

Domates, dünyada en çok yetiştiriciliği yapılan sebzelerden biri olmakla birlikte, birçok ulus tarafından da sevilerek tüketilmektedir. Domatesin besin bileşiminde karbonhidratlar (% 3), protein (% 1.2), toplam lipidler (% 1), mineraller [kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), fosfor (P), potasyum (K), sodyum (Na), çinko (Zn), manganez (Mn) vd.], vitaminler (A ve C vitaminleri, tiamin, riboflavin, niasin, pantotenik asit ve piridoksin) yer alır. Vitaminler, sinir sistemi sağlığının korunmasında, kırmızı kan hücrelerinin üretilmesinde ve enzimatik işlevler gibi çeşitli fonksiyonlarda görev alırlar. Mineraller, doğal olarak oluşan, inorganik, katı maddelerdir. Metabolik yolların düzenlenmesi, hayati organların oluşumu, fizyolojik işlevlerin korunması, pH dengesinin düzenlenmesi, sıvı dengesi, kan basıncı, sinir iletimi, kas kasılması ve enerji üretimi de dahil olmak üzere çeşitli vücut işlevleri için gereklidirler. Bu meyve β-karoten, askorbik asit, likopen, tokoferol, fenolik asitler, flavonoidler, antosiyaninler gibi antioksidanlar ile biyoaktif bileşikleri önemli düzeylerde içermektedir. Genel olarak, antioksidan bileşikler, reaktif oksijen türlerinin neden olduğu oksidatif stresi en aza indirerek kardiyovasküler hastalıkların, diyabetin, kanserin, nörolojik hastalıkların önlenmesinde önemli roller oynarlar. Fenolik bileşikler ve karotenoidler, olgunlaşmış domateslerde bulunan biyolojik olarak aktif başlıca bileşiklerdir. Nitekim, olgun bir domates meyvesinin kırmızı rengi, önemli miktarda likopen içermesi nedeniyledir. Öte yandan, alkaloidler domateste bulunan toksik bileşiklerdir ve yapıları nikotine benzer. Çoğu alkaloid, kristalli bileşiklerdir ve bitkilerde serbestçe bulunabilir. Hafif derecede toksik bir glikoalkaloid veya steroidal alkaloidlerden olan tomatin, domates bitkisinin gövdesinde, yapraklarında ve olgunlaşmamış (yeşil) meyvelerinde (500 mg/kg'a kadar) bulunur. Çay olarak tüketilen domates yapraklarında tomatin toksisitesi de rapor edilmiştir. Hayvanlar üzerinde yapılan deneysel çalışmalar neticesinde tomatinin akut toksisitesini karakterize eden başlıca semptomları, tıpkı solanin zehirlenmesinin semptomlarına benzer şekilde kusma, ishal, karın ağrısı, uyuşukluk, konfüzyon, halsizlik ve depresyonu içerir. Ek olarak, çiğ domates tüketimi özellikle çocuklarda ve alerjiye duyarlı kişilerde oldukça şiddetli anafilaksiye neden olabilir. Bu derlemede domates tüketiminin insan sağlığına etkileri incelenmeye çalışılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Domates, Antioksidan, Biyoaktif bileşikler, Tomatin

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# EFFECTS OF TOMATO CONSUMPTION ON HUMAN HEALTH

## ABSTRACT

Tomato is one of the most cultivated vegetables in the world, and it is loved and consumed by many nations. The nutritional composition of tomatoes includes carbohydrates (3%), protein (1.2%), total lipids (1%), minerals [calcium (Ca), magnesium (Mg), phosphorus (P), potassium (K), sodium (Na), zinc) (Zn), manganese (Mn) et al.], vitamins (vitamins A and C, thiamine, riboflavin, niacin, pantothenic acid and pyridoxine). Vitamins are involved in various functions such as maintaining nervous system health, producing red blood cells, and enzymatic functions. Minerals are naturally occurring, inorganic, solid substances. They are necessary for a variety of bodily functions, including regulation of metabolic pathways, formation of vital organs, maintenance of physiological functions, regulation of pH balance, fluid balance, blood pressure, nerve conduction, muscle contraction, and energy production. This fruit contains significant levels of antioxidants and bioactive compounds such as β-carotene, ascorbic acid, lycopene, tocopherol, phenolic acids, flavonoids, anthocyanins. In general, antioxidant compounds play important roles in the prevention of cardiovascular diseases, diabetes, cancer, neurological diseases by minimizing the oxidative stress caused by reactive oxygen species. Phenolic compounds and carotenoids are the main biologically active compounds found in ripe tomatoes. Indeed, the red color of a ripe tomato fruit is due to the fact that it contains a significant amount of lycopene. On the other hand, alkaloids are toxic compounds found in tomatoes and their structure is similar to nicotine. Most alkaloids are crystalline compounds and can be found freely in plants. Tomatine, a mildly toxic glycoalkaloid or steroidal alkaloid, is found in the stem, leaves and immature (green) fruits (up to 500 mg/kg) of the tomato plant. Tomatine toxicity has also been reported in tomato leaves consumed as tea. As a result of experimental animal studies, the main symptoms that characterize the acute toxicity of tomatine include vomiting, diarrhea, abdominal pain, lethargy, confusion, malaise, and depression, similar to the symptoms of solanine poisoning. In addition, consumption of raw tomatoes can cause quite severe anaphylaxis, especially in children and allergy-prone people. In this review, the effects of tomato consumption on human health were tried to be examined.

**Keywords:** Tomato, Antioxidant, Bioactive compounds, Tomatine

## 1. Giriş

Domates, dünyada en çok yetiştiriciliği yapılan sebzelerden biri olmakla birlikte, birçok ulus tarafından da sevilerek tüketilmektedir (Serio ve ark., 2006). Domatesin besin bileşiminde; karbonhidratlar (% 3), protein (% 1.2), toplam lipidler (% 1), mineraller [kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), fosfor (P), potasyum (K), sodyum (Na), çinko (Zn), manganez (Mn) vd.], vitaminler (A ve C vitaminleri, tiamin, riboflavin, niasin, pantotenik asit ve piridoksin) yer alır. Bununla birlikte, domates meyvesi; fenolik bileşikler (fenolik asitler ve flavonoidler),

karotenoidler (likopen, b-karoten) ve glikoalkaloidler (tomatin) bakımından da iyi bir kaynaktır (Melfi ve ark., 2018 Rao ve ark., 2018). Fenolik bileşikler ve karotenoidler, olgunlaşmış domateslerde bulunan biyolojik olarak aktif başlıca bileşiklerdir. Nitekim, olgun bir domates meyvesinin kırmızı rengi, önemli miktarda likopen içermesi nedeniyledir (Perveen ve ark., 2015). Günlük olarak taze domates veya domates türevi ürünlerin tüketimi ile vücuda alınacak bir antioksidan olan likopenin, kronik hastalık riskinin azalmasında önemli bir kaynak olduğu bilinmektedir. Öte yandan, domates meyvesinin aşırı tüketimi, canlıların hücresel metabolizması üzerinde bazı olumsuz etkilere de sebep olabilir. Bu derlemede domates tüketiminin insan sağlığına etkileri incelenmeye çalışılmıştır.

## 2. Domatesin İnsan Sağlığına Faydalı Etkileri

Domates ve domates ürünleri; folat, Vitamin C (Vit-C), potasyum ve karotenoidlerin zengin kaynakları olup ve aynı zamanda Vitamin E (Vit-E), Vitamin A (Vit-A), flavonoidler ve fitosteroidleri de içerir (Donkena ve ark., 2010). Domatesin antioksidan etkileri, bu meyvenin en belirgin ve faydalı bir özelliğidir. Domatesin insan sağlığına olan faydalı etkisi esas olarak bileşimindeki likopen ve bazı antioksidan vitaminlerin (A ve C) varlığına bağlanmıştır. Domatesteki en önemli karotenoidlerden olan likopen pigmenti, antioksidan etkisi nedeniyle birçok araştırmaya konu olmuştur. Likopen pigmenti, domateste bulunan ana karotenoidlerden biri olup, aynı zamanda domatese kırmızı renginin veren bir karotenoid pigmenttir (Clinton, 1998). Likopen, halka yapısı göstermeyen düz zincir yapıda bir hidrokarbon bileşiktir ve 13 adet çift bağ içermektedir. Konjuge çift bağ sayısı 11 olan likopenin, 211 adet geometrik konfigürasyonu bulunmaktadır (Shao ve Hathcock, 2006). Likopen singlet oksijeni ve serbest radikalleri uzun çift bağ sistemi aracılığı ile yakalayabilir (Britton, 1995). Likopen, antioksidan olarak singlet oksijen yakalayıcı, süpürücü gibi çeşitli mekanizmalarla görev yaparak hücreleri oksidatif strese karşı koruyabilir (Krinsky, 1988).

Domatesin kanser önleyici potansiyeli üzerine de çeşitli araştırmalar yürütülmüştür. Bu araştırmaların çoğunda, domates tüketimi ile kanserden korunma arasında bir ilişki bulunmuştur (Burton-Freeman ve Reimers, 2011). Giovanucci ve ark. (1995) domates ürünlerini, haftalık olarak 1,5 porsiyondan daha az yiyenler ile 10 porsiyondan daha fazla yiyen erkekler arasında karşılaştırma yaparak prostat kanseri gelişme riskinin %35 azaldığını kaydetmişlerdir. Bu etkinin, primer olarak domateste bulunan bir antioksidan olan likopen ile ilişkili olabileceği bildirilmiştir. Bu sonuç; Freeman (2000) ve Norrish ve ark. (2000) tarafından yapılanlar dahil, likopene ve prostat kanserine bilimsel raporlarda ilginin artmasına neden olmuştur (Dadalı, 2010).

Domates tüketiminin kardiyovasküler hastalıkları önleme üzerine etkisi, değişik çalışmalarla kanıtlanmış olan bir başka yararlı sağlık etkisidir (Sesso ve ark., 2004). Yapılan bir araştırmada, yüksek miktarda domates ürünü (> 7 porsiyon / hafta) tüketen kadınların kardiyovasküler hastalıklara yakalanma riski daha düşük bulunmuştur (Sesso ve ark., 2003).

Domatesin antioksidan aktivitesi ile yakından ilişkili olduğu düşünülen kanser ve kardiyovasküler hastalık insidansı üzerindeki engelleyici etkilerinin yanı sıra, bazı umut verici sonuçlar bu sebzenin sağlıklı cilt, kemik ve beyni geliştirmedeki faydalı etkisini de göstermiştir (Stahl ve ark., 2006; Cooperstone ve ark., 2017).

Domatesin sağlığa olan faydalarına ilişkin tüm bu birikmiş verilerin, çoğunlukla öncü antioksidan bileşen olan likopen ile ilişkilidir. Bu tür bilgiler, düşük enerjili bir gıda ve antioksidanlar açısından zengin bir kaynak olarak domatesin öğünlerde tüketimini teşvik eder (Akınoğlu ve ark., 2021).

## 3. Aşırı Domates Tüketiminin İnsan Sağlığa Zararlı Etkileri

Domatesle zenginleştirilmiş bir diyetin yukarıda belirtilen yararlı etkilerinin dışında, insan sağlığı üzerinde bazı olumsuz etkileri de bildirilmiştir (Çizelge 1).

**Çizelge 1.** Aşırı domates tüketiminin insan sağlığına olan olumsuz etkileri (Salehi ve ark., 2019)

| Yan Etki | Nedeni |
|---|---|
| Gastroözofageal reflü hastalığı (GÖRH) | Domateste bulunan sitrik ve malik asit |
| Alerji | β fruktofuranosidaz, Lyc e 2, Lyc e 3, profilin, süperoksit dismutaz, pektinesteraz, poligalakturonaz, lipid transfer proteini |
| Böbrek rahatsızlığı | Yüksek potasyum ve oksalat konsantrasyonları |
| İrritabl bağırsak sendromu | Domates kabuğu ve tohumlarının yüksek miktarda tüketimi |
| Likopenodermi | Kanda fazla miktarda likopen seviyesi |
| Ürolojik sorunlar | Organik asitler |
| Vücut ağrısı, artrit | Glikoalkaloidler (tomatine ve solanin), domates ve domates türevi ürünlerin besinsel içeriği |
| Migren | Domates ve domates türevi ürünlerin besinsel içeriği |

### 3.1. Gastroözofageal reflü hastalığı (GÖRH)

Mide içeriğinin yemek borusuna (özofagusa) aralıklı ve sürekli geçişi ile ağrı, yutma güçlüğü gibi klinik belirti ve bulgulara, yaşam kalitesinde düşme ve hatta gelişme geriliği, beslenme veya uyku problemi, kronik solunum hastalığı, özefajit, kanama ve apne gibi komplikasyonlara neden olan, genel nüfusun %3 kadarını etkileyen yaygın bir durumdur (Vandenplas ve ark., 2009; Urgancı ve Usta, 2016). Domates veya domatesten elde edilen ürünlerin tüketilmesi bireylerde GÖRH'nin görülme riskinin artmasına neden olabilir. Gerçekten de, domatesin içindeki organik asitlerden olan sitrik ve malik asidin, risk altındaki ve domates tüketimi fazla olan bireylerde asit geri akışının en güçlü tetikleyicileri olduğu varsayılmaktadır (Priyadharsini ve ark., 2016). GÖRH hastalarının diyetlerinde domates ve domates bazlı gıda ürünlerinin tüketiminin sınırlandırılması tavsiye edilmektedir (Kubo ve ark., 2014).

### 3.2. Alerjiler

Domates alerjisinin belirtileri genellikle deri döküntüsü, egzama veya kurdeşen (ürtiker), karın krampları, mide bulantısı, kusma veya ishal, boğazda kaşıntı hissi, öksürme, hapşırma, hırıltı veya burun akıntısı, yüz, ağız, dil veya boğazda şişme (anjiyoödem), anafilaksi (çok nadiren) olarak ortaya çıkar. Genel olarak bu belirtiler domates ve domatesten elde edilen ürünlerin tüketilmesinden hemen sonra ortaya çıkar. Domates alerjisi egzaması, gıda alerjisi olan kişilerin sadece %10'unda görülür (Saygı, 2022). Farklı popülasyonlar arasında domates tüketimine bağlı olarak alerjik tepkilerinin ortaya çıkması, bu sebzenin bileşiminde alerjik bileşikler olduğu anlamına gelir (Salehi ve ark., 2019)

### 3.3. Böbrek sorunları

ABD Sağlık ve İnsan Hizmetleri Departmanı'na göre, böbrek sorunları olan bireyler, domateste yüksek konsantrasyonda bulunan bir kimyasal element olan potasyum alımını azaltmalıdır. Aslında, domateste bulunan potasyum konsantrasyonunun sodyumdan beş kat daha fazla olduğu bildirilmektedir (Perveen ve ark., 2015). Bu nedenle, kronik böbrek fonksiyon bozukluğu ve hasarlı renal potasyum atılımı olan hastalar, ''hiperkalemi'' (kandaki potasyum seviyesinin olması gerektiğinden daha yüksek seviyede olması) adı verilen yaşamı tehdit eden bir bozukluk için yüksek risk altındadır (Phillips ve Polzin, 1998). Bu nedenle domates, gibi potasyum açısından zengin besinlerin diyetlerde sınırlandırılması, hiperkaleminin önlenmesi ve kontrolü bakımından çok önemlidir (Sterns ve ark., 2016). Diğer yandan, oksalat, domates ve domates türevi ürünlerde (özellikle de domates sosunda) bir diğer riskli bileşiktir. Bu bileşiğin kalsiyum ile birleşmesi sonucu meydana gelen kalsiyum okzalatın, böbrek taşlarının hem oluşumunda hem de tekrarlanmasında etkili olduğu rapor edilmiştir (Siener ve ark., 2016).

### 3.4. Huzursuz bağırsak sendromu

İrritable Bağırsak Sendromu (İBS) nedeni bilinmeyen, bağırsak hareketlerinde değişiklik ile karakterize fonksiyonel bir bağırsak hastalığıdır. İBS'nin toplumlarda görülme sıklığı %10-25 arasında değişiklik göstermektedir. Hayatı tehdit edici bir hastalık olmayan İBS'nin hayat kalitesini önemli ölçüde etkileyen karın ağrısı veya karında rahatsızlık hissi, ishal, kabızlık ve şişkinlik gibi birçok semptomu bulunmaktadır. Hayat kalitesini büyük ölçüde etkileyen tüm bu semptomlar bireyin beslenme alışkanlıklarına göre şiddetlenebilmekte veya hafifleyebilmektedir (Ede ve İlktaş, 2019). Domatesin alerjenik doğası nedeniyle, bu sebzeyi veya bu sebzenin işlenmiş ürünlerini tüketmek muhtemelen bazı bağırsak sorunlarına neden olabilir (Mekkel ve ark., 2005).

### 3.5. Likopenodermi

Domates, insan sağlığına olan yararlı etkilerinin yanı sıra, aynı zamanda güçlü bir antioksidan ve zengin bir likopen kaynağıdır. Likopenin yan etkilerinin minimum düzeyde olduğu bildirilmiş olsa da, gıda ve takviyeler yoluyla likopen alımı risksiz veya potansiyel yan etkilerden yoksun değildir.

Diyetlerde domates tüketimi yoluyla düzenli bir şekilde likopen alımı uzmanlar tarafından tavsiye edilmektedir. Ancak, fazla miktarda domates tüketimi, bireylerin kanında ve plazmasında aşırı miktarda likopen oluşmasına ve sonuç olarak ‘’likopenodermi’’ adı verilen cilt renginin bozulmasına neden olabilir (Laza, 2014). Diğer bir deyişle, likopenodermi, likopen içeren gıdaların fazla oranda tüketilmesi sonucu cildin sarımsı-turuncu bir renk değişikliği ile karakterize edilen halidir. Bu durum ciddi bir sağlık tehdidi oluşturmasa da, likopenodermisi olan kişiler kendilerini rahatsız hissedebilir ve kanlarındaki yüksek likopen düzeylerinin neden olduğu diğer sonuçlardan muzdarip olabilir (Ong ve ark., 2010).

### 3.6. İdrar sorunları

Asitli yiyecekler, meyveler, sebzeler ve bazı içecekler (çay, kahve) genellikle idrar kaçırma olasılığını artırabilecek olası mesane tahriş edici maddeler olarak kabul edilir (Townsend ve ark., 2013). Buna göre, asidik bitkisel kaynaklardan biri olarak domatesin aşırı tüketimi mesaneyi tahriş edebilir ve idrar kaçırmaya neden olabilir.

### 3.7. Vücut ağrıları

*Solanaceae* familyasındaki bazı sebzelerde (domates, patates, patlıcan) bulunan solanin, tomatin ve solasonin aynı zamanda iyi bilinen toksik glikoalkaloidlerden bazılarıdır. Solanin, a-tomatin ve dehidrotomatin, çoğunlukla yeşil domateste bulunan toksik glikoalkaloidlerdir (Ito ve ark., 2007). Bir araştırma raporuna göre, bu glikoalkaloidlerin az miktarları dahi gastrointestinal sistem bozukluklarına ve ağrıya neden olabilir (Mandimika ve ark., 2008).

### 3.8. Migren

Migren; hastanın başının bir yarısında zonklayan bir ağrı hissettiren baş ağrısı durumudur (Gormley ve ark., 2016). Migren, tüm toplumlarda sık görülen bir baş ağrısı tipidir. Genel olarak, dünya nüfusunun %12-15’i migrenden muzdariptir (Soltan Zadeh, 2001). ABD’de migren prevalansının kadınlarda % 18 iken erkeklerde % 6 olduğu tahmin edilmektedir (Lipton ve ark., 2001). Bu da, migren vakalarının dörtte üçünün kadınlarda görüldüğü anlamına gelir (Bruining, 2004).

İnsanların davranışları ve faaliyetleri sağlıklarını etkiler. Diğer bir deyişle, uygun olmayan beslenme alışkanlıkları ve yeterli egzersizlerin yapılmaması insan sağlığını olumsuz yönde etkiler (Nazari ve Eghbali, 2012). Bazı deneylere dayanarak, beslenmenin migrenin başlangıcını, süresini ve şiddetini etkileyebilecek hazırlayıcı faktörlerden biri olduğu rapor edilmiştir (Slavin ve Ailani, 2017). Öte yandan, uygun ve yeterli bir beslenmenin sağlanması, bireysel sağlığın gelişmesinde çok önemli bir rol oynar (Nazari ve Eghbali, 2012).

## 4. SONUÇ

Domates, insan sağlığı için faydalı bir besindir. Domatesin sağlık üzerine koruyucu etkisi, likopen ve diğer karotenoidler dışında askorbik asit, flavonoidler ve E vitamini gibi antioksidan bileşiklerden de

kaynaklanmaktadır. Ancak pek çok besinde olduğu gibi domatesin aşırı tüketimi de sağlık üzerinde bazı yan etkilere yol açabilir.

## KAYNAKLAR

Akınoğlu G., Korkmaz, A., Akbudak, N. & Horuz, A. (2021). Domates Bitkisinin Mineral Beslenmesi ve Meyve Kalitesi, Akademisyen Yayınevi, ISBN: **9786258037647, p.264.**

Britton, G. (1995). Carotenoids 1: Structure and properties of carotenoids in relation to function. *FASEB J*., 9: 1551-1558.

Bruining, K., (2004). Managing migraine: A womens health issue. Sexuality, reproduction and menopause. 2(4): 209-212.

Burton-Freeman, B. & Reimers, K. (2011). Tomato consumption and health: emerging benefits. *Am. J. Lifestyle Med*., 5: 182-91.

Clinton, S.K. (1998). Lycopene: Chemistry, biology, and ımplications for human health and disease. *Nutr. Rev*., 56: 35-51.

Cooperstone, J.L., Tober, K.L., Riedl, K.M., Teegarden, M.D., Cichon, M.J., Francis, D.M., et al. (2017). Tomatoes protect against development of UV-induced keratinocyte carcinoma via metabolomic alterations. *Sci. Rep*., 7:5106.

Dadalı, M. (2010). Prostat Kanserinin Önlenmesinde Vit-D, Likopen ve Diyetteki Yağın Önemi. Türk Üroloji Seminerleri, 1: 177-82

Donkena, K.V., Karnes, R.J. & Young, CY. (2010). Vitamins and prostate cancer risk. *Molecules*, 15: 1762-83.

Ede, E. & İlktaş, H. (2019). İrritable bağırsak sendromunda güncel diyet yaklaşımları. İstanbul *Sabahattin Zaim Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(1): 1-6.

Freeman, V.L., Meydani, M., Yong, S., Pyle, J., Wan, Y., Arvizu-Durazo, R. et al. (2000). Prostatic levels of tocopherols,carotenoids and retinol in relation to plasma levels and self-reported usual dietary intake. *Am J. Epidemiol*, 151: 109-18.

Giovannucci, E., Ascherio, A., Rimm, E.B., Stampfer, M.J., Colditz, G.A. & Willett, W.C. (1995). Intake of carotenoids and retinol in relation to risk of prostate cancer. *J. Natl. Cancer Inst*., 1995: 87: 1767-76.

Gormley, P., Anttila, V., Winsvold, B.S., Palta, P., Esko, T., Pers, T.H, et al. (2016). Meta-analysis of 375,000 individuals identifies 38 susceptibility loci for migraine. *Nat. Gen*., 48:856.

Krinsky, N.I. (1988). Overview of lycopene, carotenoids, and disease prevention. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med*., 218: 95-97.

Kubo, A., Block, G., Quesenberry, C.P., Buffler, P. & Corley, D.A. (2014). Dietary guideline adherence for gastroesophageal reflux disease. *BMC Gastroenterol*, 14:144.

Laza, V. (2014). Tomatoes and lycopene in the athletes' diet. Palestrica of The Third Millennium Civilization & Sport;15.

Lipton, R.B., Stewart, W.F., Diamond, S., Diamond, M.L. & Reed M. (2001). Prevalence and burden of migraine in the United States: data from the American Migraine Study II. Headache. 41(7): 646-57.

Mandimika, T., Baykus, H., Poortman, J., Garza, C., Kuiper, H. & Peijnenburg, A. (2008). Pi3k/ Akt, Jnk, and Erk pathways are not crucial for the induction of cholesterol biosynthesis gene transcription in intestinal epithelial cells following treatment with the potato glycoalkaloid A-chaconine. *J. Agric. Food Chem*., 56: 8745-52.

Mekkel, G., Barta, Z., Ress, Z., Gyimesi, E., Sipka, S. & Zeher, M. (2005). Increased ige-type antibody response to food allergens in irritable bowel syndrome and inflammatory bowel diseases. *Orvosi Hetilap*., 146: 797-802.

Melfi, M.T., Nardiello, D., Cicco, N., Candido, V. & Centonze, D. (2018). Simultaneous determination of water-and fat-soluble vitamins, lycopene and beta-carotene in tomato samples and pharmaceutical formulations: double injection single run by reverse-phase liquid chromatography with UV detection. *J. Food Composition Analysis*, 70: 9-17.

Nazari F. & Eghbali, M. (2012). Migraine and its relationship with dietary habits in women. *Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research*., 17, Issue 2 (Special).

Norrish, A.E., Jackson, R.T., Sharpe, S.J., Skeaff, C.M. (2000). Prostate cancer and dietary carotenoids. *Am J Epidemiol*., 151: 119-23

Ong, D.K., Mitchell, S.B., Barrett, J.S., Shepherd, S.J., Irving, P.M., Biesiekierski, J.R., et al. (2010). Manipulation of dietary short chain carbohydrates alters the pattern of gas production and genesis of symptoms in irritable bowel syndrome. *J. Gastroenterol Hepatol*., 25: 1366-73.

Perveen, R., Suleria, H.A.R., Anjum, F.M., Butt, M.S., Pasha, I. & Ahmad, S. (2015). Tomato (*Solanum lycopersicum*) carotenoids and lycopenes chemistry; metabolism, absorption, nutrition, and allied health claims- A comprehensive review. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr*., 55: 919-29.

Phillips, S.L. & Polzin, D.J. (1998). Clinical disorders of potassium homeostasis. Hyperkalemia and Hypokalemia. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract*., 28: 545-64.

Priyadharsini, P. & Muthukumar, T. (2016). Interactions between Arbuscular Mycorrhizal Fungi and potassium-solubilizing microorganisms on agricultural productivity. In: Meena V.S., Maurya B.R., Prakash Verma J., Meena R.S., Eds. Potassium Solubilizing Microorganisms For Sustainable Agriculture, New York: Springer: 111-25.

Rao, A.V., Young, G.L. & Rao, L.G. (2018). Lycopene and Tomatoes in Human Nutrition and Health. Boca Raton, FL: CRC Press.

Salehi, B., Sharifi-Rad, R., Sharopov, F., Namiesnik, J., Roointan, A., Kamle, M., Kumar, P., Martins, N. & Sharifi-Rad, J. (2019). Beneficial effects and potential risks of tomato consumption for human health: An overview. *Nutrition*, 62: 201-208.

Saygı, B. (2022). Çocuklarda gıda alerjileri. *Beykoz Akademi Dergisi*, p.151-166 (Özel Sayı). DOI: 10.14514/BYK.m.26515393.2022.sp/

Serio, F., Ayala, O., Bonasia, A. & Santamaría, P. (2006). Antioxidant properties and health benefits of tomato. In: Govil J.N., Singh V.K., Aarunachalam C., Eds. Recent Progress in Medicinal Plants. Vol. 13. Search For Natural Drugs, New Delhi: Studium Press.

Sesso, H.D., Buring, J.E., Norkus, E.P. & Gaziano, J.M. (2004). Plasma lycopene, other carotenoids, and retinol and the risk of cardiovascular disease in women. *Am. J. Clin. Nutr*., 79: 47-53.

Sesso, H.D., Liu, S., Gaziano, J.M., & Buring, J.E. (2003). Dietary lycopene, tomato-based food products and cardiovascular disease in women. *J. Nutr*.,133: 2336-41.

Shao, A. & Hathcock, J.N. (2006). Risk assessment for the carotenoids lutein and lycopene. *Regul. Toxicol. Pharm*., 45: 289-298.

Siener, R., Seidler, A., Voss, S. & Hesse, A. (2016). The oxalate content of fruit and vegetable juices, nectars and drinks. *J. Food Comp. Anal*., 45: 108-12.

Slavin, M. & Ailani, J.A. (2017). Clinical approach to addressing diet with migraine patients. *Curr. Neurol. Neurosci. Rep*., 17:17.

Soltan Zadeh A. (2001).Neurological and Muscles Diseases. Tehran: Noure Danesh Publications. [In Persia].

Stahl, W., Heinrich, U., Aust, O., Tronnier, H. & Sies, H. (2006). Lycopene-rich products and dietary photoprotection. *Photochem. Photobiol. Sci*., 5: 238-42.

Sterns, R.H., Grieff, M. & Bernstein, P.L. (2016). Treatment of hyperkalemia: Something old, something new. *Kidney Int*., 89: 546-54.

Townsend, M.K., Devore, E.E., Resnick, N.M. & Grodstein, F. (2013). Acidic fruit intake in relation to incidence and progression of urinary incontinence. *Int. Urogynecol J*., 24: 605-12.

Urgancı, N., Usta, M. (2016). Yenidoğandan Ergenliğe: Gastroözofageal Reflü. *JAREM*, 6: 67-73

Vandenplas, Y., Rudolph, C.D., Di Lorenzo, C., Hassall, E., Liptak, G., Mazur L, et al. (2009). Pediatric gastroesophageal reflux clinical practice guidelines: joint recommendations of the North American Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition (NASPGHAN) and the European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition (ESPGHAN). *J. Pediatr Gastroenterol Nutr*., 49: 498-547.

# ÇELTİK BİTKİSİNDE TUZLULUK STRESİ

**Güney AKINOĞLU**
Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture, Department of Soil Science and Plant Nutrition, Kurupelit Campus, Samsun/Turkey
**ORCID:** 0000-0003-4624-2876
**İlkay ÇOKA**
Aydıncık Municipality Parks and Gardens Directorate, Mersin/Turkey
**ORCID:** 0000-0001-8387-8457

## ÖZET

Çeşitli abiyotik stres faktörleri (toprakta tuzluluk, tarımsal kuraklık, düşük ve yüksek sıcaklıklar, toprakta besin noksanlığı ve ağır metal fazlalığı, ortam kirleticileri, su baskınları vb.) dünya çapında çeltikte verimi azaltan önemli bir sorundur. Abiyotik stres faktörleri bitkileri farklı büyüme seviyelerinde etkileyebilir ve hatta stres faktörüne aşırı maruz kalan bitkilerin yaşamı son bulabilir. Bu stres faktörleri arasında yer alan tuzluluk stresi çeltik yetiştirme alanlarında kuraklıktan sonra ikinci en önemli toprak sorunu olarak kabul edilmektedir. Tuz stresi altındaki topraklar, bitki büyümesini olumsuz yönde etkileyebilecek yüksek konsantrasyonda çözünür tuz içeren topraklardır. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) raporuna göre, tuzdan etkilenen topraklarda yüksek düzeyde sodyum ($Na^{+}$), magnezyum ($Mg^{+2}$), kalsiyum ($Ca^{+2}$), klorür ($Cl^{-}$) ve sülfat ($SO_4^{-2}$) iyonları mevcuttur. Tuzluluk, yeraltı sularında yüksek oranda çözünür tuz birikimine neden olan doğal veya antropojenik faaliyetler nedeniyle meydana gelir. Dünyadaki arazilerin % 6'sından fazlası tuzluluk veya sodiklikten etkilenmekle birlikte, sulanan arazilerin % 20'den fazlası da tuz stresine maruz kalmaktadır. Tuz stresi, çeltik bitkilerini morfolojik, fizyolojik, biyokimyasal ve moleküler seviyelerde etkiler. Morfolojik düzeyde bitkide kloroza, yaprak yanmasına, kardeşlenmenin azalmasına ve yaprak kıvrılmasına neden olur. Tuzluluk ayrıca farklı enzimlerin faaliyetlerini bozan ve zar bütünlüğünü etkileyen reaktif oksijen türlerinin (ROS) birikmesine yol açar. Ayrıca fotosentez, solunum ve besin alma süreci dahil olmak üzere hayati bitki süreçlerinin işleyişini de bozar. Ek olarak, tuzluluğun neden olduğu ozmotik stres, hücrenin su dengesini bozarak, su içeriğinin azalmasına ve stomanın kapanmasına neden olur. Bunların dışında moleküler düzeyde tuzluluk, büyüme ve gelişme sürecine dahil olan farklı genlerin ve proteinlerin ekspresyon profilini değiştirir. İnsanoğlunun gıda talebini karşılamak için, tuzluluk stresi koşulları altında bitki büyümesini ve verimini arttırmada sürdürülebilir çabalara büyük ölçüde gereksinim vardır. Tuza toleranslı çeltik geliştirmek için şimdiye kadar farklı yaklaşımlar kullanılmıştır. Geleneksel olarak, toprak-su yönetimi uygulamaları ve tarım topraklarının ıslahı tuzluluk toleransının üstesinden gelmek için uygulanan yaklaşımlar arasındadır. Bu derlemede tuzluluk stresinin çeltik bitkisine etkileri incelenmeye çalışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Çeltik, Abiyotik stres faktörleri, Tuzluluk stresi

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# SALINITY STRESS IN RICE PLANT

## ABSTRACT

Various abiotic stress factors (salinity in the soil, agricultural drought, low and high temperatures, nutrient deficiency and heavy metal excess in the soil, environmental pollutants, flooding, etc.) are an important problem that reduces the yield of rice worldwide. Abiotic stress factors can affect plants at different growth levels, and even plants that are overexposed to the stress factor may die. Salinity stress, which is among these stress factors, is accepted as the second most important soil problem after drought in paddy cultivation areas. Salt-stressed soils are soils that contain high concentrations of soluble salts that can adversely affect plant growth. According to the FAO report, salt-affected soils have high levels of soluble ions such as sodium ($Na^{+}$), magnesium ($Mg^{+2}$), calcium ($Ca^{+2}$), chloride ($Cl^{-}$), and sulfate ($SO_4^{-2}$). Salinity occurs due to natural or anthropogenic activities that cause the accumulation of highly soluble salts in groundwater. More than 6% of the world's lands are affected by salinity or sodicity, and more than 20% of irrigated lands are also exposed to salt stress.Salt stress affects rice plants at morphological, physiological, biochemical and molecular levels. At the morphological level, it causes chlorosis, leaf burn, reduction of tillering and leaf curling in the plant.Salinity also leads to the accumulation of reactive oxygen species (ROS), which impairs the activities of different enzymes and affects membrane integrity. It also disrupts the functioning of vital plant processes, including photosynthesis, respiration and nutrient uptake. In addition, osmotic stress caused by salinity disrupts the water balance of the cell, causing a decrease in water content and closure of the stoma. Apart from these, at the molecular level, salinity changes the expression profile of different genes and proteins involved in the growth and development process. Sustainable efforts to increase plant growth and yield under salinity stress conditions are greatly needed to meet human demand for food. Different approaches have been used so far to develop salt tolerant rice. Traditionally, soil-water management practices and reclamation of agricultural soils are among the approaches taken to overcome salinity tolerance. In this review, the effects of salinity stress on rice plant were tried to be investigated.

**Keywords:** Rice, Abiotic stress factors, Salinity stress

## 1. GİRİŞ

Bitkiler yaşamlarını sürdürdükleri alanlarda, gelişimlerini kısıtlayıcı çeşitli olumsuz koşullara maruz kalmaktadırlar. Bitkilerde büyüme, gelişme ve metabolizmayı etkileyen ya da engelleyen durumlara ‘’stres’’ adı verilmektedir (Gürel ve Avcıoğlu, 2001). Stres faktörleri, bitkiler üzerine etkilerini çoğunlukla, eş zamanlı ve kombine şekilde göstermektedirler (Kalefetoğlu ve Ekmekçi, 2005). Bu stresler bitkileri farklı büyüme seviyelerinde etkiler ve hatta stres faktörüne aşırı maruz kalan bitkilerin yaşamı son bulabilir (Vinocur ve Altman, 2005; Gupta ve Huang, 2014).

Abiyotik stres faktörlerinden biri olan tuzluluk hem tarım yapılan toprakları olumsuz etkilemekte hem de tuzluluk tehdidi altındaki topraklarda yetişen bitkilerde pek çok olumsuzluklara neden olmaktadır. Tuzluluk stresi, çeltikte büyüme ve gelişmeyi sekteye uğratan, ve nihayetinde mahsulde ciddi verim kayıplarına neden olan stres faktörüdür (Golldack ve ark., 2014).

Yurdumuz topraklarının yaklaşık 1,5 milyon hektarı (bunun %32,5'i sulanabilir alanlardır) tuzluluk sorunuyla karşı karşıyadır (Ekmekçi ve ark., 2005). Dünya üzerinde ise 800 milyon hektardan fazla karasal alan tuzluluktan etkilenmektedir ve bu alan dünyanın tüm karasal alanlarının % 6'sından fazladır. Kuru tarım yapılan 150 milyon hektarlık alanın 32 milyon hektarı çeşitli oranlarda ikincil tuzluluk tehdidi altındadır. 230 milyon hektar sulama yapılmış alanın 45 milyon hektarı ise tuzdan etkilenmektedir (Munns, 2002).

Ozmotik stres ve iyon toksisitesi, tuz stresi altındaki bitkileri etkileyen başlıca problemlerdir (Munns ve Tester, 2008; Gorham ve ark., 2010). Yüksek tuzluluk altında, kökler topraktan su alamaz ve sitozol ve organellerde toksik konsantrasyonlarda sodyum ve klorür birikir. Bu da, bitki beslenme bozukluklarına ve oksidatif strese neden olur (Tavakkoli ve ark., 2010). Öte yandan, bitkiler stres hasarını azaltmak ve büyümeye devam etmek için hücresel bölmeleri ozmo-regüle ederek ve ayrıca iyon ve su homeostazını kontrol ederek tuzluluğa uyum sağlamaya çalışırlar (Woodrow ve ark., 2017). Özellikle, bitki hücrelerindeki mekanizmalar, vakuollerdeki toksik iyonların ozmotik olarak kolayca bölümlere ayrılmasını ve ozmotik ayarlama ve oksidatif strese karşı koruma için sitozolde organik ozmolitlerin sentezini ve/veya birikmesini içerir (Shabala, 2013).

Bu derlemede tuzluluk stresinin çeltik bitkisine etkileri incelenmeye çalışılmıştır.

## 2. KÜRESEL GIDA GÜVENLİĞİ İÇİN ÖNEMLİ BİR MAHSUL: ÇELTİK

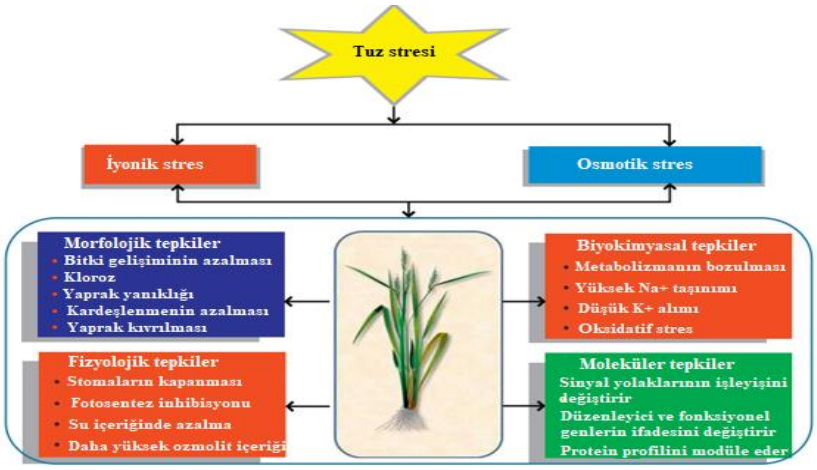
Pirincin hammaddesi olan çeltik, dünyanın önde gelen gıda mahsullerinden biridir. Küresel olarak çeltik yetiştiriciliği yaklaşık 150 milyon hektarlık (Mha) tarım arazilerinde yapılmakta olup, bu da yaklaşık 500 milyon metrik ton çeltik üretimiyle sonuçlanmaktadır (Kaur ve ark., 2016a). Çeşitli iklim koşullarına sahip çok geniş bir coğrafyada çeltik bitkisi yetiştirilebilir. Bununla birlikte, bu bitki ağırlıklı olarak fazla miktarda yağış alan tropikal ve subtropikal bölgelerde yetiştirilmektedir (Mohanty ve ark., 2013). Çeltik bitkisinin 25 türü mevcut olup, bunlardan 23'ü yabani tür, geri kalan iki türü (*Oryza sativa* ve *Oryza glaberrima*) ise kültürü yapılan türlerdir. Kültüre alınan tür olan *Oryza sativa*'nın yaklaşık % 50'si sadece Çin ve Hindistan'da yetiştirilmekte ve tüketilmektedir. Aynı zamanda pirinç, hem Latin Amerika'da hem de Afrika'da temel bir gıda maddesidir (Muthayya ve ark., 2014). Pirinç, karbonhidrat (80 g/100 g) yönünden zengin bir gıda olmakla birlikte protein (7.13 g/100 g) de içermektedir. Ayrıca, bu gıda bazı vitamin ve mineralleri de ihtiva etmektedir (FAO, 2011).

## 3. ÇELTİK ÜRETİMİNE YÖNELİK ÖNEMLİ BİR TEHDİT: TUZ STRESİ

Tuz stresi, çeltiğin büyümesi ve verimini engelleyen önemli bir kısıtlamadır (Golldack ve ark., 2014). Bu stres, çeltik yetiştirme alanlarında kuraklıktan sonra ikinci en önemli toprak sorunu olarak kabul edilmektedir (Wani ve Sah, 2014). Tuzluluk, sulama uygulamalarından kaynaklanan iç tuzluluk ve kıyı bölgelerindeki yüksek gelgitler

nedeniyle oluşan kıyı tuzluluğu olmak üzere iki kısma ayrılır (Ganie ve ark., 2016). Tuzluluk, bitkilerde osmotik stresin yanı sıra iyonik strese neden olur ve bunlar birlikte bitki büyümesi, gelişimi ve üremesinde yer alan yaşamsal süreçleri sekteye uğratır. Tuz stresi, çeltik bitkilerini morfolojik, fizyolojik, biyokimyasal ve moleküler seviyelerde etkiler (Şekil 1).

**Şekil 1.** Tuz stresinin çeltik bitkisinde morfolojik, fizyolojik, biyokimyasal ve moleküler seviyelerde etkisi (Kaur ve ark., 2019)




Tuz stresi, morfolojik düzeyde bitkide kloroza, yaprak yanmasına, düşük kardeşlenmeye ve yaprak kıvrılmasına neden olur. Tuzluluk ayrıca farklı enzimlerin faaliyetlerini bozan ve zar bütünlüğünü etkileyen reaktif oksijen türlerinin (ROS) birikmesine yol açar (Shabrawi ve ark., 2010; Kaur ve ark., 2016b). Ayrıca fotosentez, solunum ve besin alma süreci dahil olmak üzere hayati bitki süreçlerinin işleyişini de bozar (Gupta ve Huang, 2014). Ek olarak, tuzluluğun neden olduğu ozmotik stres, hücrenin su dengesini bozarak, su içeriğinin azalmasına ve stomanın kapanmasına neden olur. Bunların dışında moleküler düzeyde tuzluluk, büyüme ve gelişme sürecine dahil olan farklı genlerin ve proteinlerin ekspresyon profilini değiştirir (Ueda ve ark., 2013; Gharsallah ve ark., 2016).

## 4. ÇELTİK BİTKİSİNDE TUZ STRESİNE TOLERANSTA ÇÖZÜM STRATEJİLERİ

İnsanoğlunun gıda talebini karşılamak için, tuzluluk stresi koşulları altında bitki büyümesini ve verimini arttırmada sürdürülebilir çabalara büyük ölçüde gereksinim vardır (Agarwal ve ark., 2016). Tuza toleranslı çeltik geliştirmek için şimdiye kadar farklı yaklaşımlar kullanılmıştır. Geleneksel olarak, toprak-su yönetimi uygulamaları ve tarım topraklarının ıslahı tuzluluk toleransının üstesinden gelmek için uygulanan yaklaşımlar arasındadır (Hoang ve ark., 2016). Diğer yandan, sekanslama, mikrodizi görüntüleme, rekombinant DNA teknolojisi vb. modern araştırma araçlarının mevcudiyeti, çeltik bitkisinde tuz stresi biyolojisindeki bilginin ilerlemesine yol açarak, tuzluluk stresine karşı bitkilerin adaptasyonunu sağlamak için yeni yaklaşımların geliştirilmesine yardımcı olmuştur (Kaur ve Pati, 2017). Bu nedenle, biyoteknoloji ve moleküler belirteç tekniklerinin yanı sıra klasik ıslah yaklaşımını içeren bütünleştirici bir yaklaşımın, tuza dayanıklı çeltik

geliştirmek için daha uygun kabul edilir (Hoang ve ark., 2016). Günümüzde bitkide tuz stresi toleransını iyileştirmek için ıslah, marker destekli seçim (MAS), bitki büyüme düzenleyicilerinin eksojen uygulaması, genetik mühendisliği ve genom düzenleme dahil olmak üzere beş esaslı yaklaşım kullanılmaktadır.

### 4.1. Bitki Islahı

İstenilen amaca yönelik ve bir hedef doğrultusunda bitki cins, tür ve çeşitlerinin genomik bilgisini, genetik ve sitogenetik yöntemlerden yararlanarak planlı şekilde değiştirme ve geliştirmeye ‘’bitki ıslahı’’ denir (Tosun, 2015). Bitki ıslahı, tuza toleranslı bitkiler yetiştirmek için yaygın bir şekilde uygulanan, aynı zamanda en ekonomik ve klasik yaklaşımlardan biridir (Reddy ve ark., 2017). Islah, uzun yıllardan beri tuz stresi koşulları altında çeltik çeşitlerinin verimini ve tuza tolerans kabiliyetini artırmak için kullanılmaktadır (Turan ve ark., 2012). Islah programlarında bitkilerin tuzluluk toleransını tahmin ederken dikkate alınması gereken iki önemli faktör vardır. Bunlar: Eşik ve eğimdir. Eşik, verimden ödün vermeden elde edilebilecek maksimum kabul edilebilir tuzluluk toleransı seviyesi olarak tanımlanır. Eğim ise, eşiğin üzerindeki tuzluluk tolerans seviyelerinde birim artış başına meydana gelebilecek herhangi bir mahsulün verimindeki azalma yüzdesidir. Çeltik bitkisinde 3.0 dS/m eşik değeri ve dS/m başına % 12 eğim değeri kabul edilebilir değerlerdir (Hoang ve ark., 2016). Öte yandan, ıslah en güvenilir ve aranan yaklaşımlardan biri olsa da bazı sınırlamaları mevcuttur. Geleneksel bitki yetiştirme yöntemlerinin en büyük darboğazlarından biri, tuz stresi adaptasyonuna yönelik bitki tepkilerinin karmaşık ve multijenik doğasıdır (Chantre Nongpiur ve ark., 2016). Bitki ıslahı programlarının bir başka problemi, hızlı ve tekrarlanabilir tarama tekniklerinin olmamasıdır. Dahası, yabani ve evcilleştirilmiş türler arasında bazen var olan üreme bariyerleri, süreci daha da ağır ilerletebilir (Turan ve ark., 2012). Bunun yanı sıra, bilim insanları dünyanın gıda güvenliğini sağlamak için çeltik verimini artırma potansiyeline sahip özellikleri ve tuz stresine karşı bitkilerin toleransı iyileştirmeye yönelik çalışmalara odaklanmalıdır (Tester ve Langridge, 2010). Bu amaca ulaşmanın yolu, genotipik ve fenotipik prosedürleri iyileştirebilen ve böylece çeşitli ıslah programlarını seyrini hızlandırabilen yeni teknikleri kullanmaktan geçmektedir. Ancak bu tekniklerin, özellikle gelişmekte olan ülkelerde ekonomik ve uygulanabilir nitelikte olması gerekir (Tester ve Langridge, 2010).

### 4.2. Marker Destekli Seçim

Tuz stresi toleransı ile ilgili moleküler belirteçlerin tanımlanmasını içeren marker destekli seçim (MAS), stres biyolojisinde büyük bir atılım olarak hizmet etmiş ve ıslah programlarını hızlandırmanın yolunu açmıştır (Reddy ve ark., 2017). Çeltik bitkisinde tuzluluk toleransı ile ilişkili bir dizi kantitatif özellik lokusları (QTLs) tanımlanmıştır (Singh ve ark., 2007; Haq ve ark., 2010). Örneğin, CSR27 ve MI48 çeltik çeşitlerinden elde edilen bir eşleştirme popülasyonunda, tuzluluk toleransından sorumlu toplam 25 QTL tanımlanmıştır. Bu QTL’ler 1, 2, 3 ve 8 numaralı kromozomlarda eşleştirilmiştir. Tanımlanan QTL’ler arasından dokuzu $Na^+$ konsantrasyonu, dördü $Cl^-$ konsantrasyonu, üçü $K^+$ konsantrasyonu ve biri vejetatif ve generatif aşamalarında çeltik bitkisinin sap ve yaprağındaki tuz zararının şiddet derecesi ile ilişkili lokuslardır (Ammar ve ark., 2009). Farklı QTL’ler

arasında, tuz stresi toleransı için büyük önem taşıyan bir QTL ise SalTol'dur. SalTol QTL, çeltik bitkisinde tuz toleransı ile ilişkili gözlemlenen fenotipik varyasyonların % 64.3 - 80.2'sine katkıda bulunur (Bonilla ve ark., 2002). SalTol QTL'nin $Na^+/K^+$ iyonik oranını düzenlediği ve böylece fide aşamasındaki bitkiye tuzluluk toleransı sağladığı bildirilmiştir. SalTol QTL; $K^+$ iyonlarının yüksek absorpsiyonu ve $Na^+$ iyonlarının daha düşük absorpsiyonu ile ilişkilidir. Dolayısıyla bu QTL, tuz stresi sırasında $K^+/Na^+$ oranının yüksekliğini korur. SalTol üzerinde yaklaşık 783 lokus tanımlanmıştır. Bu lokuslar arasında, genlerin % 31'i transpozonları ve retro transpozonları kodlarını oluşturur iken; % 25'i işlevi bilinmeyen karakterize edilmemiş protein kodlarını oluşturur. Genlerin kalan yüzde 44'ü ise, MIPs fonksiyonel katalog veritabanı yardımıyla 14 farklı kategoriye ayrılmıştır (Waziri ve ark., 2016). Fonksiyonel genlerin karakterizasyonu, çeltikte tuz stres biyolojisi alanındaki çalışmalara yeni bir boyut getirmiştir.

### 4.3. Bitki Büyüme Düzenleyicilerinin Kullanımı

Bitki hormonları, bitkinin büyümesinde ve gelişmesinde önemli rol oynamakla birlikte, biyotik ya da abiyotik strese karşı çok kısa sürede tepki verebilen kimyasal haberciler olarak da görev üstlenirler. Bu nedenle hormonlar, ''bitki büyüme düzenleyicileri'' olarak da bilinirler (Javid ve ark., 2011). Hormonlar, çeşitli biyokimyasal reaksiyonların içsel oluşumu ve devamında beliren bitki büyüme ve gelişme olayına etki eden en önemli faktörlerdir. Bunun yanı sıra, bitkinin biyotik ve abiyotik faktörlere uyum sağlamasında kilit bir role sahiptir (Fahad ve ark., 2014). Çeltik bitkisinde kuraklık ve yüksek tuz stresi gibi çevresel stres koşulları altında hormonal dengesizlik meydana gelebilir (Hojin ve Yong-Gu, 2015). Bu dengesizlikler; absisik asitten (ABA) gibberellinlere (GA), sitokininden (CK) oksinlere (IAA) değişmekle birlikte, jasmonat (JA), salisilik asit, brassinosteriod (BR) ve stres altındaki triazollere kadar da değişebilmektedir. Bu bitki hormonları, tuz stresi şartlarında bitkideki fizyolojik tepkileri kontrol etmede kritik olan yaşamsal unsurlar olarak kabul edilir (Khan ve Khan, 2013).

Son birkaç yılda, tuz stresinin etkilerinin iyileştirilmesi için çeşitli bitki büyüme düzenleyicilerinin kullanılması dünya çapında büyük ilgi görmüştür (Golldack ve ark., 2014). Büyüme düzenleyicileri bitki içerisinde çok düşük konsantrasyonlarda sentezlenirler ve bitki büyümesi ve gelişmesi ile ilgili çok sayıda responsu düzenlerler (Kohli ve ark., 2013). İndol asetik asit, absisik asit, gibberellik asit, sitokininler, brassinosteroidler, salisilik asit ve jasmonatlar gibi farklı fitohormonların bitkilerde tuz stresine karşı adaptasyon sağlamada etkin oldukları kanıtlanmıştır (Kohli ve ark., 2013; Suzuki ve ark., 2016). Bu fitohormonlar, çevresel stres sinyallerini strese duyarlı yolların çeşitli bileşenlerine entegre eder ve böylece stres toleransı sağlar (Benkova, 2016). Ayrıca, farklı fitohormonlar arasındaki kombine etki, tuz stres adaptasyonu için kritik olarak kabul edilir (Saini ve ark., 2015). Bu nedenle, farklı fitohormonların doza bağımlı bir şekilde eksojen uygulanması, çeltik bitkisinde tuz stresinin iyileştirilmesi için etkili bir strateji olarak hareket edebilir.

### 4.4. Genetik Mühendisliği

Bitkilerde tuzluluk toleransını geliştirmek için moleküler biyolojiye ve transgenik yaklaşımlara başvurulmaktadır. Bu yaklaşımlar arasında gösterilen genetik manipülasyon, geleneksel yetiştirmeye göre tercih edilmektedir. Bu strateji ile, bitkilerdeki stres toleransı ya yeni genlerin içe aktarılmasıyla ya da çeşitli strese duyarlı endojen genlerin ekspresyon seviyesinin değiştirilmesiyle arttırılır (Wang ve ark., 2016b). Fonksiyonel genomiklerin ve yüksek verimli sıralama araçlarının ortaya çıkmasıyla bitkilerde tuz stresi toleransının düzenlenmesinde rol oynayan bir dizi anahtar gen belirlenmiştir (Golldack ve ark., 2014). Bu genler, tuz stresi toleransı elde etmek için genetik mühendisliği araçları kullanılarak aşırı ifade edilir veya susturulur. Çeltikte verimli bir transformasyon protokolünün mevcudiyeti nedeniyle, bu bitki için çeşitli genetik iyileştirme programları başlatılmıştır (Hoang ve ark., 2016). Bugüne kadar, çeltikte tuz stresi adaptasyonunda yer alan bir dizi mekanizma, genetik mühendisliği yaklaşımı kullanılarak fayda sağlamıştır (Hoang ve ark., 2016).

### 4.5. Genom Düzenleme

Genom düzenleme, mahsul iyileştirme için kullanılan nispeten yeni bir çığır açan stratejidir (Miglani, 2017). Bu teknikte, ilgi konusu sekans, hedef genomda entegrasyonsuz bir şekilde düzenlenir (Ma ve ark., 2016). Bu işlem için, hedef genomun belirli bölgelerinde bölgeye özgü nükleazlar (SSN'ler) kullanılarak dsDNA kırılmaları oluşturulur ve konağın DNA onarım mekanizmasının yardımıyla hedef genom homolog olmayan uç birleştirme (NHEJ) veya bazen homolog rekombinasyon yoluyla düzenlenir (Hoang ve ark., 2016). Düzenlenen genom, en az bir nükleotidin silinmesi, eklenmesi veya ikamesinden oluşabilir, böylece ortaya çıkan dizi, bir son değiştirilmiş gen ürününü kodlayabilir (Miglani, 2017). Kümelenmiş düzenli aralıklı kısa palindromik tekrar (CRISPR) / CRISPR ile ilişkili sistem 9 (CRISPR / Cas9), mahsul iyileştirme programlarında genom düzenleme için en yaygın kullanılan moleküler araçlardan biridir (Jain, 2015).

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çeltik bitkisinde verim açığının çevresel stresler (biyotik veya abiyotik), yönetim stratejileri ve besin eksiklikleri vb. olmak üzere birçok nedeni vardır. Özellikle tuz stresi gibi abiyotik stres faktörleri düşük verimin başlıca nedenleri arasındadır. Tek çenekli mahsuller arasında yer alan çeltik, tuza duyarlı bir bitki olup, verim topraktaki çözünür tuzların birikmesinden ciddi bir şekilde etkilenir. Tuzluluk stresi yaratan başat iyonlar, sodyum ($Na^+$) ve klorür ($Cl^-$)'dür. Bu iyonlar ozmotik ve oksidatif stresler oluşturarak çeltik bitkisinin büyümesini ve gelişimini olumsuz yönde etkiler. Tuz stresinin erken dönemlerinde çeltik bitkisi ozmotik stresle karşı karşıya kalır ve yaprak gelişimini azaltır. Uzun süreli tuzluluk stresine maruz kalması durumunda bitki, iyonik stres ($Na^+$ ve $Cl^-$) ile karşı karşıya kalır. Bu durum, bitkide yaprakların erken yaşlanmasına neden olur. Tuz stresinin çeltik bitkisinde metabolik değişikliklere de sebebiyet verir. Ayrıca, bitkide büyüme hızını ve su ve besin maddelerini alma kabiliyetini de azaltır. Çeltik bitkisinin tuz stresine tepkisi karmaşıklık gösterir. Bu tepki; tuz stresinin

süresi ve türüne, çeltiğin gelişme aşamasına, gün uzunluğuna ve diğer faktörlere bağlıdır. Dünya çapında artan gıda talebi ve iklim değişikliği ile başa çıkmak için, tuz stresine toleranslı çeltik bitkilerinin geliştirilmesi kaçınılmazdır. Bugüne kadar bitkilerde tuzluluk toleransı sağlamak için çeşitli stratejiler kullanılmıştır. Bu stratejilerin her biri, çeltik bitkilerine tuz stresi adaptasyonu sağlama potansiyelini kanıtlamış olsa da, istenen başarılar elde edilememiştir. Bu nedenle araştırmacılar çeltik bitkisinde tuzluluğa karşı tolerans geliştirmek için; ıslah, marker destekli seçim, genetik mühendisliği ve eşzamanlı olarak genom düzenlemeyi kullanan bütüncül bir yaklaşım kullanmalıdır.

## KAYNAKLAR

Agarwal, P., Parida, S.K., Raghuvanshi, S., Kapoor, S., Khurana, P., Khurana, J.P. & Tyagi, A.K. (2016). Rice improvement through genome-based functional analysis and molecular breeding in India. *Rice*, 9(1), https://doi.org/10.1186/s12284-015-0073-2.

Ammar, M.H.M., Pandit, A., Singh, R.K., Sameena, S., Chauhan, M.S. & Singh, A.K. (2009). Mapping of QTLs controlling Na1, K1 and Cl2 ion concentrations in salt tolerant Indica rice variety CSR27. *J. Plant Biochem. Biotechnol*., 18: 139-150.

Benkova, E. (2016). Plant hormones in interactions with the environment. *Plant Mol. Biol*., 91 (6): 597, doi: 10.1007/s11103-016-0501-8.

Bonilla, P.S., Dvorak, J., Mackell, D., Deal, K. & Gregorio, G. (2002). RFLP and SSLP mapping of salinity tolerance genes in chromosome 1 of rice (*Oryza sativa* L.) using recombinant inbred lines. *Philipp. Agric. Sci*., 65 (1): 68-76.

Chantre Nongpiur, R., Lata Singla-Pareek, S. & Pareek, A. (2016). Genomics approaches for improving salinity stress tolerance in crop plants. *Curr. Genom*., 17(4): 343-357.

Ekmekçi, E., Apan, M. & Kara, T. (2005). Tuzluluğun bitki gelişimine etkisi, *OMÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(3): 118-125.

Fahad, S., Hussain, S., Matloob, A., Khan, FA, Khaliq, A., Saud, A., Hassan, S., Shan, D., Khan, F., Ullah, N., Faiq, M., Khan, M.R., Tareen, A.K., Khan, A., Ullah, A., Ullah, N. & Huang J.L. (2014). Phytohormones and plant responses to salinity stress: A review. *Plant Growth Regulation*, 75: 391-404.

FAO (Food and Agriculture Organisation of the United States) Production Database, 2011. FAO (Food and Agriculture Organisation of the United States) Production Database 2008. Available: http://faostat.fao.org.

Ganie, S.A., Borgohain, M.J., Kritika, K., Talukdar, A., Pani, D.R. & Mondal, T.K. (2016). Assessment of genetic diversity of Saltol QTL among the rice (*Oryza sativa* L.) genotypes. Physiol. *Mol. Biol. Plants*, 22(1): 107-114.

Gharsallah, C., Fakhfakh, H., Grubb, D. & Gorsane, F. (2016). Effect of salt stress on ion concentration, proline content, antioxidant enzyme activities and gene expression in tomato cultivars. AoB Plants 8, plw055. https://doi.org/10.1093/aobpla/plw055.

Golldack, D., Li, C., Mohan, H. & Probst, N. (2014). Tolerance to drought and salt stress in plants: unraveling the signaling networks. *Front. Plant Sci*., 5, 151. https://doi.org/10.3389/fpls.2014.00151.

Gorham, J., Läuchli, A. & Leidi, E.O. (2010). "Plant Responses to Salinity," in Physiology of Cotton, Eds J.M. Stewart, D.M. Oosterhuis, J.J. Heitholt, and J.R. Mauney (Dordrecht: Springer), 129-141.

Gupta, B. & Huang, B. (2014). Mechanism of salinity tolerance in plants: Physiological, biochemical, and molecular characterization. *Int. J. Genom*. 2014, 701596. https://doi.org/10.1155/2014/701596.

Gürel, A. & Avcıoğlu, R. (2001). Bitkilerde strese dayanıklılık fizyolojisi, 21. Bölüm, Editörler: Özcan, S., Gürel, E., Babaoğlu, M., Bitki Biyoteknolojisi II, Genetik Mühendisliği ve Uygulamaları, Selçuk Üniversitesi Vakfı Yayınları, 308-313.

Haq, T.U., Gorham, J., Akhtar, J., Akhtar, N. & Steele, K.A. (2010). Dynamic quantitative trait loci for salt stress components on chromosome 1 of rice. *Funct. Plant Biol*., 37(7): 634-645.

Hoang, T.M.L., Tran, T.N., Nguyen, T.K.T., Williams, B., Wurm, P., Bellairs, S., Mundree, S. (2016). Improvement of salinity stress tolerance in rice: challenges and opportunities. *Agronomy*, 6(4), 54. https://doi.org/10.3390/agronomy6040054.

Hojin, R. & Yong-Gu, C. (2015). Plant hormones in salt stress tolerance. *Journal of Plant Biology*, 58: 147-155.

Jain, M. (2015). Function genomics of abiotic stress tolerance in plants: a CRISPR approach. *Front. Plant Sci*., 6. https://doi.org/10.3389/fpls.2015.00375.

Javid, M.G, Ali, S., Foad, M., Seyed, A.M.M.S. & Iraj, A. (2011). The role of phytohormones in alleviating salt stress in crop plants. *Australian Journal of Crop Science*, 5: 726-734.

Kalefetoğlu, T. & Ekmekçi, Y. (2005). Bitkilerde kuraklık stresinin etkileri ve dayanıklılık mekanizmaları (Derleme), *G.Ü., Fen Bilimleri Dergis*i, 18(4): 723-740.

Kaur, N. & Pati, P.K. (2017). Integrating classical with emerging concepts for better understanding of salinity stress tolerance mechanisms in rice. *Front. Environ. Sci*., 5, 42.

Kaur, N., Dhawan, M., Sharma, I. & Pati, P.K. (2016a). Interdependency of reactive oxygen species generating and scavenging system in salt sensitive and salt tolerant cultivars of rice. *BMC Plant Biol*. https://doi.org/10.1186/s12870-016-0824-2.

Kaur, N., Kaur, G. & Pati, P.K. (2019). ''Deciphering strategies for salt stress tolerance in rice in the context of climate change'' (Chapter 6). Advances in Rice Research for Abiotic Stress Tolerance. Elsevier Inc. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814332-2.00006-X

Khan, M.I.R. & Khan, N.A. (2013). Salicylic acid and jasmonates: Approaches in abiotic stress tolerance. *Journal of Plant Biochemistry and Physiology*, 1, 113.

Kohli, A., Sreenivasulu, N., Lakshmanan, P. & Kumar, P.P. (2013). The phytohormone crosstalk paradigm takes center stage in understanding how plants respond to abiotic stresses. *Plant Cell Rep*., 32: 945-957.

Ma, X., Zhu, Q., Chen, Y. & Liu, Y.G. (2016). CRISPR/Cas9 platforms for genome editing in plants: developments and applications. *Mol. Plant*, 9(7): 961-974.

Miglani, G.S. (2017). Genome editing in crop improvement: present scenario and future prospects. *J. Crop Improve*., 31(4): 453-559.

Mohanty, S., Wassmann, R., Nelson, A., Moya, P. & Jagadish, S.V.K. (2013). Rice and climate change: significance for food security and vulnerability. Int. Rice Res. Notes 14.

Munns, R. & Tester, M. (2008). Mechanisms of salinity tolerance. *Annual Review of Plant Biology*, 59: 651 681.

Munns, R. (2002). Comparative physiology of salt and water stress. *Plant, Cell and Environment*, 25: 239 250.

Muthayya, S., Sugimoto, J.D., Montgomery, S. & Maberly, G.F. (2014). An overview of global rice production, supply, trade, and consumption. *Ann. N. Y. Acad. Sci*., 1324 (1), 714.

Reddy, I.N.B.L., Kim, B.K., Yoon, I.S., Kim, K.H. & Kwon, T.R. (2017). Salt tolerance in rice: focus on mechanisms and approaches. *Rice Sci*., 24(3): 123-144

Saini, S., Sharma, I. & Pati, P.K. (2015). Versatile roles of brassinosteroid in plants in the context of its homoeostasis, signaling and crosstalks. *Front. Plant Sci*., 6, 950. https://doi.org/10.3389/ fpls.2015.00950.

Shabala, S. (2013). Learning from halophytes: Physiological basis and strategies to improve abiotic stress tolerance in crops. *Ann. Bot*., 112: 1209-1221.

Shabrawi, H., Kumar, B., Kaul, T., Reddy, M.K., Singla-Pareek, S.L. & Sopory, S.K. (2010). Redox homeostasis, antioxidant defense, and methylglyoxal detoxification as markers for salt tolerance in Pokkali rice. *Protoplasma*, 245(1-4): 85-96.

Singh, R.K., Gregorio, G.B. & Jain, R.K. (2007). QTL mapping for salinity tolerance in rice. *Physiol. Mol. Biol. Plants*, 13(2), 87.

Suzuki, N., Bassil, E., Hamilton, J.S., Inupakutika, M.A., Zandalinas, S.I., Tripathy, D. & Nakano, R. (2016). ABA is required for plant acclimation to a combination of salt and heat stress. *PLoS One*, 11(1), e0147625.

Tavakkoli, E., Rengasamy, P. & Mcdonald, G.K. (2010). High concentrations of $Na^+$ and $Cl^-$ ions in soil solution have simultaneous detrimental effects on growth of faba bean under salinity stress. *J. Exp. Bot*., 61: 4449-4459.

Tester, M. & Langridge, P. (2010). Breeding technologies to increase crop production in a changing world. Science 327 (5967), 818-822.

Tosun, M. (2015). Bitki Islahı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Türkiye, 480 s.

Turan, S., Cornish, K. & Kumar, S. (2012). Salinity tolerance in plants: breeding and genetic engineering. *Aust. J. Crop Sci*. 6(9), 1337.

Ueda, A., Yahagi, H., Fujikawa, Y., Nagaoka, T., Esaka, M., Calcan˜o, M. & Saneoka, H., (2013). Comparative physiological analysis of salinity tolerance in rice. *Soil Sci. Plant Nutr*. 59(6): 896-903.

Vinocur, B. & Altman, A. (2005). Recent advances in engineering plant tolerance to abiotic stress: achievements and limitations. *Curr. Opin. Biotechnol*. 16(2): 123132.

Wang, H., Wang, H., Shao, H. & Tang, X. (2016b). Recent advances in utilizing transcription factors to improve plant abiotic stress tolerance by transgenic technology. *Front. Plant Sci*., 7. https://doi.org/ 10.3389/fpls.2016.00067.

Wani, S.H. & Sah, S.K. (2014). Biotechnology and abiotic stress tolerance in rice. Int. Rice Res. Notes 2, e105. Available from: https://doi.org/10.4172/jrr.1000e105.

Waziri, A., Kumar, P. & Purty, R.S. (2016). Saltol QTL and their role in salinity tolerance in rice. *Aust. J. Biotechnol. Bioeng*., 3: 1067-1072.

Woodrow, P., Ciarmiello, L. F., Annunziata, M. G., Pacifico, S., Iannuzzi, F., Mirto, A., et al. (2017). Durum wheat seedling responses to simultaneous high light and salinity involve a fine reconfiguration of amino acids and carbohydrate metabolism. *Physiol. Plant*., 159: 290-312.

# SULTANİ ÇEKİRDEKSİZ ÇEŞİDİ FİDAN GELİŞİMİNDE HÜMİK ASİT UYGULAMALARININ ETKİLERİ

**Ruhan İlknur GAZİOĞLU ŞENSOY**
**Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü**
**ORCID: 0000-0002-2379-0688**
**Yıldız GÖĞSUN**
**Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü**
**ORCID: 0000-0001-5865-8495**
**Yağmur YILMAZ**
**Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**
**ORCID: 0000-0002-0769-9171**

## ÖZET

Çalışma kapsamında bitkisel materyal olarak, ülkemizin en önemli ihraç ürünlerinden biri olan Sultani Çekirdeksiz çeşidine ait çelikler kullanılmıştır. Çelikler, 1.5 litrelik tüpler içerisinde, steril, nötr pH'ya sahip, tarımsal amaçlı üretilmiş, iri granül halde perlit ortamında köklendirilmiştir. Nötr bir yetiştirme ortamı olan perliti zenginleştirmek ve bitkilerin sürgün ve kök faaliyetlerini teşvik etmek amacıyla, %1'lik hoagland besin çözeltisi ile hazırlanmış olan solüsyon, kontrol bitkileri ile uygulama bitkilerine aynı aralıklarla ve düzenli olarak sulama suyuyla birlikte uygulanmıştır. Farklı dozlarda ve dönemlerde katı formlu hümik asit uygulamalarının, bitkilerde geliştirdiği bazı biyokimyasal içerikler ve bazı fizyolojik değişim parametrelerinin incelendiği bu çalışmayla, hümik asidin, vejetatif aksam üzerinde daha fazla, kökler üzerinde daha az etkili olduğu görülmüştür. Yaprak eni, yaprak boyu, dolayısıyla yaprak büyüklüğü değerleri 0,5 g hümik asit uygulamasında daha yüksek olarak belirlenmiştir. Köklerde yapılmış olan ölçümler, kontrol bitkilerinde daha yüksek bulunmuştur. Toplam fenolik içerik ve antioksidan kapasite istatistiki açıdan önemli bulunmuş, bu değerler kontrol bitkilerinde daha yüksek kaydedilmiştir. 0-5 skala sonuçları da istatistiksel olarak önemli bulunmuş; 0,5 g hümik asit uygulanmış bitkilerin en iyi ve 1 g hümik asit uygulanmış bitkilerin ise en olumsuz puanı aldığı görülmüştür. Klorofil sonuçları arasındaki fark ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmakla beraber, kontrol bitkilerinde daha yüksek olarak tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Üzüm, Sultani Çekirdeksiz, Hümik Asit, Asma çeliği

# THE EFFECTS OF HUMIC ACID APPLICATIONS ON THE DEVELOPMENT OF SULTANI SEEDLESS' SEEDLINGS

## ABSTRACT

Within the scope of the study, the cuttings from one of the most important export products of our country, Sultani seedless, were used as plant material. The cuttings were rooted in sterile, neutral pH, agriculturally produced, coarse granular perlite medium in 1.5-liter tubes. To enrich perlite, which is a neutral growing medium, and to

stimulate the shoot and root activities of plants, the solution prepared with 1% Hoagland nutrient solution was applied to control plants and application plants at the same intervals and regularly with irrigation water. In this study, in which some biochemical contents and some physiological change parameters developed by solid-form humic acid applications in different doses and periods were examined, it was observed that humic acid was more effective on the vegetative part and less on the roots. Leaf width, leaf length, and therefore leaf size values were higher in 0.5 g humic acid application. The measurements made in the roots were higher in the control plants. Total phenolic content and antioxidant capacity were found to be statistically significant, higher in control plants. 0-5 scale results were also found to be statistically significant; It was seen that the plants that applied 0.5 g humic acid got the best score and the plants that applied 1 g humic acid got the worst score. Although the difference between the chlorophyll results was statistically insignificant, it was found to be higher in control plants.

**Keywords:** Grape, Sultani Seedless, Humic Acid, Grapevine cutting

## GİRİŞ

Bağcılık için çok uygun bir iklim kuşağında yer alan ve gen merkezlerinin kesiştiği noktada bulunan Türkiye, çok eski bir bağcılık kültürüne sahiptir. Doğal melezlemeden kaynaklanan yoğun biyoçeşitlilik, geniş bir asma gen potansiyelinin elde edilmesini sağlamıştır. Anadolu topraklarında en az 8 bin yıldır yetiştirildiği bilinen üzüm, bu topraklarda yaşamış tüm uygarlıklar için en önemli kültür bitkileri arasında yer maktadır. Üzüm, yaş ve kuru üzüm olarak tüketilmesinin yanı sıra şarap, sirke, pekmez, meyve özü gibi birçok ürüne ve şıranın işlenmesiyle elde edilen diğer birçok tatlıya (köfter, sucuk, basmatik vb.) dönüştürülebilen, ekonomik değeri ve besinsel içeriği nedeniyle oldukça kıymetli bir meyvedir (Çelik ve ark, 1998).

Dünyada üretilen 78.034.332 ton üzümün 4.208.908 tonu ülkemizde üretilmektedir. Dünya üzüm üretimi içerisinde %5.39'lük pay ile ülkemiz 6. sırada yer alan Türkiye'de üzüm üretimi 400.998 ha'lık alanda gerçekleşmektedir. (FAO, 2020).

Ülkemizde 2 milyon 218 bin tonu sofralık, 1 milyon 535 bin tonu kurutmalık (346 bin ton çekirdekli-1 milyon 188 bin ton çekirdeksiz üzüm) ve 456 bin tonu şaraplık olmak üzere toplam 4 milyon 200 bin ton üzüm üretimi gerçekleşmiştir Türkiye dünya üzüm ticaretinde en etkin role sahip ülke konumundadır. Türkiye'de ihracata yönelik üzüm üretimi bakımından ilk sırayı çekirdeksiz üzüm almaktadır. Türkiye'de üzüm ihracatının %95'ini sultani çekirdeksiz kuru üzüm oluşturmaktadır (TÜİK, 2021, Sümbül ve Yıldız, 2022).

Ülkemiz, dünyada önemli bağcı ülkeler arasında yer alması ve bağcılık için farklı ve uygun yetiştirme alanlarına sahip olmasına rağmen, dünya piyasalarında en fazla kuru üzüm (Sultani çekirdeksiz) ile tanınmakta, sofralık üzüm dış ticareti üretimin ancak küçük bir bölümünü oluşturmaktadır. Dünya çekirdeksiz kuru üzüm rekoltesi 5 yıllık ortalaması 1 milyon 327 bin ton civarındadır. Ülkemiz ise dünya ortalama rekoltesinin %20'sine tekabül eden 260-300 bin tonluk üretim ile dünyada oldukça büyük bir paya sahip bulunmaktadır (TMO, 2021).

Dünyada ve Türkiye'de yetiştirilen en önemli üzüm çeşidi Sultani Çekirdeksiz' dir. Bu çeşit hem Türkiye'de hem de dünyada sofralık ve kurutmalık olarak değerlendirilmektedir. Türkiye'de sofralık üzüm üretiminin % 25'i, kurutmalık üretimin ise % 75'i bu çeşitle yapılmaktadır (Ünal ve Soltekin, 2018).

Gerek besinsel ve gerekse ekonomik değeri oldukça yüksek olan Sultani çekirdeksiz çeşidimizde, özellikle sürdürülebilir tarım yöntemleri dikkate alınarak yapılacak yetiştiricilik uygulamaları, çeşidin pazarlanabilirliğini daha üst düzeye taşıyabilmektedir. Hümik maddeler ise bu amaçla kullanılabilecek biyoaktivatörler içerisinde ön sıralarda yer almaktadır.

Humik maddeler; toprakta, suda, çürümüş hayvan ve bitkilerin sedimentlerinde bulunan doğal organik makro moleküler bileşiklerdir. Humik maddeler; hümin, fulvik asit ve hümik asitten oluşan 3 gruba ayrılmaktadır. Fulvik ve hümik asitler tarımda en çok kullanılan biyoaktivatörlerdir (Anonim, 2019).

Hümik maddelerin, mikrobiyal aktiviteyi artırarak bunların sonucunda oluşan hormonlarla dolaylı olarak bitki gelişimini teşvik etme ve bitkilerde iyon değişimini etkileyerek, doğrudan bitki besin maddelerini yarayışlı forma dönüştürebilme kaabiliyetine sahip oldukları bildirilmiştir (Vaughan ve Mc Donald, 1976). Hümik asitler, inorganik gübreleri bünyesine alarak, bitkiye yeterli ölçüde besin takviyesi yaparak, kimyasal gübrelerin olumsuz etkilerini azaltma eğilimindedir (Akıncı, 2011; Ay, 2015, Akcan, 2017).

En önemli ihraç ürünlerimizden olan Sultani Çekirdeksiz çeşidi üzerinde yapılan bu çalışma ile sürdürülebilir tarım girdilerinden biri olan hümik maddenin kullanımı sonucu, bitkilerin verdiği fizyolojik ve morfolojik tepkilerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

### Materyal

Çalışmada, bitkisel materyal olarak, tüplü olarak kendi kökleri üzerinde yetiştirilmiş Sultani çekirdeksiz fidanları kullanılmıştır. Uygulama materyali, Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsünden temin edilen çeliklerin, tarafımızdan tüplere alınarak köklendirilmesi suretiyle elde edilmiştir.



**Şekil 1.** Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidi.



**Şekil 2.** Çalışmada kullanılan çelikler.

Yetiştirme ortamı olarak, yüksek kalitede, steril, nötr pH'ya sahip, tarımsal amaçlı üretilmiş, iri granül halde perlit kullanılmıştır. Köklendirmeler 1 litrelik tüpler içerisinde yapılmıştır. Çalışma, iklim odasında, kontrollü ısı ve nem şartlarında yürütülmüştür.

Besin takviyesi amacıyla, Hoagland çözeltisi, A besini (10,3-0-7,5) ve B besini (2,1-6,4-11,6) şeklinde, uygulanmıştır.

Sulama düzeyi bitkilerin genel durumu göz önünde bulundurularak, haftada 2 ya da 3 kez yapılmıştır. Çalışmada biyoaktivatör olarak katı formda Hümik Asit kullanılmıştır.

**Tablo 1.** Kullanılan ticari hümik asidin kimyasal içeriği

| pH | Org. Madde(%) | Tuz (%) | Azot (%) | P (ppm) | K (%) | Ca (%) | Mg (%) | Mn (%) | Fe (ppm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.50 | 86,00 | - | 1.00 | 0.004 | 0.09 | 3.00 | 0.57 | 2.00 | 3.50 |

**Yöntem**

Sultani çekirdeksiz asma çelikleri, 4 gözlü şekilde hazırlanarak, alt gözleri köreltilmiş ve tüplere alınmıştır. Bitkiler köklendikten sonra gelişme düzeyine etkisinin belirlenmesi amacıyla bitkilerin taç izdüşümüne hümik asit uygulamaları yapılmıştır. Hümik asit katı formda kullanılmış, kontrol grubuna uygulama yapılmazken, birinci gruba 0,5 g ve ikinci gruba ise 1 g alacak şekilde, 2 farklı zamanda uygulanmıştır.

Çalışmada, nötr bir yetiştirme ortamı olan perliti zenginleştirmek ve bitkilerin sürgün ve kök faaliyetlerini teşvik etmek amacıyla, %1'lik Hoagland besin çözeltisi ile hazırlanmış olan su, kontrol bitkileri ile uygulama bitkilerine aynı aralıklarla ve düzenli olarak uygulanmıştır.

Bitkilerden tesadüfi olarak seçilen 4'er bitkiye kökler, hassas terazide tartılarak yaş ağırlıkları belirlenmiş; daha sonra aynı örnekler 65 ºC etüvde 48 saat süreyle kurutulduktan sonra kuru ağırlıkları da alınmıştır (Kuşvuran, 2010). Yaprak ve sürgün boyu, eni, gövde çapı, kök boyu ve eni değerleri cetvel ve dijital kumpas yardımıyla yapılmıştır. Klorofil miktarı değerleri SPAD cihazıyla belirlenmiştir.

Deneme sonunda hasat edilen bitkilerde, yaprak sayısı bitki üzerindeki tüm yaprakların sayılması ile adet/bitki olarak hesaplanmıştır (Kabay, 2014).

Toplam fenolik madde içeriği Folin-Ciocaltaeu kalorimetrik yöntemi modifiye edilerek spektrofotometre ile saptanmıştır. (Swain and Hillis, 1959). Çözeltilerin spektrofotometrede 725 nm dalga boyu absorbansta okunmuştur. Toplam fenolik madde miktarı gallik asit eşdeğeri (GEA) mg/100g yaş ağılık (YA) olarak ifade edilmiştir. Antioksidan aktivitesinin belirlenmesinde, Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP) yöntemi kullanılmıştır (Benzie and Strain, 1996). Hazırlanan çözeltiler spektrofotometrede 593 nm dalga boyunda absorbanslar okunmuş ve antioksidan aktivitesi değerleri µmol trolox eşdeğeri (TE)/g YA olarak ifade edilmiştir

Araştırmada yapılan ölçüm, tartım ve analiz sonuçları SPSS paket programı, kullanılarak varyans (one-way ANOVA) analizine tabi tutulmuş; sonuçlar Duncan çoklu karşılaştırma testiyle harflendirilmiştir. Sonuçlar, $p<0.01$ ve $p<0.05$ düzeyinde çizelge ve şekiller halinde sunulmuştur.






**Şekil 3.** Klorofil ölçümleri **Şekil 4.** Hümik asit uygulaması **Şekil 5.** Yaş ve kuru ağırlıklar **Şekil 6.** Yaprak/sürgün sayımı

## BULGULAR

Bu çalışma kapsamında, köklendirilmiş Sultani çekirdeksiz asma çeliklerinde, Hümik asit uygulamalarına karşılık meydana gelen tepkileri belirlemek amacıyla yapılmış olan bazı ölçüm, tartım ve analizlere ait bulgular ortaya konulmuştur.



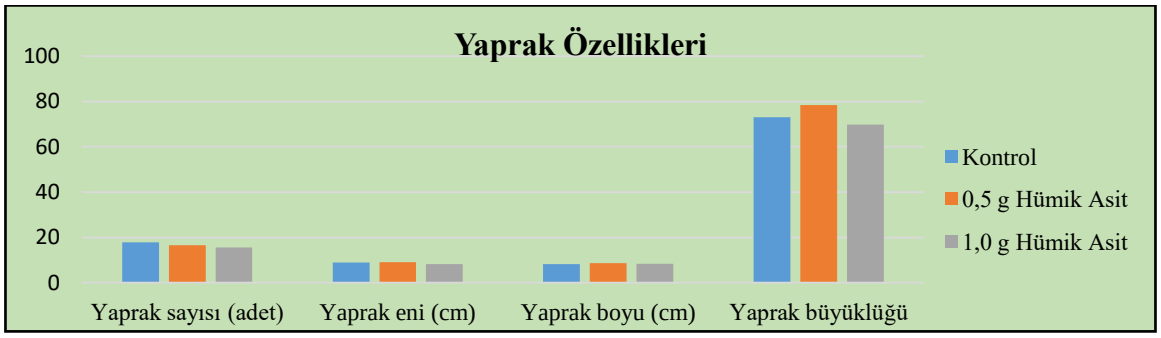

**Şekil 7.** Hümik asit uygulaması öncesi **Şekil 8.** Hümik asit uygulaması sonrası

### Uygulamaların yaprak özelliklerine etkisi

Yaprak eni, yaprak boyu dolayısıyla yaprak iriliği değerleri 0,5 gram hümik asit uygulamasında; yaprak sayısı ise kontrol grubuna ait çeliklerde daha yüksek bulunmuştur. Hümik asit uygulamaları yaprak özellikleri yönüyle istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

**Tablo 3.** Yaprak Özellikleri

| Uygulamalar | Yaprak sayısı (adet) | Yaprak eni (cm) | Yaprak boyu (cm) | Yaprak büyüklüğü |
|---|---|---|---|---|
| **Kontrol** | 17,83±1,83 | 8,92±0,46 | 8,15±0,60 | 73,09±8,60 |
| **0,5 g Hümik Asit** | 16,55±2,39 | 9,04±0,40 | 8,61±0,84 | 78,49±10,69 |
| **1,0 g Hümik Asit** | 15,50±1,32 | 8,17±1,04 | 8,33±0,83 | 69,79±16,36 |
| **Ortalama** | 16,63±1,01 | 8,71±0,37 | 8,36±0,39 | 73,79±6,29 |



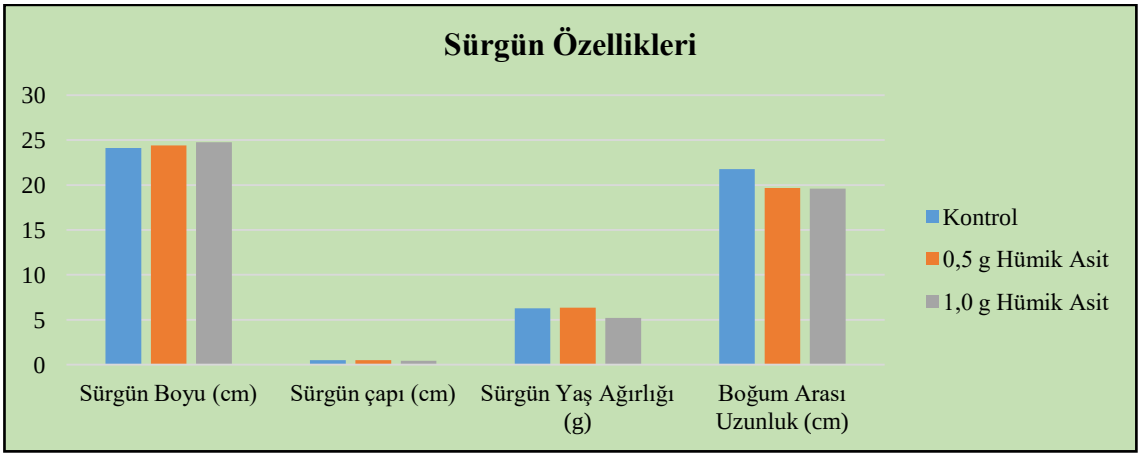

**Şekil 9.** Uygulamaların yaprak özelliklerine etkisi

### Uygulamaların Sürgün Özelliklerine Etkisi

İstatistiki olarak önemli bulunmamakla beraber, sürgün boyu 1 gram hümik asit uygulamasında daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Sürgün çapı ve boğum arası uzunlukta ise kontrol grubunda daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Sürgün yaş ağırlığı ise 0,5 gram hümik asit uygulamasında daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 4.** Sürgün Özellikleri

| Uygulamalar | Sürgün Boyu (cm) | Sürgün çapı (cm) | Sürgün yaş ağırlığı (g) | Boğum arası uzunluk (cm) |
|---|---|---|---|---|
| **Kontrol** | 24,12±0,87 | 0,50±0,05 | 6,28±0,98 | 21,78±0,58 |
| **0,5 g Hümik Asit** | 24,39±1,95 | 0,49±0,03 | 6,36±0,29 | 19,66±2,40 |
| **1,0 g Hümik Asit** | 24,75±2,95 | 0,42±0,04 | 5,20±0,72 | 19,58±3,33 |
| **Ortalama** | 24,42±1,06 | 0,47±0,03 | 5,95±0,41 | 20,34±1,25 |




**Şekil 10.** Uygulamaların sürgün özelliklerine etkisi

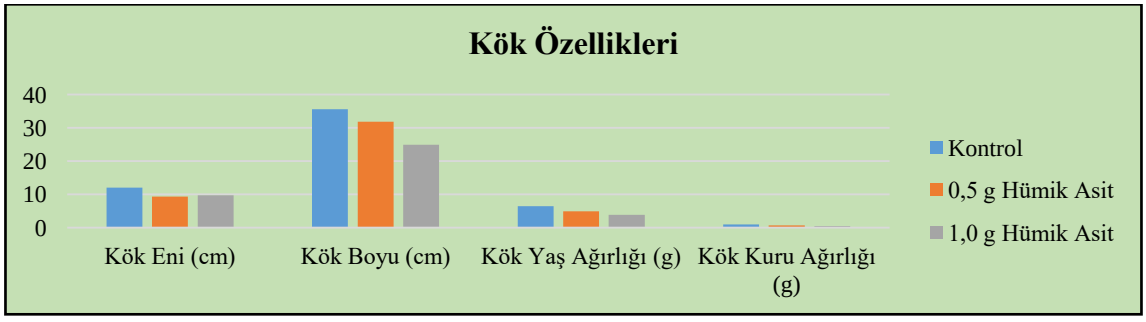
### Uygulamaların Kök Özelliklerine Etkisi

Kök eni ve kök boyu değerleri istatistik olarak önemsiz bulunmakla beraber, kontrol grubunda daha yüksek olduğu görülmüştür. Kök yaş ağırlığı ($p< 0.05$) ve kök kuru ağırlığı ($p < 0.01$) önemli bulunmuş ve bunların yine kontrol grubunda daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 5.** Kök Özellikleri

| Uygulamalar | Kök Eni (öd) (cm) | Kök Boyu (öd) (cm) | Kök Yaş Ağırlığı* (g) | Kök Kuru Ağırlığı** (g) |
|---|---|---|---|---|
| **Kontrol** | 12,00±0,00 | 35,50±3,18 | 6,39±0,45 A | 0,94±0,06 A |
| **0,5 g Hümik Asit** | 9,33±1,17 | 31,83±3,94 | 4,82±0,76 B | 0,62±0,08 B |
| **1,0 g Hümik Asit** | 9,67±0,88 | 24,83±1,74 | 3,80±0,41 C | 0,40±0,04 C |
| **Ortalama** | 10,33±0,60 | 30,72±2,20 | 5,00±0,47 | 0,65±0,08 |

(öd: önemli değil, *p< 0.05, **p < 0.01)




**Şekil 11.** Uygulamaların yaprak özelliklerine etkisi

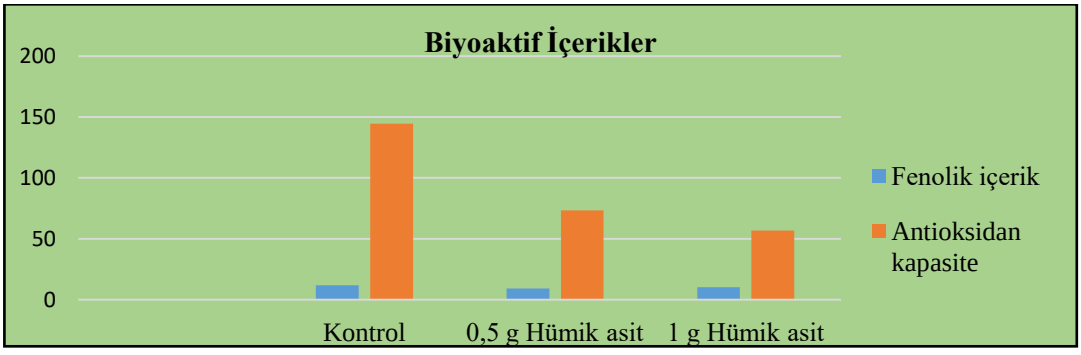
### Uygulamaların Yapraklarda Bazı Biyoaktif İçeriklere Etkisi

Yapraklardaki toplam fenolik içerik ve toplam antioksidan kapasite istatistiki olarak önemli (p<0.01) bulunmuştur. Her iki analize ait sonuçların, kontrol bitkilerinde daha yüksek olduğu görülmüştür.

**Tablo 6.** Biyoaktif İçerikler

| UYGULAMALAR | Toplam Fenolik İçerik (mgGAE/100 g) ** | Toplam Antioksidan Kapasite (µmol TE/ g) ** |
|---|---|---|
| **Kontrol** | 11,83±0,25 A | 144,45±10,24 A |
| **0,5 g Hümik Asit** | 9,35±0,55 B | 73,25±9,84 B |
| **1,0 g Hümik Asit** | 10,25±0,57 AB | 56,70±3,89 B |
| **Ortalama** | 10,48±0,43 | 91,47±14,11 |

(**p < 0.01)




**Şekil 12.** Uygulamaların bazı yaprak biyoaktif içeriklerine etkisi

**Ugulamaların Klorofil İçeriğine Etkisi**

SPAD aleti yardımı ile ölçüle klorofil içerikleri, istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Ancak en yüksek klorofil miktarına kontrol bitkilerinin sahip olduğu görülmüştür.

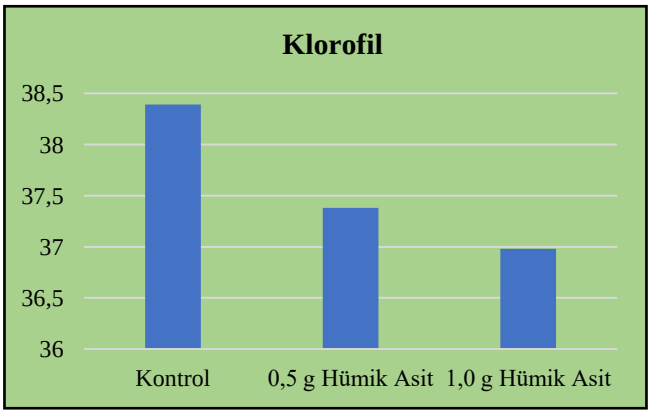
**0-5 Slaka Değerlendirmesi**

Bitkilerin arasındaki gelişimleri gözlemlemek ve karşılaştırmak amacıyla oluşturulan skala, istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. En iyi puanın 0 en kötü puanın ise 5 olduğu farklı parametreler ile puanlama yapılarak, uygulama bitkileri değerlendirilmiştir. Skalaya göre en düşük, dolayısıyla en iyi değere sahip bitkilerin, 0,5 gram hümik asit uygulamasına ait bitkiler olduğu tespit edilmiştir. En olumsuz sonuca ise 1 gram hümik asit uygulanmış bitkilerde ulaşılmıştır.

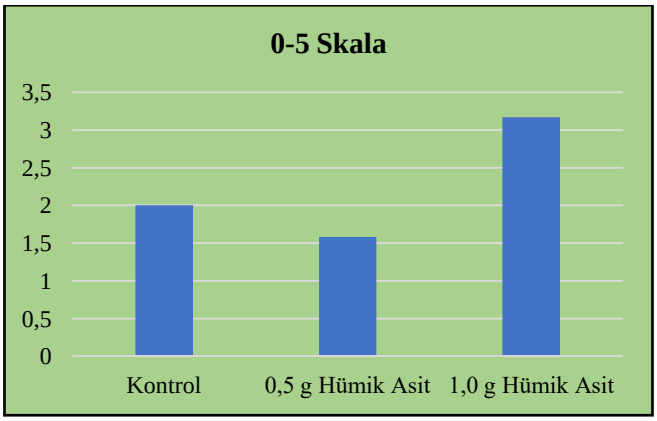
**Tablo 7.** Klorofil İçeriği ve Skala Değerleri

| **Uygulamalar** | **Klorofil (öd)** | **0-5 Skala **** |
|---|---|---|
| **Kontrol** | 38,39±0,80 | 2,00±0,29 B |
| **0,5 g Hümik Asit** | 37,38±0,23 | 1,58±0,22 B |
| **1,0 g Hümik Asit** | 36,98±4,42 | 3,17±0,17 A |
| **Ortalama** | 37,58±1,32 | 2,25±0,26 |

(öd: önemli değil, **p < 0.01)




**Şekil 13.** Uygulamaların klorofil değerlerine etkisi




**Şekil 14.** 0-5 skala değerleri

**TARTIŞMA ve SONUÇ**

Bu çalışma ile yapılmış muhtelif çalışmalarla farklı şekillerde olumlu etkileri belirlenmiş olan Hümik asit materyalinin, Sultani çekirdeksiz fidanlarında etkileri ele alınmıştır. Ülkemizin en önemli ihraç ürünlerinden olan Sultani Çekirdeksiz çeşidi fidanlarında, farklı şekillerde etki gösterdiği görülmüştür.

Tuz stresi altindaki bazi üzüm çeşitlerine ait çeliklerde hümik asit uygulamalarinin etkisinin ele alındığı bir çalışmada, Sultani çekirdeksiz çeşidinde tuz uygulanmamış kontrol grubunda; sürgün boyunun ve çapının hümik asit uygulanmalarıyla arttığı, sürgün yaş ağırlığının azaldığı görülmüştür. Kök boyu ve eni uygulamalarda daha

fazla, kök yaş ve kuru ağırlıklarının ise kontrolde daha yüksek bulunduğu ifade edilmiştir (Ersayar, 2017). Bu çalışmamızda ise yaprak eni, yaprak boyu, dolayısıyla yaprak büyüklüğü değerleri 0,5 g hümik asit uygulamasında daha yüksek olarak belirlenmiştir. Köklerde yapmış olduğumuz ölçümler, kontrol bitkilerinde daha yüksek bulunmuştur.Artan dozlarda uygulanan farklı hümik asit kaynaklarının marulun verim ve besin elementleri içeriğine etkilerinin ele alındığı çalışmada, artan hümik asit miktarlarının ilk iki dozda genel olarak element içeriklerinde kontrol bitkilerine göre artışa neden olduğu görülmüş, ancak en yüksek dozda uygulanan hümik asidin, mineral element kapsamını azalttığı ya da kontrole yakın bir düzeye ulaştırdığı, dolayısıyla gelişim parametrelerinin de bu yönde olduğu belirlenmiştir (Gezgin ve ark., 2008). Farklı çalışmalar sonucunda da benzer şekilde, humik asitlerin bitki büyümesi ve gelişimi üzerinde etkili olduğu ancak düşük miktarlarda uygulandığında gelişimi olumlu yönde etkilediğini; bununla beraber fazla miktarda uygulandığında gelişim üzerinde etkisiz veya olumsuz etkilere sahip olduğu ifade edilmiştir (Chain ve Aviad, 1990; Padem ve Öcal, 1999) Yapmış olduğumuz çalışmada ise 0-5 skala sonuçları da istatistiksel olarak önemli ($p<0,01$) bulunmuş, 0,5 g hümik asit uygulanmış bitkilerin en iyi, 1 g hümik asit uygulanmış bitkilerin ise en olumsuz puanı aldığı görülmüştür. Bu yönüyle daha önce yapılmış olan araştırmalarla, mevcut çalışmamıza ait sonuçların paralellik gösterdiği görülmektedir.

Yine marulda yapılan bir çalışmada, humik asit uygulamasının verim ve yaprak uzunluğunu artırdığı; yaprak sayısı ve kök uzunluğunu azalttığı bildirilmiştir (Özdemir, 2019). Yapmış olduğumuz bu çalışma sonucunda, hümik maddenin vejetatif aksam üzerinde daha fazla, kökler üzerinde daha az etkili olduğu görülmüştür.

Patlıcanda hümik asit uygulamalarının verim ve antioksidan aktivite üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada, hHümik asit uygulamalarının antioksidan aktivite üzerine etkisi istatistiki yönden önemsiz bulunmuştur (Kargıcan, 2010). Mevcut çalışmamızda ise toplam Fenolik içerik ve Antioksidan kapasite önemli ($p<0,01$) bulunmuş ve her iki değer de, kontrol bitkilerinde yüksek kaydedilmiştir. Bu durumun, özellikle Antioksidanların stres şartlarında daha fazla salgılanan metabolitler olması nedeniyle, besin alımı konusunda aktivatör görevi yapan hümik asitin, bitkide stresi azaltmış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Klorofil sonuçları arasındaki fark ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmakla beraber, kontrol bitkilerinde daha yüksek olarak tespit edilmiştir.

## KAYNAKÇA

Akıncı, Ş. (2011). Hümik asitler, bitki büyümesi ve besleyici alımı. Marmara Fen Bilimleri Dergisi, 23(1), 46-56.

Anonim, 2019. https://insapedia.com/humik-madde-nedir-humik-asit-nedir/ (Erişim tarihi, Aralık, 2022)

Akcan, E. (2017). Mardin Yöresinde Yetiştirilen Mahalli Şepırze Üzüm Çeşidinde Hümik Asit ve Kaya Fosfatı Uygulamalarının Verim, Kalite ve Bitki Fenolojisi Üzerine Etkileri. (Yüksek Lisans Tezi, Basılmamış). Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

Ay, F. (2015). Hümik Asit ve Hümik Asit Kaynaklarının Jeolojik ve Ekonomik Önemi. Cumhuriyet Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Bilimleri Dergisi, 36 (1), 28-51.

Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., 1998. Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi:1. ISBN 975-96656-0-3, 256s, Ankara

Chain, Y., & Avaid, T. (1990). Effect of humic substanceson plant growth. humic substances in soil and crop science; selected readinds. American Socienty of Agronomy and Soil Science Socienty of America.

Ersayar L. (2017). Tuz stresi altındaki bazı üzüm çeşitlerine ait çeliklerde, hümik asit uygulamalarının etkisi / The effect of humic acid applications on the cuttings of some grapevine cultivars under salt stress. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi, Basılmamış), 113 s.

FAO, 2020a. Crops and livestock products. https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL (Erişim tarihi: 15.03.2022)

Gezgin, S., Dursun, N., & Gökmen, F. (2008). Artan dozlarda uygulanan farklı humik asit kaynaklarının marulun verim ve besin elementleri içeriğine etkileri. TKİK Araş. Ankara.

Kabay, T. (2014). Van Gölü Havzası Fasulyelerinde Kuraklık ve Yüksek Sıcaklığa Tolerant ve Duyarlı Genotiplerin Belirlenmesi (Doktora tezi Basılmamış) Nisan, 177 sayfa.

Kargıcak, M. A. (2010). *Patlıcanda hümik asit uygulamalarının verim ve antioksidan aktivite üzerine etkilerinin belirlenmesi* (Doctoral dissertation, SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü).

Kuşvuran, Ş. (2010). *Kavunlarda Kuraklık ve Tuzluluğa Toleransın Fizyolojik Mekanizmaları Arasındaki Bağlantılar*. (Doktora Tezi, Basılmamış). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

Özdemir, Ö. (2019). *Marulda (Lactuca sativa L. var. crispa) humik asit ve bor uygulamalarının verim ve kaliteye etkisi* (Yüksek Lisans Tezi, Basılmamış) Fen Bilimleri Enstitüsü

Padem, H., Öcal, A., 1998. Effect of Humic Acid Added Foliar Fertilizer on Some Nutrient Content of Eggplant and Pepper Seedlings. XXV$^{th}$ Int. Hort. Congress, Benelux, Brussels, 17 August 1998, Abstract Book, 180 pp.

Sümbül, A. & Yıldız, E. (2022). Türkiye'de Yetiştiriciliği Yapılan Sofralık, Kurutmalık ve Şaraplık Üzümlerin Üretim Projeksiyonu. Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi, 5 (1), 17-22. DOI: 10.55257/ethabd.1095080

TMO, 2021. Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğü faaliyet raporu. (Web sayfası: https://www.tmo.gov.tr/bilgi-merkezi/2019-yili-faaliyet-raporu) (Erişim Tarihi: Ağustos 2021).

TÜİK, 2021 Bitkisel Üretim İstatistikleri. https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr (Erişim tarihi: 15.03.2022).

Ünal, A., Soltekin, O., 2018. Dünya Kurutmalık Üzüm Üretimi ve Ticareti. Bahçe, 47(Özel Sayı 1): 1-9.

Vaughan D, McDonald I (1976). Some effects of humic acid on the cation uptake by parenchyma Tissue. Soil Biol. Biochem. 8: 415–421.

# BAZI KESTANE ÇEŞİTLERİNDE (*CASTANEA SATİVA* MİLL.) İPBS BELİRTEÇLERLE GENETİK İLİŞKİ ANALİZİ

**Emine ORHAN**
Atatürk University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Biotechnology, Erzurum,Turkey
**ORCID:** 0000-0002-5503-6081
**Didem KARA**
Atatürk University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Biotechnology, Erzurum,Turkey
**ORCID:** 0000-0003-1423-5778

## ÖZET

Çalışmada, 11 adet kestane çeşidi (*Castanea sativa* Mill.) arasındaki genetik ilişkinin değerlendirilmesi amacıyla retrotranspozon esaslı moleküler belirteçlerden olan toplam 19 adet iPBS belirteci kullanılmıştır. Çalışmada Türkiye'de en fazla tanınan ticari kestane çeşitleri arasında yer alan Hacıömer, Osmanoğlu, Sarıaşlama, Erfelek, Kemer, Işıklar, Şekerci, Siyah Bursa, Bouche De Betizac, Marigoule ve Tülü çeşitleri tercih edilmiştir.

iPBS primerleri ile yapılan PCR işlemlerinden elde edilen bant profilleri değerlendirilmiştir ve bu primerlere ait bant boyutu, toplam bant sayısı, polimorfik bant sayısı, polimorfizm oranı, heterozigotluk, polimorfizm bilgi içeriği, markır indeksi ve ayırt etme gücü gibi değerlendirmeler ve analiz sonuçları başarılı bir düzeyde belirlenmiştir. iPBS belirteçler ile elde edilen toplam bant sayısı 2887 (ort.151,95) olarak kaydedilmiş olup heterozigotluk değerleri 0,184 (iPBS 2295)-0,275 (iPBS 2256) aralığında tespit edilmiştir (ort. 0,204). Çalışmada ilave olarak UPGMA dendogram oluşturulmuştur ve PCoA analizi (Temel koordinat analizi) yapılmıştır. Elde edilen UPGMA dendogramda Hacıömer ve Şekerci kestane çeşitleri 0,924 benzerlik katsayısı değeri ile birbirine en benzer çeşitler olarak belirlenmiş olup bu iki çeşitle yakın benzerlik ilişkisi gösteren Osmanoğlu ve Erfelek kestane çeşitleri ile birlikte bir alt grup oluşturmuştur.

Çalışma sonucunda, genetik akrabalık ilişkisinin belirlenmesi amacıyla kestane ıslahında yardımcı olacak yüksek doğrulukla moleküler analizler gerçekleştirilmiştir ve kullanılan retrotranspozon esaslı belirteçlerin markır destekli seleksiyon çalışmaları için yararlı olacağı bilgisi ortaya çıkmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kestane, iPBS belirteçler, genetik ilişki

# ANALYSIS OF GENETIC RELATIONSHIP WITH IPBS MARKERS IN SOME CHESTNUT VARIETIES (*Castanea sativa* Mill.)

## ABSTRACT

In the study, a total of 19 iPBS markers, which are retrotransposon-based molecular markers, were used to evaluate the genetic relationship between 11 chestnut cultivars (*Castanea sativa* Mill.). In the study, Hacıömer, Osmanoğlu, Sarıaşlama, Erfelek, Kemer, Işıklar, Şekerci, Siyah Bursa, Bouche De Betizac, Marigoule and Tülü varieties, which are among the most well-known commercial chestnut varieties in Turkey, were preferred.

Band profiles obtained from PCR processes with iPBS primers were evaluated and evaluations and analysis results such as band size, total number of bands, number of polymorphic bands, polymorphism ratio,

heterozygosity, polymorphism information content, marker index and discrimination power of these primers were determined at a successful level. . The total number of bands obtained with iPBS markers was recorded as 2887 (mean 151.95), and the heterozygosity values were determined in the range of 0.184 (iPBS 2295) - 0.275 (iPBS 2256) (mean 0.204). In addition, UPGMA dendrogram was created in the study and PCoA analysis (Principle Coordinate Analysis) was performed. In the obtained UPGMA dendogram, Hacıömer and Şekerci chestnut cultivars were determined as the most similar cultivars with a similarity coefficient value of 0.924, and they formed a subgroup together with Osmanoğlu and Erfelek chestnut cultivars, which showed close similarity with these two cultivars.

As a result, high-accuracy molecular analyzes were carried out to help in chestnut breeding in order to determine the genetic relationship, and it was revealed that the retrotransposon-based markers used would be useful for marker-assisted selection studies.

**Keywords:** Chestnut, iPBS markers, genetic association

# İPBS RETROTRANSPOZON MARKIRLAR KULLANILARAK FRENKÜZÜMLERİNDE (*RİBES* SSP) MOLEKÜLER KARAKTERİZASYON ANALİZLERİNİN YAPILMASI

**Emine ORHAN**
Atatürk University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Biotechnology, Erzurum,Turkey
**ORCID:** 0000-0002-5503-6081
**Didem KARA**
Atatürk University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Biotechnology, Erzurum,Turkey
**ORCID:** 0000-0003-1423-5778

## ÖZET

Bu çalışma, ticari olarak yetiştirilen ticari Frenküzümü (*Ribes* sp.) çeşitleri ile doğal yetiştirme alanlarından elde edilen frenk üzümü genotipleri arasındaki varyasyon ve genetik ilişkiyi araştırmak amacıyla yapılmıştır.

Çalışmada, diğer ülkelerin ıslah ürünleri olduğu halde Türkiye'de en çok bilinen ve kullanılan ticari değeri yüksek 10 adet Frenk üzümü çeşidi (kırmızı, beyaz ve siyah renkli meyvelere sahip), Türkiye'den seleksiyon ürünü 1 adet çeşit ile birlikte 1 adet hibrit Jostaberry isimli çeşit (bektaşi üzümü ve siyah Frenk üzümü melezi, *Ribes* × *nidigrolaria*) esas alınmıştır. Bu çeşitlere ilave olarak, projeye, Türkiye'nin Doğu Karadeniz Bölgesi ve Doğu Anadolu Bölgesi'nin kuzey kesimlerinde doğal olarak yetişme alanı bulan 14 adet Frenk üzümü genotipi dahil edilmiştir. Çalışmada toplam 26 frenküzümü örneği için retrotranspozon esaslı 14 adet iPBS markırı tercih edilmiştir. iPBS primerleri ile PCR işlemlerinden elde edilen bant profilleri değerlendirilerek bu primerlerin bant boyutu, toplam bant sayısı, polimorfik bant sayısı, polimorfizm oranı, heterozigotluk, polimorfizm bilgi içeriği, marker indeksi ve ayırt etme gücü gibi değerlendirme ve analiz sonuçları başarılı bir seviyede belirlenmiştir. Bu göstergelere ilave olarak frenküzümü çeşitleri ve genotiplerinin moleküler analizine yardımcı nitelikteki benzerlik matrisi ve UPGMA dendogram oluşturulmuştur ve temel koordinat analizi (PCoA) yapılmıştır. iPBS belirteçler ile elde edilen toplam bant sayısı 4927 (primer başına ortama 13,54) olarak kaydedilmiş olup heterozigotluk değerleri en düşük 0,158 (iPBS 2246) ve 0,159 (iPBS 2376) olarak kaydedilirken en yüksek 0,277 (iPBS 2415) olarak belirlenmiştir.

DNA esaslı moleküler belirteçlerden olan retrotranspozon (iPBS) markırlar Frenküzümleri için ilk kez bu çalışmada kullanılmıştır. Çalışma sonuçları göstermiştir ki, bu belirteçler yardımıyla Frenküzümü türleri, çeşitleri ve genotiplerinde yapılacak olan ıslah çalışmalar için yüksek doğrulukla moleküler analizler yapılması mümkündür.

**Anahtar Kelimeler:** Frenküzümü, iPBS markırlar, varyasyon, genetik ilişki

# MOLECULAR CHARACTERIZATION ANALYZES OF CURRANTS (*Ribes* ssp) USING iPBS RETROTRANSPOSON MARKERS

## ABSTRACT

This study was carried out to investigate the variation and relationship between the commercial currant (*Ribes* sp.) cultivars grown commercially and the currant genotypes obtained from natural growing areas.

In this study, 11 currant varieties (red, white and black), one hybrid jostaberry (gooseberries and black currant, *Ribes×nidigrolaria*) which are breeding products of other countries, but which are the most well-known and have high commercial value in Turkey, were taken as basis. In addition to these varieties, 14 currant genotypes naturally grown in the Eastern Black Sea Region of Turkey and the northern parts of the Eastern Anatolia Region were used. In the study, 14 retrotransposon-based iPBS markers were preferred for a total of 26 currant samples. Band profiles obtained from PCR processes with iPBS primers were evaluated and evaluations and analysis results such as band size, total number of bands, number of polymorphic bands, polymorphism ratio, heterozygosity, polymorphism information content, marker index and discrimination power of these primers were determined at a successful level. In addition to these criteria, similarity matrix and UPGMA dendogram were created to assist molecular analysis of currant cultivars and genotypes, and basic coordinate analysis (PCoA) was performed. The total number of bands obtained with iPBS markers was recorded as 4927 (medium per primer 13.54), while the lowest heterozygosity values were recorded as 0.158 (iPBS 2246) and 0.159 (iPBS 2376), while the highest was determined as 0.277 (iPBS 2415).

Retrotransposon (iPBS) markers, which are DNA-based molecular markers, were used for the first time in this study for currants. The results of the study showed that with the help of these markers, it is possible to conduct high-accuracy molecular analyzes for breeding studies on blackcurrant species, cultivars and genotypes.

**Keywords:** Currant, iPBS markers, variation, genetic relationship

# *SPİRULİNA PLANTSİS* TEN FİKOSİYANİN PROTEİNİN EKSTRAKSİYONU VE SULU İKİLİ FAZ SİSTEMİ İLE PROTEİNİN DAĞILIMININ İNCELENMESİ

**Hilal AKTÜRK,**
**Yonca AVCI DUMAN**
Department of Chemistry, Kocaeli Üniversitesi Kocaeli,Türkiye,
**ORCİD:** ID/0000-0002-9205-0368

## ÖZET

*S.platensis* yüksek oranda protein ihtiva etmesi noktasında araştırmalara konu olmuştur. *Spirulina platensis*, vücut fonksiyonları bakımından gerekli olan çeşitli vitamin ve mineral maddeleri içeren bir siyanobakteridir ( İlter, 2017 ). Mikroalgler, üretim, içerdiği kompleks yapısının açıklanması, veriminin arttırılması çalışmaları ve yüksek besin değerleri ile son zamanlarda merak uyandıran mikroorganizmalardır ( Dalkavrıyan, 2011 ). Tüm bu konular bilim insanlarını *Spirulina*'dan elde edilen fikosiyanin üretiminin endüstriyel uygulamaları çalışmalarına yöneltmektedir. Fikosiyanin bağışıklık sistemini destekleyici ve çeşitli hastalıklara karşı iyileştirici özelliktedir. Sağlık üzerindeki bir önemli etkisi de kanserli hücrenin çoğalmasını engellemesidir ( Yong ve ark ). Gıda endüstrisinde renk maddesi olarak ve kozmetik sektöründe de kullanım alanı bulmaktadır (Li ve Qi 1997). Bu çalışmanın amacı fikosiyanin proteininin saflaştırılması süreçlerinde, ekonomik, en kısa sürede ürün oluşumu ile birlikte istenen saflık değerinin ve verim eldesi için PEG/Tuz sulu ikili faz sistemi (ATPS) ile protein dağılımının araştırılmasıdır. Çalışmada yosundan fikosiyanin proteini extrakte edilerek saflaştırılması için sulu ikili faz yöntemi uygulanmıştır. *Spriluna platensis*'den ekstrakte edilen fikosiyanin dondurma/çözme, amonyum sülfatla çöktürme, sulu ikili faz gibi belirlenen basamaklarla saflaştırılıp, pH, sıcaklık optimizasyonları gözlenmiştir. Bu araştırma sonucunda pH 7.4'de, $K_2HPO_4/KH_2PO_4$ (% 15, a/a), PEG 3000 (%14, a/a) ve %60 doygun amonyum sülfat çözeltisi ile kısmi saflaştırılan fikosiyanin ekstraktı ilavesi ile oluşan karışım için 1.38 saflık değeri % 49 ürün geri dönüşüm oranı elde edilmiştir.

Araştırma konusu olan proteinlerin, endüstriyel uygulamalarda veya yapısal özelliklerinin aydınlatılması çalışmalarında izlenecek strateji; saflık, verim, maliyet, daha az üretim basamağı ile ilişkilidir. Her ne kadar fikosiyanin geniş bir kullanım alanına sahip olsa da, fikosiyani'nin kararlı olan yapısı bilim insanlarının bu konuda daha fazla çalışma yapmasını gerektirmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Spirulina platensis, sulu ikili faz, fikosiyanin, saflaştırma

# THE EXTRACTION OF PHYCOCYANIN PROTEIN FROM SPIRULINA PLANTSIS AND ANALYSIS OF THE PROTEIN DISPERSION BY THE AQUEOUS TWO-PHASE SYSTEM

## ABSTRACT

*Spirulina platensis* has been the subject of research in relation to containing high level of protein. *Spirulina platensis* is a cyanobacteria that comprises various vitamins and minerals necessary for body functions ( İlter, 2017). Microalgae are microorganisms that have recently aroused interest through their production, explanation

of the complex structure it contains and studies to increase its efficiency as well as high nutritional values ( Dalkavrıyan, 2011). All these issues prompt scientists to study industrial applications of phycocyanin production from *Spirulina*. Phycocyanin is immune-enhancing and curative against various diseases. Another important effect on health is that it inhibits the proliferation of cancer cells (Yong et al.). It is also used as a colorant in the food industry and in the cosmetics industry. (Li and Qi 1997). In addition to economical and shortest time product formation. The aim of this study is to investigate the protein dispersion through PEG/Salt aqueous two-phase system (ATPS) in order to obtain the desired purity value and yield in the purification processes of the phycocyanin protein. In the study, aqueous two-phase method was applied to extract and purify phycocyanin protein from seaweed. The phycocyanin extracted from *Spirulina platensis* was purified through certain steps such as freezing/dissolution, precipitation with ammonium sulphate, and aqueous two phase, and pH and temperature optimizations were observed. At the end of this research, 1.38 purity value 49% product recycling rate for the mixture formed by the addition of Phycocyanin extract partially purified with K2HPO4/KH2PO4 (15%, w/w), PEG 3000 (14%, w/w) and 60% saturated ammonium sulphate solution at pH 7.4 was obtained. The strategy to be followed in industrial applications or studies of elucidating the structural properties of the proteins that are the subject of this research is associated with purity, yield, cost, fewer production step. Although phycocyanin has a wide range of uses, the stable structure of phycocyanin requires scientists to do more studies on this subject.

**Keywords**: Spirulina platensis, aqueous two phase, phycocyanin, purification

## 1. GİRİŞ

Fikosiyanin siyanobakteriler içinde yüksek oranda protein içermesi ile ilgi çeken bir siyanobakteridir(Richmond, 1986). Mavi-yeşil alglerden olan *Spirulina platensis* yüksek miktardaki protein, vitaminlerler, mineraller ve renk maddeleri açısından zengin bir bileşime sahip olması ile bağışıklık sistemini destekleyici, yaşlanma karşıtı ve özellikle kanser hücrelerine karşı koruyucu etkileri konularıyla üzerinde çalışmaların arttığı bir mikro algdir (Henrikson1994). Ayrıca fikosiyanin kozmetik sektöründe ve gıda endüstrisinde doğal renk maddesi olarak geniş kullanım alanına sahiptir. (Li ve Qui 1997).Spirulina, alg sınıfından spiral şekilli prokaryotik bir mikroorganizma olup, 30-35$^0$C olan optimum sıcaklıkta ve yüksek alkali ortamda üreyebilmektedir. (Zarrouk,1966; Richmond,1988).

Biyokimyasal yapısındaki bilinen zengin içeriği, sağlık açısından değerli olması ile insanlar tarafından besin destek maddesi olarak yüzyıllardır kullanılmaktadır ( Belay, 2002) Son zamanlarda doğal gıdaya erişim, kimyasal gübre kullanımının doğaya verdiği zararlar, gıda kaynaklı sorunların çözümü için de bir çok ülkede deniz yosunları kullanılmaktadır (Yazıcı ve Kaynak, 2001). Tüm bu konular ele alındığında sağlıklı beslenmenin önemli bir parçası olan gıda, ilaç endüstrisinde birçok uygulama alanı bulan protein ve enzimlerin uygun ekstraksiyon ve çöktürme yöntemlerinin daha az maliyetle, tek adımda saflaştırma avantajlarının yanında, enerji

tüketiminin düşük olması ile bilim insanları son yıllarda sıvı-sıvı ikili faz sistemlerine ilgi duymaktadır. (Yue ve ark, 2007; Negrete ve ark, 2007). Sulu ikili faz sistemleri genel olarak tek adımda saflaştırma olanağı ile avantajlar sağlasada araştırılan proteinin özelliğine göre metodun bilim insanları tarafından geliştirilmesi gerekmektedir. (Yücekan,2008)

Bu çalışmada *Spriluna platensis*'den fikosiyanin proteini ekstrakte edilerek saflaştırılması için sulu ikili faz yöntemi uygulandı. Bu amaçla fikosiyanin saflaştırma çalışmalarında dondurma/çözme, amonyum sülfatla çöktürme, sulu ikili faz teknikleri ile polimer-tuz sistemlerinin fikosiyanin dağılımına olan etkisi ve pH ile sıcaklık üzerine optimizasyonları incelenmiştir.

## 2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

### 2.1. Deneysel Çalışmalar

Yosun numunesi paket halinde satın alındı. Kocaeli Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü Biyokimya Araştırma Laboratuvarı'nda $4^0$C'de stoklanarak, sulu ikili faz yöntemi ile protein saflaştırma ve optimizasyon yöntemlerinin geliştirilmesi için kullanıldı. Kullanılan *S.platensis* kimyasal bileşimi Tablo 2.1'de yer almaktadır. Polietilen glikol (PEG, molekül ağırlık 1000, 3000, 4000, 6000, 8000) analitik saflıkta olup, Sigma-Aldrich (Almanya) firmalarından temin edildi.

**Tablo 2.1.** *Spirulina platensis* alginin genel olarak içerdiği maddeler ve miktarları (Belay, 1997)

| Genel içerik | Miktar (100 g kuru ağırlıkta) |
|---|---|
| Nem | 3.5 g |
| Protein | 63.5 g |
| Yağ | 9.5 g |
| Lif | 3.0 g |
| Kül | 6.7 g |
| Serbest azot ekstraktı | 15 g |

Kuru yosundan 1 gram tartıldı. Üzerine 50 mL pH 7,4 fosfat tampon çözeltisi (PBS ) ilave edilerek 200 rpm'de, 4 $^o$C'de, 15 dk karıştırılarak homojenizasyon işlemi gerçekleştirildi. Bu işlemden sonra dondurma/çözme yöntemi ile proteinin hücre duvarının yıkımı amaçlandı.

Bu amaçla homojenata -18$^\circ$ C'de 2 saat dondurma ve 30$^\circ$ C' de 60 dakika çözme yöntemi 2 kez ard arda uygulandı. Hücre atıklarını uzaklaştırmak için ekstrakt 9000 rpm'de +4 $^o$C'de 10 dk soğutmalı olarak santrüfüj edildi. Oluşan mavi renkli süpernatantın fikosiyanin miktarı spektrofotometrede ölçülerek, diğer çalışmalar için stok çözelti olarak koyu renkli bir şişeye aktarıldı. Bu işlemler proteinin denature olmasını önlemek üzere 4 $^o$C'de gerçekleştirildi. Çöken hücre atıkları ise böylece uzaklaştırıldı.

UV-spektrofotometrede ölçümleri yapıldı. Fikosiyanin miktarı denklem 1 deki formül kullanılarak ( C-PC ) ( mg/mL ) olarak belirlendi. Elde edilen süpernatant ham protein çözeltisidir ve ikili sulu faz'da kullanılmak üzere karanlık şişeye aktarılıp, 4 $^{o}$C şartlarında muhafaza edildi. (Bennett and Bogorad, 1973).

$$C - PC\ miktarı\ (mg/mL) = \frac{A_{620} - 0.474 \times A_{652}}{5.34} \quad (1)$$

Fikosiyanin saflaştırılması analizlerinde amonyum sülfatla çöktürme/sulu ikili fazlı çöktürme yöntemleri uygulandı. Fikosiyanin proteini saflık oranı hesaplanırken; 620 nm ve 280 nm'deki protein absorbans değerleri spektrofotometrik olarak ölçülerek, saflaştırma oranı için denklem 2 kullanıldı (Rito-Palomares vd. 2001).

Sulu ikili faz deneysel çalışmasında, PEG ve tuz stok çözeltileri 12 mL santrifüj tüplerinde, PEG (%50, a/a), dipotasyum fosfat/monopotasyum fosfat (%50, a/a) olacak şekilde distile su ile hazırlandı kullanıldı. PEG molekül ağırlıklarının (PEG 1000, 2000, 3000, 4000, 6000) ve tuzların ($KH_2PO_4/K_2HPO_4$, NaCI, $Na_2SO_4$, $NH_4CI$) fikosiyanin proteininin dağılımına olan etkilerinin incelendi. ( Salabat ve diğ. 2006; Yue ve diğ. 2007; Yucekan ve diğ., 2010; 2012; Yuzugullu ve diğ., 2014, Yue et al., 2007) gibi faz diyagramlarına dayanmaktadır. Hazırlanan PEG çözeltisi ve tuz çözeltileri ile ham protein için son sistem ağırlığı 5 gr olarak belirlendi.

Tüm sistemlerde öncelikle PEG ve tuz 150 rpm'de oda sıcaklığında karıştırıldıktan sonra belirlenen miktarlarda fikosiyanin proteini eklendi. Fazlar 30 dk manyetik karıştırıcı yardımı ile karıştırıldı ve homojen bir karışımın oluşması sağlandı.

Faz ayrımının oluşması için 1 gece oda sıcaklığında bekletildikten sonra alt ve üst faz içerikleri birbirinden ayrılıp, fazların hacimleri not edildi. Her iki faz için protein miktar tayinleri yapıldı, saflık değerleri ve verim hesapları yapıldı. Sulu ikili faz sisteminde parametrelerin belirlenmesi için tüm denemeler oda sıcaklığında (25±2°C'de) ve çift çalışma yapılarak gerçekleştirildi.

**2.2. Deneysel Sonuçlar**

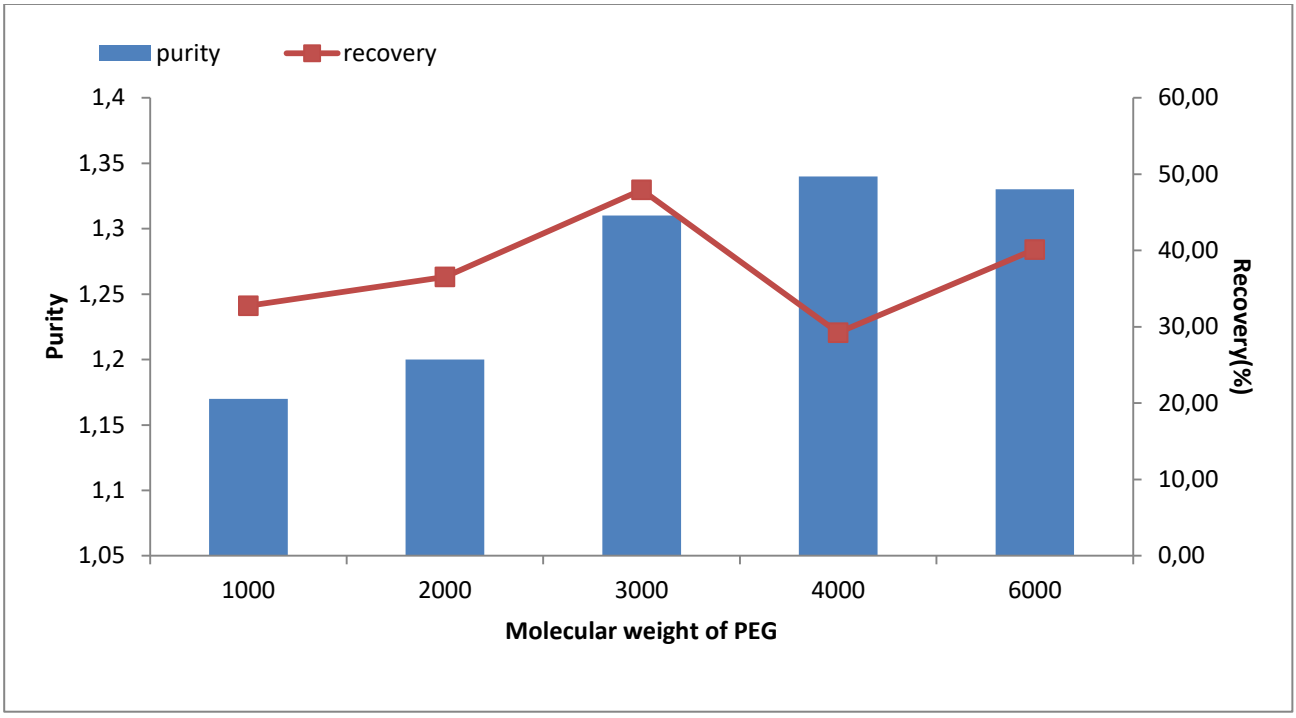
%15 PEG (1000-2000-3000-4000-6000) , % 15 $KH_2PO_4/K_2HPO_4$ ve 2.1 ml fikosiyanin özütü karıştırılarak hazırlanan sulu ikili faz sonuçları için grafiğe aktarılan değerler Şekil 2.1' de görülmektedir. Fikosiyaninin

$$Saflık = \frac{A_{620}}{A_{280}} \quad (2)$$

saflaştırılması deneyinde PEG1000, PEG2000, PEG3000, PEG4000 ve PEG6000 değişen molekül ağırlıkları ile uygun PEG molekülü araştırıldı .Oluşturulan sistemde faz ayrımında istenen sonucun elde edilebilmesi açısından PEG konsantrasyonu dikkate alınan önemli bir faktördür. Polietilen glikol (PEG) molekülü yüzeye bağlanma eğilimi ile bir moleküle bağlanarak protein dağılımını değiştirmektedir (Tuğlu, 2013).

PEG molekül ağırlığının artması, protein ve PEG arasındaki hidrofobik ilişki ile sistemdeki tüm proteinleri alt faza çeker. PEG molekül ağırlığının artması Şekil 2.1 de ki gibi fikosiyanin üst faza yönelimini etkilemektedir

(Mohamadi ve diğ.,2007). Kurulan sistem için en uygun PEG3000 seçildi. Orta dereceli PEG molekülleri sistemdeki proteinleri üst faza çekicektir.

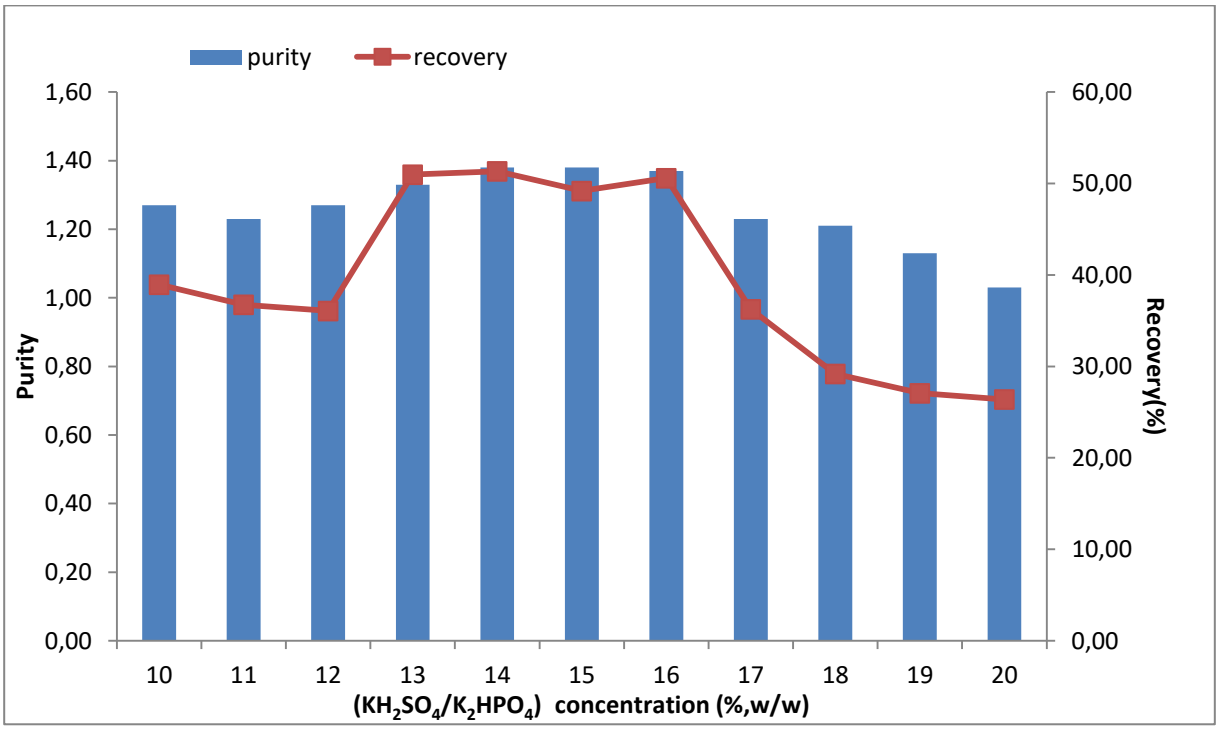



Şekil 1. Fikosiyani'nin sulu ikili fazlı yöntem ile saflaştırılmasında PEG molekül ağırlığının etkisi. %15 PEG (1000-2000-3000-4000-6000) , % 15 $KH_2PO_4/K_2HPO_4$ ve 2.1 ml fikosiyanin özütü ile tasarlanan sistem.

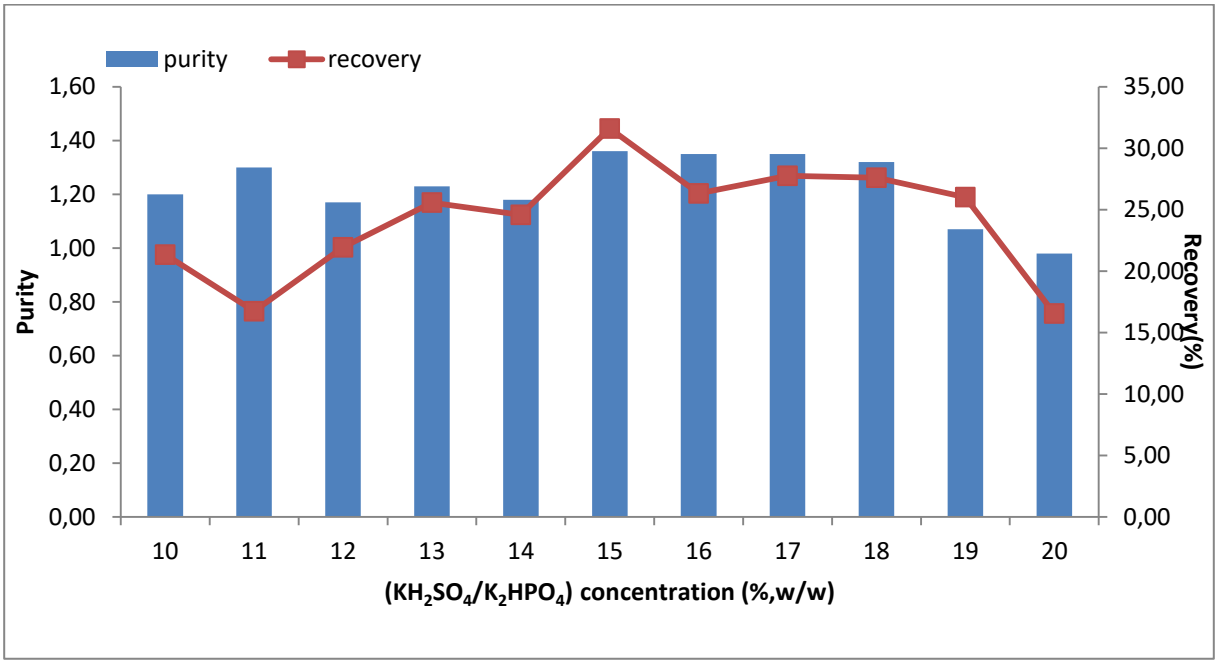
Sulu ikili faz sisteminde proteinin dağılımında tuz konsantrasyonun etkisini incelemek için fosfat tuzunun ($KH_2PO_4/K_2HPO_4$) % 10, 12, 14, 16, 18, 20'lik oranları, % 15 PEG 3000 çözeltileri ve 2.1 mL fikosiyanin özütü kullanıldı. Şekil 2.2'de görüldüğü gibi 1.38 saflık değeri % 49 ürün geri dönüşüm oranı elde edildi. Tuz konsantrasyonu arttıkça, tuz konsantrasyonunun "salting-out" etkisiyle proteinlerin saflaştırma katsayısı ve verim düşmektedir (Klomklao ve ark, 2005; Yue ve ark, 2007). Proteinler, yüksek tuz konsantrasyonunun "salting-out" etkisiyle denatüre olmaktadır. Bu nedenlerden dolayı protein dağılımı üst fazda gözlendi.

Şekil 2.3'de ortam $KH_2PO_4/K_2HPO_4$'ün) % 10, 12, 14, 16, 18, 20'lik oranları, % 15 PEG 4000 çözeltileri ve 2.1 mL fikosiyanin özütü olarak hazırlandı. PEG 6000 için oluşturulan sistem ise Şekil 2.4'de $KH_2PO_4/K_2HPO_4$) % 10, 12, 14, 16, 18, 20'lik oranları, % 15 PEG 6000 çözeltileri ve 2.1 mL fikosiyanin oranları kullanıldı.

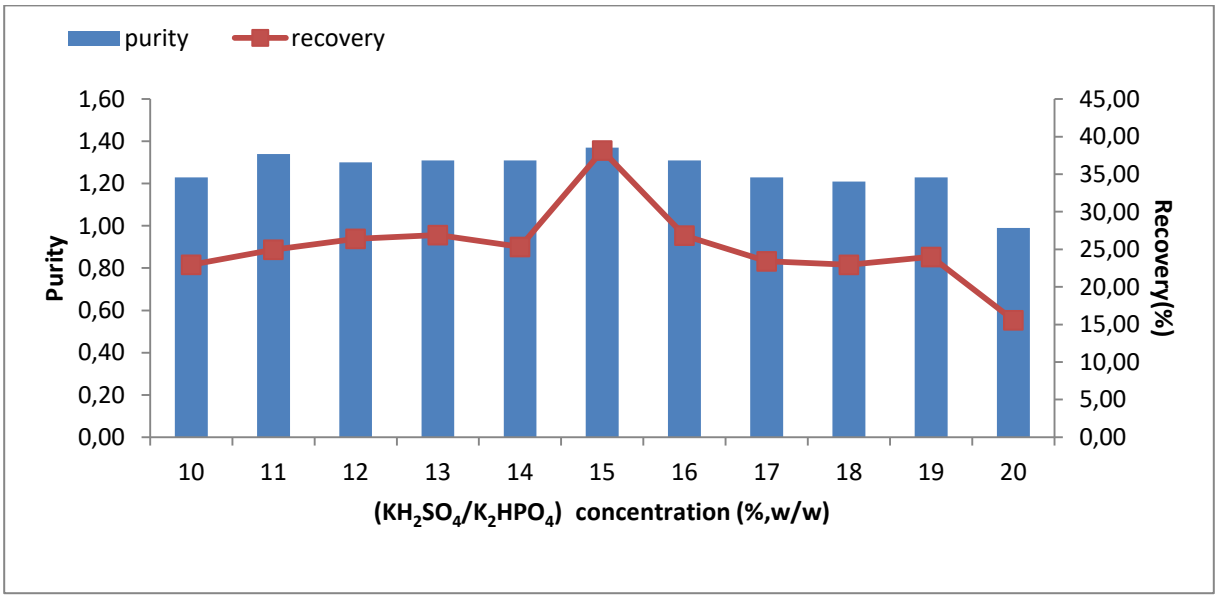
Tüm sistemlerde faz ayrımı gözlendi. Fikosiyanin saflaştırma ve dağılma katsayısı için en uygun tuz konsantrasyonu %15 ( a/a) $K_2HPO_4/KH_2PO_4$ , %14 ( a/a) PEG 3000 olarak seçildi.




Şekil 2.2 Fikosiyani'nin, %15 3000 PEG, % 10–20 $KH_2PO_4$ / $K_2HPO_4$ ve 2.1 ml ham özüt eklenerek oluşturulan sistem.

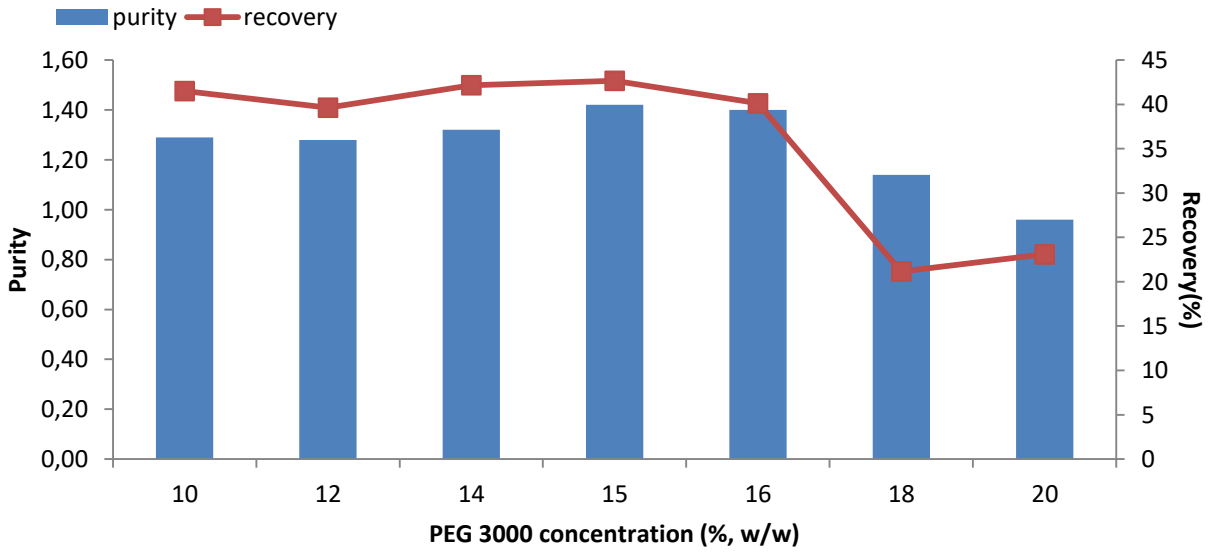



Şekil 2.3. Fikosiyani'nin, %15 4000 PEG, % 10–20 $KH_2PO_4$ / $K_2HPO_4$ ve 2.1 ml ham özüt eklenerek oluşturulan sistem.




Şekil 2.4. Fikosiyani'nin, %15 PEG 6000 , % 10–20 $KH_2PO_4$ / $K_2HPO_4$ ve 2.1 ml ham özüt eklenerek oluşturulan sistem.

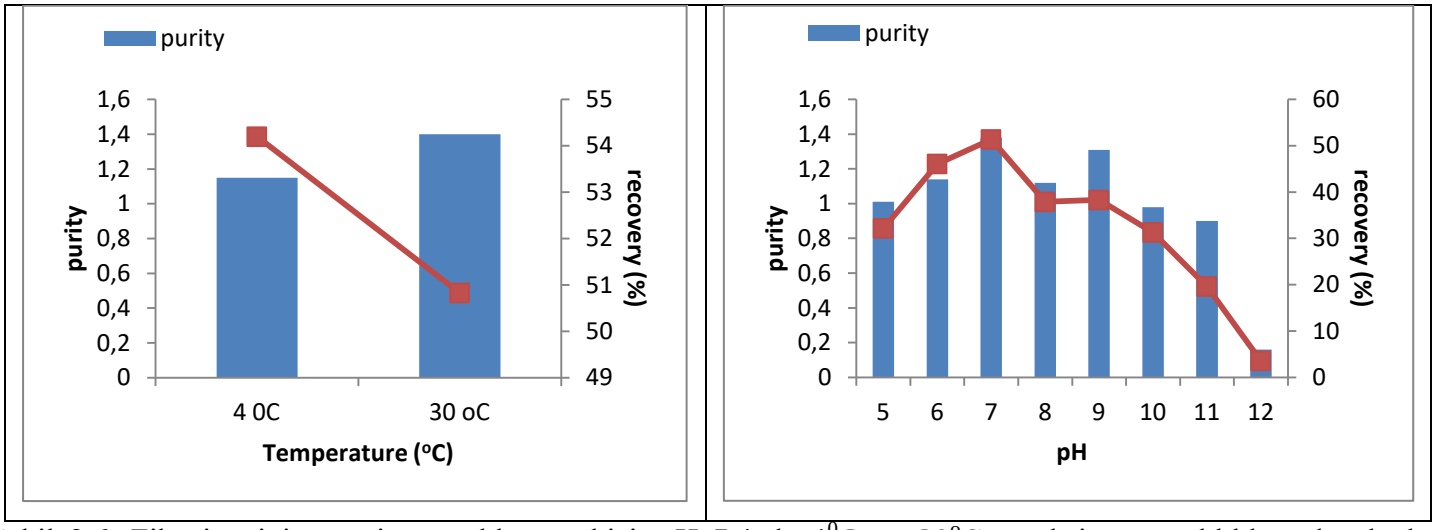
PEG seçimi ATPS'nin verimini artırmak için önemli bir parametredir. Fikosiyanin saflaştırmada PEG3000 konsantrasyonlarının faz oluşumundaki etkisi pH 7.4'de %15 $KH_2SO_4/K_2HPO_4$ tuzu kullanılarak ayrıca incelendi. Sonuç olarak şekil2.5'de ki gibi %15 PEG3000 1.38 saflık ve %49 verim elde edildi. Polimer molekülünün ağırlığı fikosiyaninin miktarı için önemli bir faktördür. %15 PEG3000 ve %15 (w/w) $KH_2PO_4/K_2HPO_4$ sistemi için fikosiyanin üst fazda en iyi ayrışmasını yaptı ve diğer çalışmalar için kullanılabileceği düşünülmektedir.




Şekil 2. 5. Fikosiyani'nin, PEG 3000 (% 10–20) , %15 $KH_2PO_4/K_2HPO_4$ ve 2.1 ml ham fikosiyanin özütü eklenerek oluşturulan grafik.

Şekil 2.6.a) Fikosiyaninin üzerine sıcaklığın etkisi. %14 PEG, %15 $KH_2SO_4$ / $K_2HPO_4$ ile 2.1 ml fikosiyanin sistemi pH 7,4 de $4^0$C ve $30^o$C reaksiyon sıcaklıklarında ölçülen değerlerin sonuçları grafik üzerinden değerlendirildi. Bu araştırma fikosiyanin proteinin yüksek sıcaklıkların proteinin yapısının denatüre olarak olumsuz etkilendiğini göstermektedir. b) Fikosiyanin üzerine pH etkisi. %14 PEG, %15 $KH_2SO_4$ / $K_2HPO_4$ ile 2.1 ml fikosiyanin sistemi ile pH ( 3.0 – 12.0 ) aralığındaki değerler için protein dağılımları incelendi. Çalışma sonucu fikosiyanini pH 7-9 arasında etkili olabildiğini göstermektedir.

a) b)




Şekil 2.6. Fikosiyaninin üzerine sıcaklığın etkisi. pH 7,4 de $4^0$C ve $30^o$C reaksiyon sıcaklıklarında ölçülen değerlerin sonuçları grafik üzerinden değerlendirildi. b). Fikosiyanin üzerine pH etkisi. pH ( 3.0 – 12.0 ) aralığındaki değerler için protein dağılımları incelendi.

## 3. SONUÇ

Bu çalışmada öncelikle fikosiyanin ham protein kaynağı olarak kullanılmak üzere ekstraksiyon ile elde edildi. Fikosiyanin dondurma/çözme, amonyum sülfatla çöktürme, sulu ikili faz teknikleri fikosiyanin saflaştırma teknikleri ile elde edilen verim ve saflık dereceleri değerlendirildi. Bu araştırma sonucunda pH 7.4'de, $K_2HPO_4$/$KH_2PO_4$ (% 15, a/a), PEG 3000 (%14, a/a) ile saflaştırılan fikosiyanin sisteminde 1.38 saflık değeri % 49 verim ile elde edildi. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda dondurma/çözme yöntemi saflaştırma adımında analize avantaj sağlamaktadır.

İzole edilecek protein yapısının farklı olması ile yüksek verim ve saflaştırma yöntemleri de değişecektir. Dünyada ticari açıdan önemli olan fikosiyanin pigmentinin ekstraksiyonu hücre duvarının dayanıklı olması nedeni ile epey zordur. Bu yöntemlerin kombinasyonlarını geliştirme çalışmaları ileriki yıllarda bu sorunlara çözüm bulması açısından önemlidir.

## KAYNAKÇA

İlter, I. 2017. Siyanobakterilerden doğal renk maddesi fikosiyaninġn farklı yöntemlerle ekstrakte edilmesi, enkapsülasyonu, model gıda sistemleri içinde kullanımı ve stabilitesinin belirlenmesi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi

DALKAVRIYAN, S. 2011. Spirulina platensis'ten SÜPEROKSİT DİSMÜTAZ (SOD) ENZİMİNİN SAFLAŞTIRILMASI VE KARAKTERİZASYONU. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi,syf.7-8

Li, D.M., Qi, Y.Z. 1997. Spirulina Industry in China: Present status and future prospects. Journal of applied Phycology, 9 (1): 25-28.

Wang, Y., Chang, C.F., Chou, J., Chen, H.L., Deng, X., Harvey, B.K., Cadet, J.L., Bickford, P.C. 2005. Dietary supplementation with blueberries, spinach, or Spirulina reduces ischemic brain damage. Experimental Neurology, 193 (2005): 75-84.

Richmond, A. 1988. Micro-algal Biotechnology, Spirulina. Cambrige University press, England, 103 pp.

Henrikson, R. 1994. Microalga Spirulina-Superalimento del futuro, Barcelona Urano D.L., Spanish, 220 pp.

Belay, A. 2002. The Potential Application of Spirulina (Arthrospira) as a Nutritional and Therapeutic Supplement in Health Management. The Journal of the American Nutraceutical Association, California, 5 (2): 27-48.

YAZICI, K., KAYNAK, L. 2001. Deniz Yosunlarının Organik Tarımda Kullanım Olanakları. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu.s:344-352, 14-16 Kasım, ANTALYA

ZAROUK, C. 1966. Contribution á l'étude d'une cyanophycée. Influence de divers facteurs physiques et chimiques sur la croissance et la photosynthése de Spirulina maxima (Setch. et gardner) Geitler. Ph. D. Thesis, University of Paris, France

Yücekan, İ. 2008. İNVERTAZ ENZİMİNİN AFİNİTEYE DAYALI TEKNİKLER İLE SAFLATIRILMASI. Biyokimya Anabilim Dalı

Rito-Palomares, M., Nuñez, L. and Amador, D. 2001. Practical application of aqueous two-phase systems for the development of a prototype process for Cphycocyanin recovery from Spirulina maxima. Journal of Chemical Technology and Biotechnology, 76:1273-1280 pp.

Bennett, A. and Bogarad, L. 1973. Complementary chromatic adaptation in a filamentous blue-green alga. The Journal of Cell Biology, 58:419-435 pp.

Tunail, N. 2009. Mikrobiyoloji. Pelin ofset, 448 s., Ankara.

Klomklao, S., Benjakul, S.,Visessanguan, W., Simpson, B.K. and Kishimura, H., 2005, Partitioning and recovery of proteinase from tuna spleen by aqueous two-phase systems, Process Biochemistry, 40(9): 3061-3067 pp.

Tuğlu, T. 2013 ENZİMATİK POLİKAPROLAKTON-POLİETİLENGLİKOL KOPOLİMERİZASYONU ve REAKSİYON PARAMETRELERİNİN ETKİSİNİN İNCELENMESİ YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mohamadi, H.S., Omidinia, E., Dinarvand, R., 2007, Evaluation of recombinant phenylalanine dehydrogenase behavior in aqueous two-phase partitioning, Process Biochemistry, 42: 1296-1301.

Yue H., Yuan Q., Wang W., Purification of phenylalanine ammonia-lyase in PEG1000/Na2SO4 aqueous two-phase system by a two-step extraction, Biochemical Engineering Journal, 2007, 37, 231–237.

Yucekan I., Onal S., Partitioning of invertase from tomato in poly(ethylene glycol)/sodium sulfate aqueous two-phase systems, Process Biochemistry, 2011, 46, 226–232

Yuzugullu Y., Avcı D. Y., Aqueous Two Phase (PEG4000/Na2SO4) Extraction and Characterization of an Acid Invertase from Potato Tuber (Solanum Tuberosum), Prep Biochem Biotechnol., 2015, 45(7), 696-711.

Yue H., Yuan Q., Wang W., Purification of phenylalanine ammonia-lyase in PEG1000/Na2SO4 aqueous two-phase system by a two-step extraction, Biochemical Engineering Journal, 2007, 37, 231–237.

Salabat A., Prediction of liquid-liquid phase diagrams of aqueous salt + PEG systems using a thermodynamic model, Computer Coupling of Phase Diagrams and Thermochemistry, 2006, 30, 296-300.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# FARKLI SICAKLIKLARIN *SPİRULİNA PLATENSİS*'İN BÜYÜME PERFORMANSI ÜZERİNE ETKİSİ

**Dr. Çetin YAĞCILAR**
**ORCID: 0000-0002-4683-820X**
**Öğr. Gör. Ersoy Mevsim**
**ORCID: 0000-0002-0879-6424**
**Öğr. Gör. Fatih ÖZEN**
**ORCID: 0000-0001-6747-8971**
**Yasemin YALÇIN**
**ORCID: 0000-0002-7831-9578**

## ÖZET

Mikroalgler fotosentetik mikroorganizmalar olup her alanda sürdürülebilir özelliğe sahip olup oldukça umut verici kaynaklar olarak gösterilmektedirler. Arthrospira olarak adlandırılan Spirulina Dünya çapında kültürü oldukça yaygın şekilde yapılan yüksek ticari değere sahip bir siyanobakteridir. Birçok alanda kullanılma özelliğine sahip bu mavi-yeşil mikroalg sağlık, gıda ve takviye edici olarak popülerlik kazanmıştır. Aynı zamanda yüksek miktarda mikro ve makro elementleri de bünyesinde barındırmaktadır. Yalnızca insan beslenmesinde değil pet hayvanları, büyük ve küçük baş canlılarda da potansiyel kullanım alanı bulabilmektedir. İçerdiği bu kadar besleyici faktörler yetiştirildiği ortama göre farklılık göstertebilmektedir. Özellikle ışık ve sıcaklık seviyeleri en önemli büyüme parametreleri arasında yer almaktadır. Spirulina kültürünün ideal sıcaklık aralıklarına bakıldığında 30-35 $^0$C arasında olup 20 $^0$C düşük sıcaklıkta ve 38 $^0$C yüksek sıcaklıkta hayatta kalabilmekte ancak metabolizma zarar görerek performans değerlerinde kayıplar yaşanılmaktadır. Bu amaçla iki sıcaklık aralığı kullanılarak (30 $^0$C-35 $^0$C) ve (20 $^0$C-25 $^0$C) bu sıcaklık aralıklarında hücre sayısı, klorofil ve bulanıklık düzeyi UV spektrofotometre de ölçülerek sıcaklığın etkisi bilinmeye çalışılmıştır. Ancak sıcaklık düzeyi bir arduino tabanlı sistem kurularak öncelikle günlük 10 dakikalık periyotlar halinde ölçümler gerçekleştirilmiş ve bu ölçümler bilgisayar ortamına kaydedilerek cep telefonuna bildirimler yollanmıştır. Oluşturulan bu yazılımın geliştirilerek mikroalg kültürlerinin sıcaklık, pH, TDS, iletkenlik, hücre sayısı ve hasat düzeyi hakkında veriler oluşturulacak sonuçlar değerlendirilerek bu veriler ışığında mikroalgin büyüme performansı hakkında daha detaylı bilgiler elde edilmiş olunacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Arduino, Büyüme, Sıcaklık, Spirulina.

# THE EFFECT OF DIFFERENT TEMPERATURES ON GROWTH PERFORMANCE OF *SPIRULINA PLATENSIS*

## ABSTRACT

Microalgae are photosynthetic microorganisms and have sustainable properties in all areas and are proving to be promising sources. Spirulina, also called Arthrospira, is a commercially very valuable cyanobacteria cultivated worldwide. This blue-green microalgae is versatile and has gained popularity as a health, nutritional and dietary supplement. It also contains large amounts of micro and macro elements. It can be used not only for human nutrition, but also for pets, large and small animals. The nutrients it contains may vary depending on the

environment in which it is grown. In particular, light and temperature conditions are among the most important growth parameters. Considering the ideal temperature ranges of Spirulina culture, it is between 30-35 $^0$C and can survive at a low temperature of 20 $^0$C and a high temperature of 38 $^0$C, but the metabolism is damaged and the performance values are lost. For this purpose, in two temperature ranges (30 $^0$C-35 $^0$C) and (20 $^0$C-25 $^0$C), we tried to determine the effects of temperature by measuring cell number, chlorophyll and turbidity in UV spectrophotometer. By setting up an Arduino-based system, the temperature was first measured in 10-minute periods per day, and these measurements were recorded in the computer environment and notifications were sent to the cell phone. Through the development of this software, data on temperature, pH, TDS, conductivity, cell count, and harvest level of microalgae cultures are generated. The results are analysed and more detailed information about the growth performance of the microalgae is obtained using this data.

**Key words:** Ardunio, Grown, Temperature, Spirulina.

## INTRODUCTION

*Spirulina platensis* is a unicellular microalga belonging to the cyanobacteria group with a spiral structure 20-50 micrometres long (Ponce vd., 2008). Spirulina is an important microorganism with high nutritional value whose history dates back to the Aztecs (Guasto vd., 2018). The ideal temperature range for Spirulina growth is between 27 - 35 $^0$C and it is a cyanobacteria that requires high pH (Soni vd, 2019). Temperature factor is considered as an important parameter in Spirulina biomass production (Kumar vd, 2011).

In our study, the effects of temperature changes were observed, which are the most important parameters affecting growth characteristics, such as Spirulina biomass concentration, chlorophyll-a content, and determining the amount of turbidity for harvesting.

## 5. MATERIALS AND METHODS

### 5.1. Growth Conditions of *Spirulina platensis*

*Spirulina platensis* culture is one of the microalgae species cultivated in Tekirdağ Namık Kemal University, Faculty of Veterinary Medicine, Fisheries Laboratory (Figure 1). Many studies are conducted in our laboratories using this popular microalgae species.

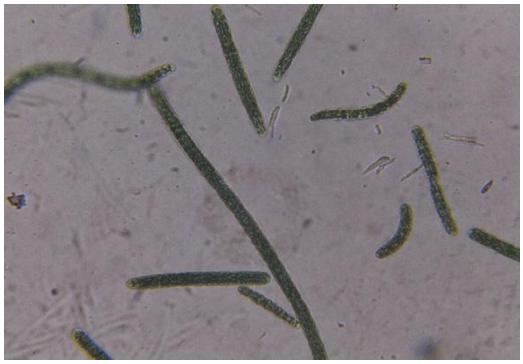


**Figure 1.** *Spirulina platensis*

### 5.2. Cultivation of *S. Platensis*

In this study, a total of 12 5-litre plastic bottles were planted with 600 ml of culture each and the study was started. Low level culture medium was used for the culture of S. platensis, and a 16-hour light and 8-hour dark period was applied (Table 1). For illumination, LED soft-white lamps were used, and a 16-$m^3$ air motor was used to mix the cultures. In our study, Spirulina growth ratios were compared between two different temperature environments. Arduino-based software was developed for temperature control. Arduino Nano, Arduino Uno, and STM32F development boards were used as the central controller in the control system we developed (Figure 2). The timing data of the measurements were created by storing the date and time data with the RTC module. It was connected to a nearby cell phone with the Bluetooth module, and the measurement data could be monitored accurately with the prepared mobile application. The system was connected to the Internet through a wired Ethernet module and through a wireless ESP module, and all the data obtained with the sensor were sent to the web server to be stored in the remote database, and the latest values in the database could be viewed remotely with the prepared mobile application. The data stored in the database on the web server were then processed and converted into result data and graphs. From the prepared tables and graphs, the average temperature of the I. culture medium was 30.5130 ± 1.1374 and the ambient temperature was 31.3239 ± 1.0028, II. The average temperature of the culture medium was 23.1860 ± 1.5005 and the average ambient temperature was 22.2535 ± 0.9680 (Table 2) (Figure 3 - 4).

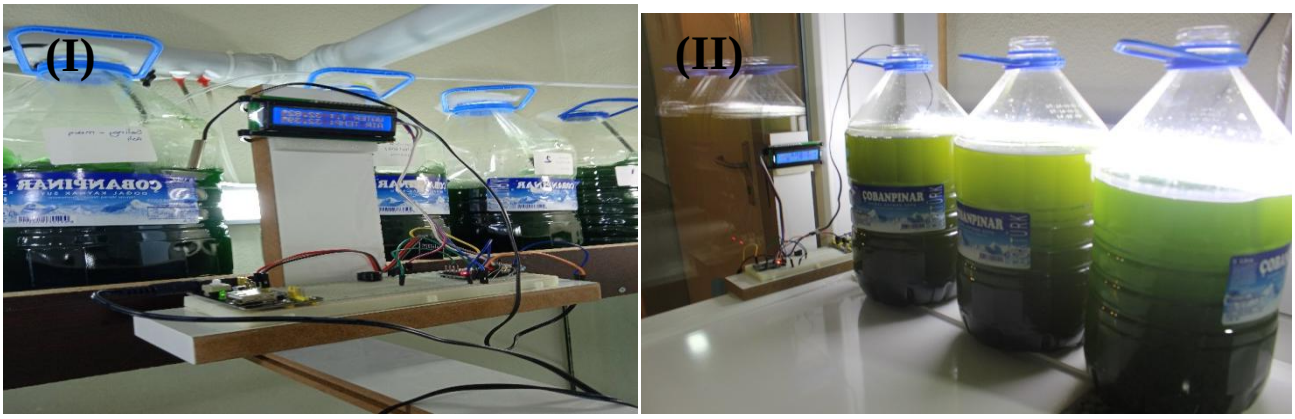



**Figure 2.** Working Environment (I – II)

**Table 1.** The Growing Medium Of Spirulina Used In The Study

| Chemicals | 100 liter mixing ratios (g) | 5 liter (g) |
|---|---|---|
| $NaHCO_3$ | 1600 | 80 |
| $KNO_3$ | 200 | 10 |
| Sea salt | 100 | 5 |
| $(NH_4)PO_4$ | 10 | 0.5 |
| $MgSO_4$ | 10 | 0.5 |
| $K_2SO_4$ | 50 | 2.5 |
| $CaCl_2$ | 10 | 0.5 |
| + $Fe(OH)_3$ | | |

**Table 2.** Spirulina Temperature Ranges

| I. MEDIUM | | II. MEDIUM | |
|---|---|---|---|
| Culture | Environment | Culture | Environment |
| 30.5130 ± 1.1374 | 31.3239 ± 1.0028 | 23.1860 ± 1.5005 | 22.2535 ± 0.9680 |

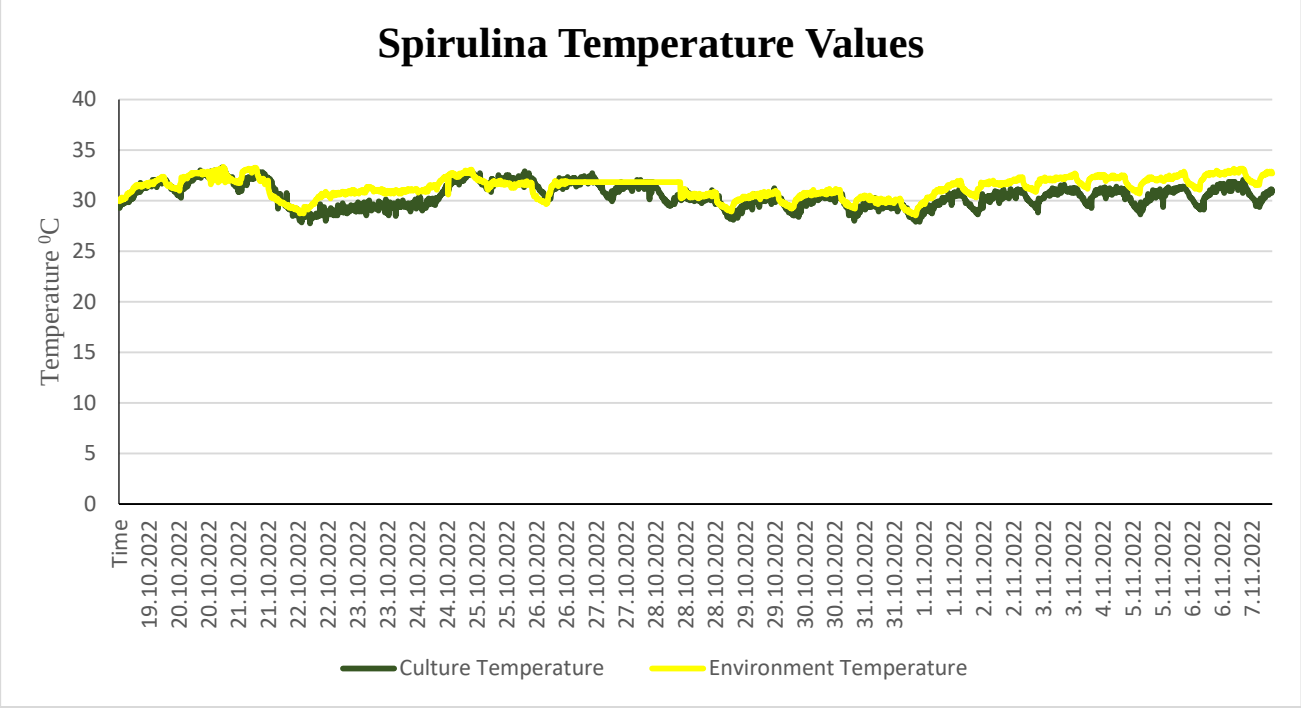



**Figure 3.** Temperature Changes (I)

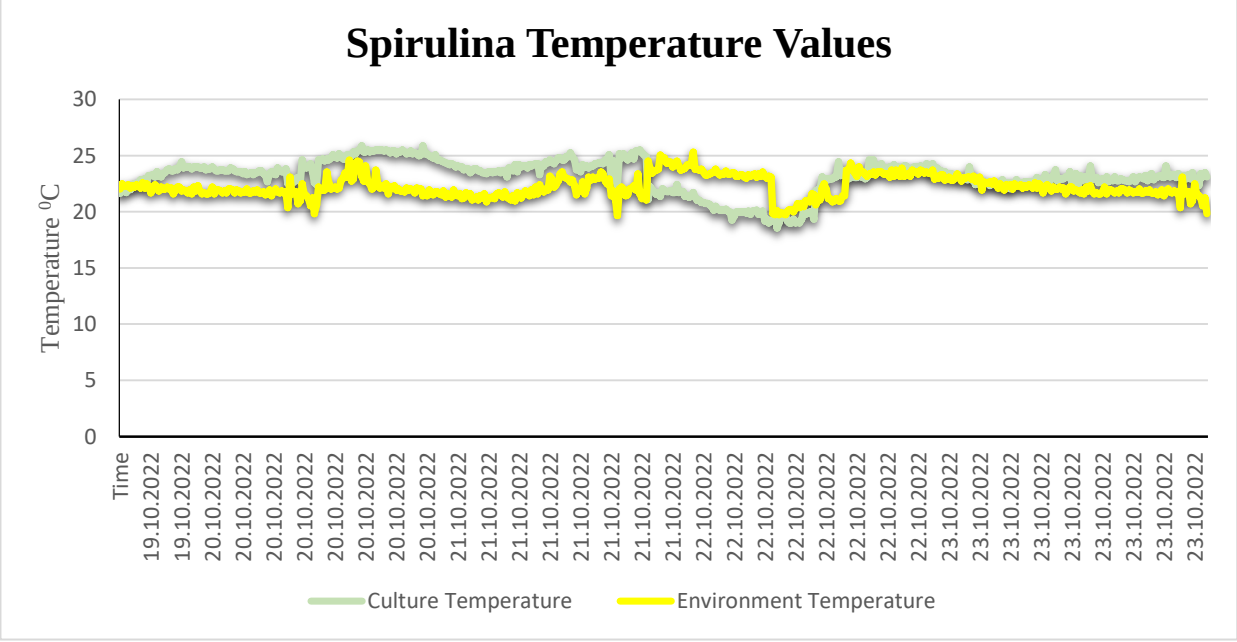



**Figure 4.** Temperature Changes (II)

### 5.3. Flow diagram

As a microcontroller platform using Arduino, open source software and hardware, a flowchart was created to evaluate the temperature measurement that we set up in our system (Figure 5).

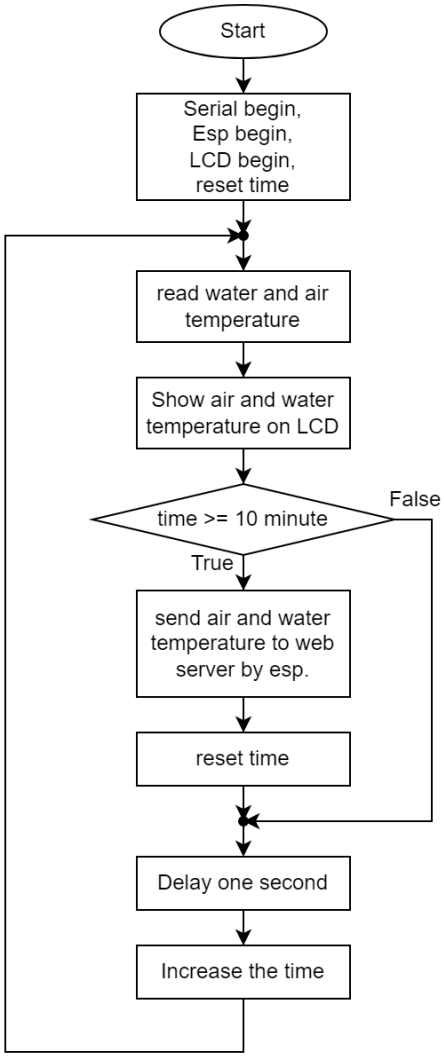



**Figure 5.** Flow Diagram

## 6. RESULTS and DISCUSSION

### 6.1. UV spectrophotometric measurements

Measurements at 565 nm in the spectrophotometer showed a significant increase in biomass concentration after 20 days of growth under I. ambient conditions (average temperature of the culture 30.5130 ± 1.1374, average temperature of the environment 31.3239 ± 1.0028). However II. under ambient conditions (average culture temperature 23.1860 ± 1.5005 and average ambient temperature 22.2535 ± 0.9680), a significant decrease in biomass concentration was achieved 5 days after culture seeding (Figure 6).

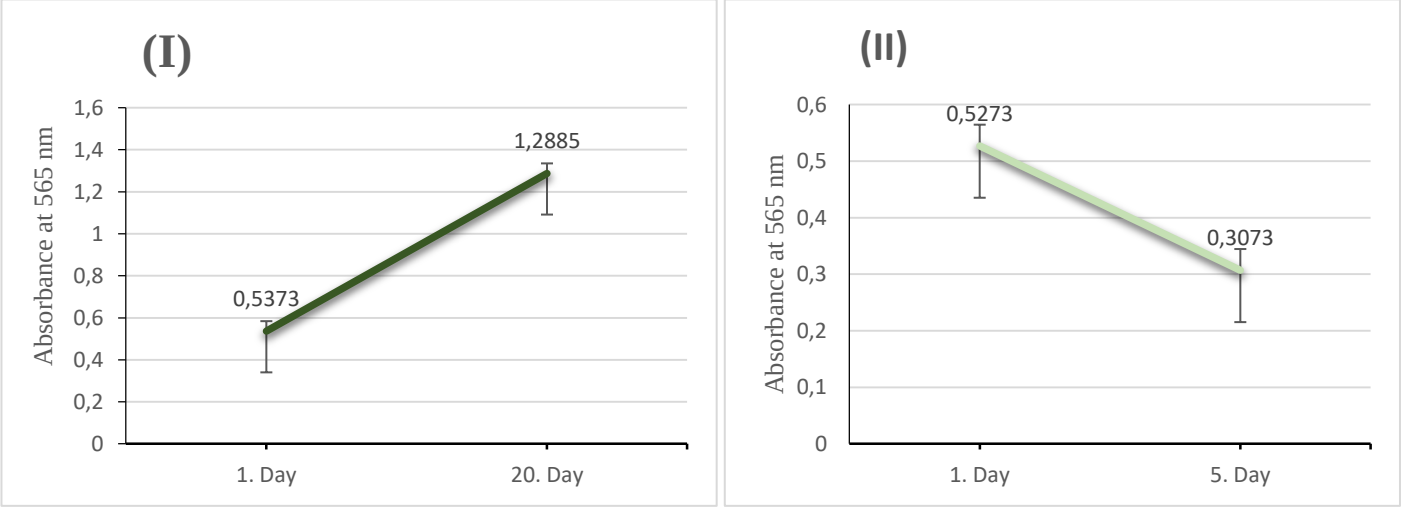



**Figure 6.** Biomass Concentration (I – II)

The measurement results of the 680 nm chlorophyll a amount in the spectrophotometer showed a normal increase in the I ambient temperature value under 20-day growth conditions, II. a decrease in the ambient temperature value was observed in the 5-day measurement (Figure 7).

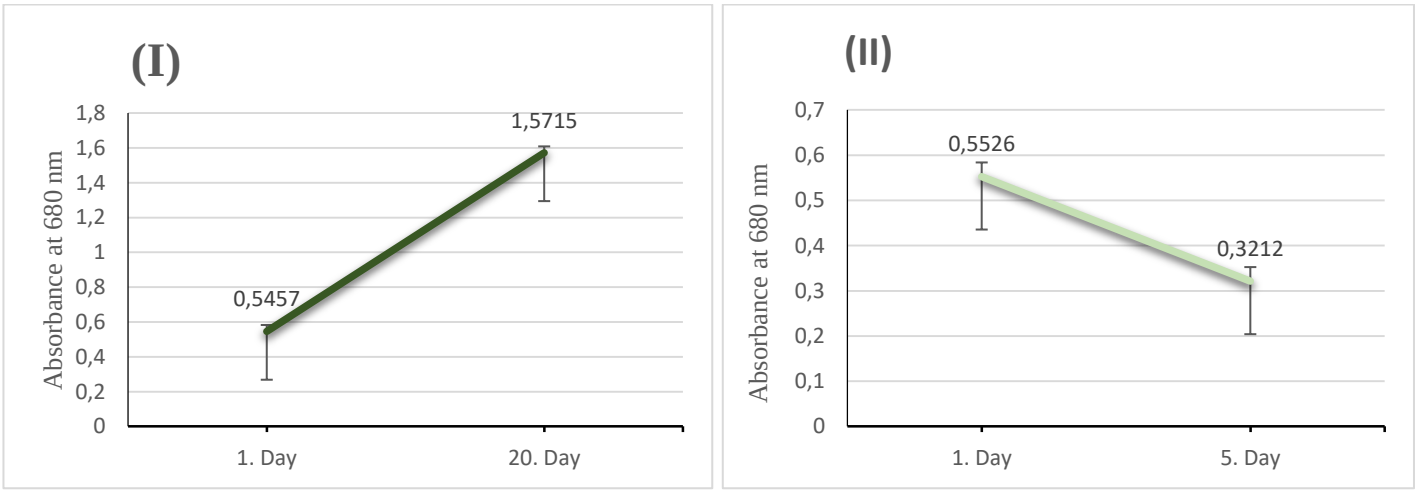



**Figure 7.** The Amount Of Chlorophyll A Absorption In The Spirulina (I - II)

When comparing the measurement results of the presence of the culture at 750 nm in the spectrophotometer, Spirulina showed normal growth at I. ambient temperature, but at II. ıt was found that there was a significant difference in ambient temperature during the 5-day growth period (Figure 8).

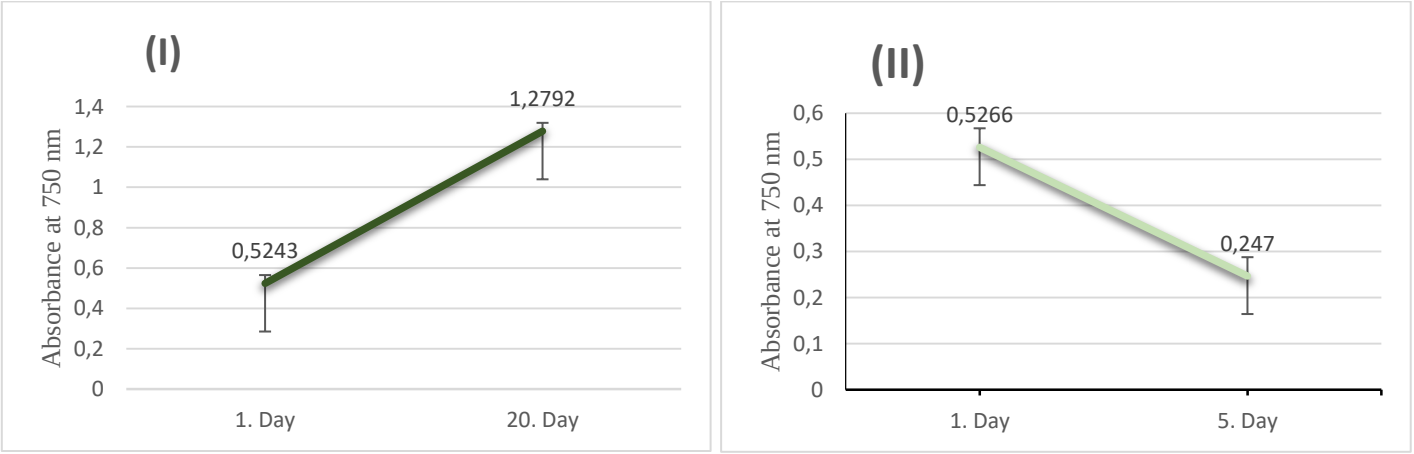



**Figure 8.** The Apparent Tubidity Of The Spirulina (I - II)

*Arthrospira platensis* (AP), this cyanobacteria known as blue-green algae, performs photosynthesis using carbon dioxide (Jung vd., 2021). There are three stages in the life cycle of Spirulina, firstly the adult cells called trichomes break down and form single cells, secondly hormogonia are formed and these hormogonia grow into spiral structured thyrcomas (Ali & Saleh, 2012) (Sanchez vd., 2003) (Figure 9). Counting of adult trichome cells shows that the number of adult cells of Spirulina increases significantly at ambient temperature II. a significant decrease in adult trichome cells was observed from the first planting date to the 5-day measurement period (Figure 10 - 11).

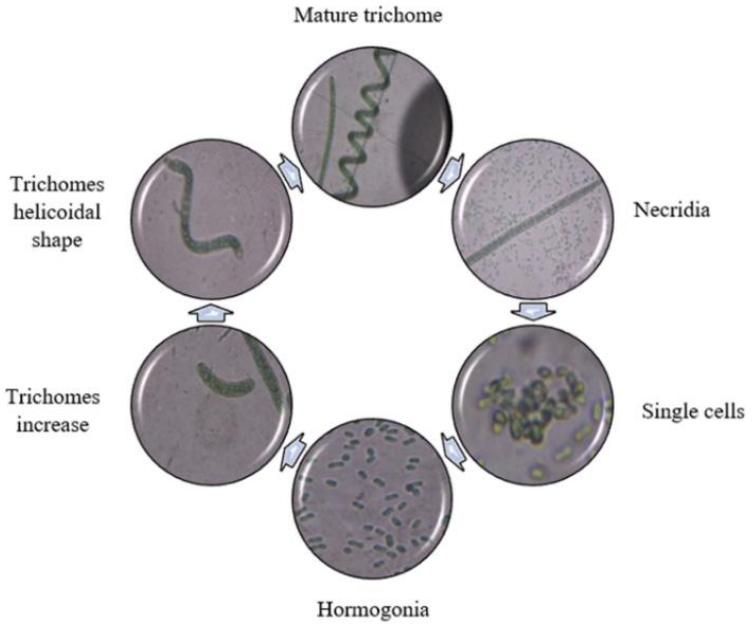



**Figure 9.** Spirulina Lifecycle

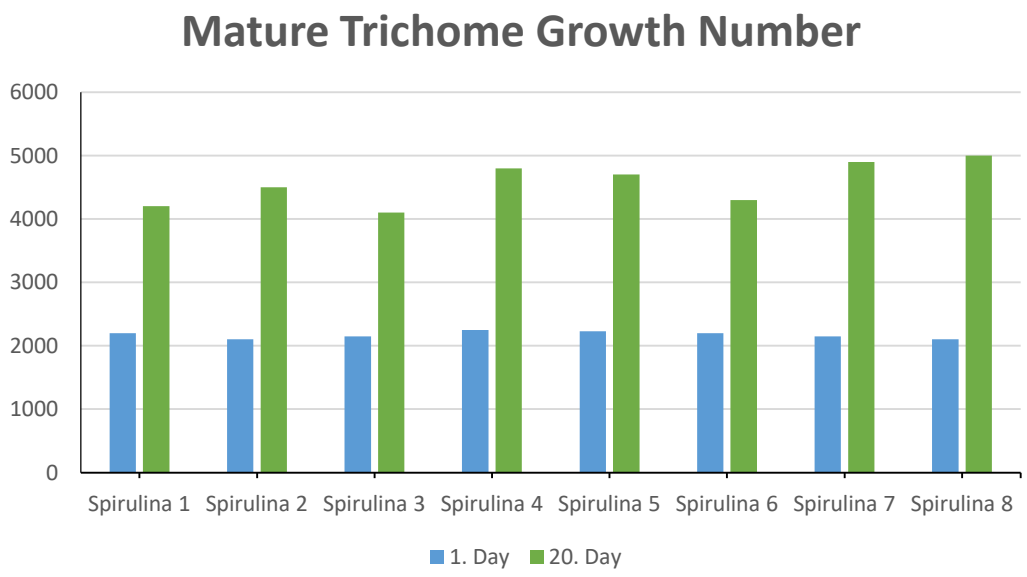



**Figure 10.** Growth Number (I)

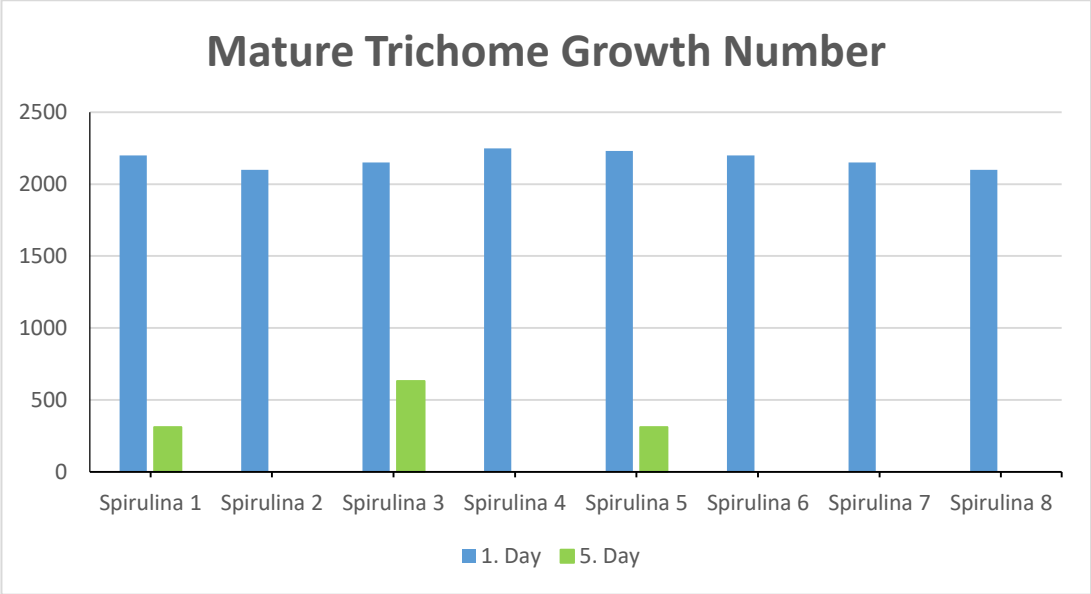



**Figure 11.** Growth Number (II)

## CONCLUSION

It was found that *S. platensis* culture grown at 30 - 35 $^{0}$C and 20 - 25 $^{0}$C in two different temperature ranges showed ideal growth at 30 - 35 $^{0}$C. It was observed that at the end of the 5-day period of a healthy culture in the temperature range of 20 - 25 $^{0}$C, the growth of the culture stopped and the color change was significantly lighter (Figure 12).

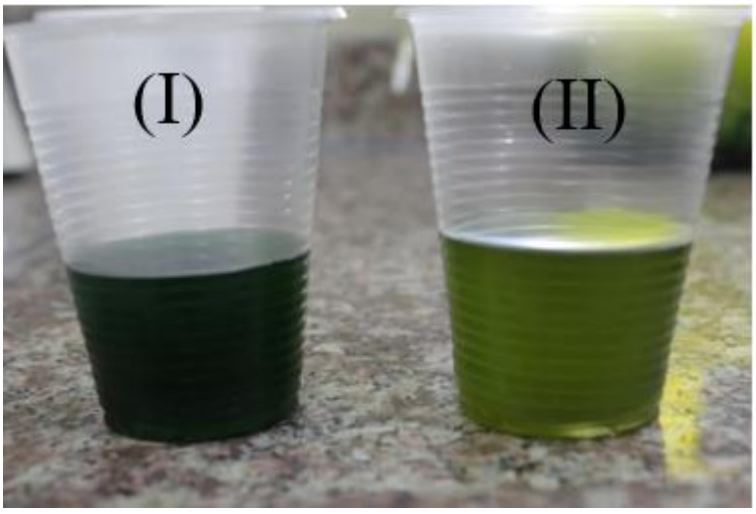



**Figure 12.** Color Difference In The Culture On Day 5 Of The Study

Moreover, thanks to the developed software, not only the temperature values are automatically recorded, but also many other parameters such as pH, conductivity, salinity and color of the culture are measured.

**KAYNAKÇA**

Ali, S., K., & Saleh, A., M., (2012). Spırulına - an overvıew. *İnternational Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 4(3), 9-15.

Guasto, A., Waliszewki, W., & Bolivar, C. (2018). *Arthrospira platensis*. https://www.colegiobolivar.edu.co/garden/wp-content/uploads/2019/06/Alejandra-Guasto-Arthrospira-Platensis.pdf.

Jung, C., H., G., Braune, S., Waldeck, P., Küpper, J., H., Petrick, I., & Jung, F. (2021). Morphology and growth of arthrospira platensis during cultivation in a flat-type bioreactor. *Life*, 11(6), 536. https://doi.org/10.3390/life11060536.

Kumar, M., Kulshreshtha, J., & Singh, G., P. (2011). Growth and biopigment accumulation of cyanobacterium Spirulina platensis at different light intensities and temperature. *Brazilian Journal of Microbiology*, 42(3), 1128-1135. https://doi.org/10.1590/S1517-838220110003000034.

Ponce, E., Ponce, C., & Barraza, B. (2008). Desıgn of neuronal network to control spırulına aquaculture. *In Proceedings of the Fifth International Conference on Informatics in Control, Automation and Robotics – ICSO*, 289-292. https://doi.org/10. 5220/0001482002890292.

Sánchez, M., Bernal-Castillo, J., Rozo, C., & Rodríguez, I. (2003). Spırulina (arthrospira): an edible microorganısm: a review. Universitas Scientiarum, 8(1), 7–24. Retrieved from https://revistas. javeriana.edu. co/index.php/ scientarium/ article/ view/ 4842.

Soni, R., A., Sudhakar, K., & Rana, R., S. (2019). İnfluence of temperature and light ıntensity on the growth performance of *spirulina platensis*. *International Journal on Emerging Technologies*, 10(2), 19-22.

# KOMBU KAHVE İÇECEĞİNİN BİYOAKTİF BİLEŞENLERİ VE ANTİOKSİDAN KAPASİTESİNİN BELİRLENMESİ

**Yağmur Gülce IRMAK EKİCİ**
**Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya ve Metalurji Fakültesi, İstanbul / Türkiye**
**ORCID: 0000-0001-8106-3609**
**DOÇ. Dr. Ayşe KARADAĞ**
**Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya ve Metalurji Fakültesi, İstanbul / Türkiye**
**ORCID: 0000-0001-8615-7321**

## ÖZET

Kombu çayı, şekerli çayın SCOBY olarak da bilinen simbiyotik bir bakteri ve maya kültürü kullanılarak fermente edilmesiyle yapılan ve içerisinde birçok vitamin, mineral ve organik asit içeren fonksiyonel bir içecektir. Kombu çayında geleneksel olarak siyah veya yeşil çay (Camellia sinensis) kullanılır. Kahve, kombucha üretiminde çayın yerini alabilir. Yapılan bu çalışmanın amacı instant kahve, filtre kahve ve posalı filtre kahvelere SCOBY, LAB (Laktik asit bakterisi, Lactobacillus plantarum ELB90) ve her ikisi de eklenerek fermente içecek üretilmesi ve üretilen kombu kahvelerin fonksiyonel özelliklerinin belirlenmesidir. Çalışmada %2 oranında brix ile hazırlanan şekerli instant kahve, filtre kahve ve posalı filtre kahve örnekleri SCOBY, LAB her ikisi de eklenerek 5 gün boyunca 24 °C'de fermente edilmiştir. Yapılan toplam fenolik madde analizine göre başlangıçtaki instant kahvenin toplam fenolik madde miktarının, başlangıçtaki posalı ve posasız filtre kahveye göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. 5. gün sonunda SCOBY, LAB ve her ikisi ile fermente edilmiş kahvelerin toplam fenolik madde miktarının 5. gün sonundaki kontrol kahvelerine göre toplam fenolik madde miktarının fazla olduğu gözlemlenmiştir. Bunlara ek olarak, yapılan FRAP analizinde hazırlanan kahvelere SCOBY, LAB ve her ikisinin de eklenmesi sonucu, başlangıç kahvelerine göre antioksidan kapasitelerinin arttığı gözlemlenmiştir. Çalışmanın son aşamasında, kombu kahve içeceklerindeki çeşitli biyoaktif bileşenlerin konsantrasyonları, yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC) ile tespit edilmiştir. İleriki çalışmalarda, hazırlanan kahvelerin posalarının antioksidan özelliklerine ek olarak, fonksiyonel kombucha içeceklerinin oksidatif strese bağlı hastalıkların önlenmesinde kullanılabilme potansiyeli incelenecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Kombu Çayı, Scoby, Filtre Kahve, İnstant Kahve, Fonksiyonel İçecek.

# DETERMINATION OF BIOACTIVE COMPONENTS AND ANTIOXIDANT CAPACITY OF KOMBU COFFEE

## ABSTRACT

The kombucha is a functional beverage made by fermenting sweetened tea using a symbiotic culture of bacteria and yeast, also known as SCOBY, and containing many vitamins, minerals and organic acids. Black or green tea (Camellia sinensis) is traditionally used in kombucha. Coffee can replace tea in the production of kombucha. The aim of this study is to produce fermented beverages by adding SCOBY, LAB (Lactic acid bacteria, *Lactobacillus*

*plantarum ELB90)* and both to instant coffee, filter coffee and filter coffee with pulp and to determine the functional properties of the produced kombucha. In the study, instant coffee with sugar, filter coffee and filter coffee with pulp prepared with 2% brix were fermented at 24 °C for 5 days by adding both SCOBY and LAB. According to the total phenolic content analysis, it was determined that the total phenolic content of the initial instant coffee was higher than the initial filter coffee with and without pulp. At the end of the 5th day, it was observed that the total phenolic content of the coffee fermented with SCOBY, LAB and both of them were higher than the control coffee at the end of the 5th day. In addition, as a result of the addition of SCOBY, LAB and both to the coffees prepared in the FRAP analysis, it was observed that the antioxidant capacity of the coffees increased compared to the initial coffees. In the final stage of the study, the concentrations of various bioactive components in kombu coffee beverages were determined by high performance liquid chromatography (HPLC). In future studies, in addition to the antioxidant properties of the filter coffee with pulp, the potential of functional kombucha beverages to be used in the prevention of oxidative stress-related diseases will be examined.

**Key words:** Kombu Coffee, Scoby, Filter Coffee, İnstant Coffee, Functional Beverage.

# İKİ FARKLI KÜLTÜR ORTAMININ *SPİRULİNA PLATENSİS*'İN BÜYÜMESİ ÜZERİNE ETKİSİ

**Muazzez GÜRGAN ESER**
Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü
Tekirdağ Namık Kemal University, The Faculty of Arts and Sciences, Department of Biology
**ORCID:** 0000-0002-2966-1510
**Ozan Süleyman ÜRGÜT**
Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü
Tekirdağ Namık Kemal University, The Faculty of Arts and Sciences, Department of Chemistry **ORCID:** 0000-0003-1188-6233
**Çetin YAĞCILAR**
Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
Tekirdağ Namık Kemal University, The Faculty of Veterinary Medicine
**ORCID:** 0000-0002-4683-820X
**Aslı MUTLUÇ**
Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü
Tekirdağ Namık Kemal University, The Faculty of Arts and Sciences, Department of Biology
**ORCID:** 0000-0003-3042-6358

## ÖZET

Dünyada mikroalg sektöründe ticari olarak yetiştiricilikte birinci sırada yer alan spirulina yüksek protein içeriğine sahip mavi-yeşil, fotosentetik ve gıda olarak tüketilebilir bir siyanobakteridir. Spirulina ayrıca yüksek protein içeriğinin dışında polisakkaritler, vitamin ve mineral içeriğine de sahiptir. Bunlardan dolayı antioksidan, antiviral, antikanser ve bağışıklığı destekleyici birçok yararlı özellikleri de bünyesinde içermektedir. Tropikal ve subtropikal ortalama 30-35°C su sıcaklığı ve 8 -11 pH düzeyine sahip sularda yetiştirilmesi gerekmektedir. Bu su özelliklerinin dışında spirulinanın büyüme oranlarını ve yüksek biyokütle üretimini etkileyen önemli bir faktör de ortamdaki besin içeriğidir. Bu besin içeriği aynı zamanda spirulinanın üretim maliyetini de etkileyen en önemli unsurdur. Spirulinanın gıda veya hayvan yem katkı maddesi olarak kullanımı değerli bir ürün olmasına rağmen yüksek üretim maliyeti nedeniyle kullanım oranını sınırlamaktadır. Zarrouk ortamı, spirulina yetiştirmek için kullanılan standart bir yetiştirme ortamıdır. Bu yetiştirme ortamında yer alan farklı gübreler ve mikro besin elementleri yüksek maliyetli ürünler olup aynı zamanda temini kolay olmayan ürünlerdir. Böylelikle özellikle spirulina besin ortamında endüstriyel ölçekte üretim için uygun maliyetli ve kolay temin edilebilen ürünlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada spirulina yetiştiriciliği için zarrouk ortamına alternatif olarak kullanılabilen bir yetiştirme ortamının spirulinanın büyüme, biyokütle ve hasat miktarına etkisi araştırılmıştır. Spirulinanın üretimi için standart Zarrouk ortamına alternatif olarak daha uygun fiyatlı ve kolay temin edilebilen ürünler formüle edilmiştir. Çalışma sonunda elde edilen veriler değerlendirildiğinde daha düşük maliyetli kullanılan ortamın zarrouk ortamına göre daha yüksek hücre sayısı, yüksek klorofil a miktarı ve daha fazla hasat miktarı elde edilmiştir. Böylelikle kullanılan düşük maliyetli ortamın (LM) fiyat analizi de yapılarak Zarrouk ortamına (ZM) göre 2.25 kat daha ekonomik olduğu bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Ekonomik, Protein, Spirulina, Zarrouk

# THE EFFECT OF TWO DIFFERENT CULTURAL ENVIRONMENTS ON THE GROWTH OF *SPIRULINA PLATENSIS*

## ABSTRACT

Spirulina, which ranks first in commercial microalgae aquacultures in the world, is a blue-green, photosynthetic and consumable cyanobacteria with high protein content. Spirulina has also high polysaccharide, vitamin and mineral contents. Therefore, it has many beneficial properties such as antioxidant, antiviral, anti-cancer and immune boosting properties. It should be grown in tropical and subtropical waters with an average water temperature of 30-35°C and pH of 8-11. Apart from these water characteristics, the nutrient content in the environment is an important factor affecting the growth rates and high biomass production of Spirulina. The nutrient content is one of the most important factors affecting Spirulina production costs. Although the use of Spirulina as a food or feed ingredient is a valuable product, its use is limited by the high cost of production. Zarrouk medium is a standard medium for growing spirulina. The various fertilizers and micronutrients in this medium are very expensive and at the same time not easy to obtain. Therefore, low-cost and readily available products are needed for industrial-scale production, especially in the nutrient medium Spirulina. In this study, the effect of a culture medium that can be used as an alternative to Zarrouk medium for Spirulina culture on Spirulina growth, biomass, and yield was investigated. More affordable and readily available products were formulated as an alternative to standard Zarrouk medium for Spirulina production. In the analysis of the data obtained at the end of the study, higher cell number, chlorophyll A content, and harvest size were obtained with the lower cost medium compared to the Zarrouk medium. The price analysis of the low-cost medium (LM) used was showed that it was 2.25 times more economical than the Zarrouk medium (ZM).

**Keywords**: Economical, Protein, Spirulina, Zarrouk

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# MİYAZİS İNSİDANSI VE ETKENLERİ

**Doç.Dr. Didem GÖKÇE**
**İnönü University, Science and Arts Faculty, Department of Biology**
**ORCID: 0000-0002-8954-1094**

## ÖZET

Miyazis, insan ve hayvan vücut dokularının Diptera (Artropoda: Insecta) larvaları tarafından istilasıdır. Farklı böcek gruplarının da miyaz etkeni olduğu görülse de özellikle Diptera türlerinin larva döneminde, canlı dokularda beslenme ve gelişme amaçlı yerleşmeleri, miyazis olarak tanımlanır. Larval metamorfoz ile miyaz etkeni, konak vücudundan ayrılarak dış ortamda erginleşir. Larva, pupa ve ergin dönem şeklinde farklı yaşam evreleri bulunan Diptera pupa evresinde ulaştığında yaşadığı dokudan ayrılma eğilimi gösterir. Genel olarak açık yaralar, kutanöz miyazis, nazofaringeal, oftalmomiyazis olarak göz, kulak, burun ve ağız boşluğu kadar ürogenital ve intestinal sisteme yerleşecek şekilde tüm vücut açıklıklarında miyazis görülebilir. Türlerin genel özelliğine bağlı olarak zorunlu, fakültatif ve kazara olan miyazis olarak farklı gruplara ayrılır. Zoocoğrafik olarak tropikal ve subtropikal enlemlerde daha yaygın olmakla birlikte ılıman kuşakta da rastlanılmaktadır. Evcil ve yabanıl hayvanlarda baskın görülmekle birlikte insanlarda da sıklıkla rapor edilmiştir. İnsanlar arasında miyazisin görülmesi, etken olan Diptera türünün yoğunluğuna, ortamdaki hijyen koşullarına, açıkta duran yiyecek, yumurta ile kontamine olan suyla yıkanma gibi uygun olmayan ortamlarda ihmal edilmiş açık yaralar ve doğal vücut açıklıklarından nadiren de besinlerle alınır. Bu çalışmada karasal böceklerle birlikte özellikle sucul böceklerin etken olduğu miyaz dağılımı ele alınmıştır. Ülkemizde kazara tipte görülen miyazis enfeksiyonları olduğu kaydedilmiştir ve mevcut enfeksiyonlar değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Çevre koşulları, Diptera, Miyazis, Sucul böcekler, Türkiye.

# INCIDENCE OF MYIASIS AND CAUSATIVE ORGANISMS

## ABSTRACT

Myiasis is the invasion of human and animal body tissues by the larvae of Diptera (Arthropoda: Insecta). Although it is seen that different insect groups are also the causative agent of myiasis, the settlement of Diptera species in living tissues for feeding and development purposes, especially during the larval stage, is defined as myiasis. With larval metamorphosis, the myiasis factor leaves the host body and matures in the external environment. Diptera, which has different life stages in the form of larva, pupa, and adult has a tendency to leave the tissue it lives in when it reaches the pupal stage. In general, myiasis can be seen in all body openings such as open wounds, cutaneous myiasis, nasopharyngeal, and ophthalmomiasis as well as the urogenital and intestinal system as well as the eye, ear, nose, and oral cavity. Depending on the general characteristics of the species, it is divided into different groups as obligate, facultative, and accidental myiasis. Zoogeographically, it is more common in tropical and subtropical latitudes, but it is also found in the temperate zone. Although it is dominant

in domestic and wild animals, it has also been frequently reported in humans. The occurrence of myiasis among humans is caused by the density of the causative Diptera species, the hygienic conditions in the environment, open wounds, and natural body openings that are neglected in unsuitable environments such as exposed food, washing with egg-contaminated water, and rarely with food. In this study, the distribution of myiasis caused by terrestrial insects, especially aquatic insects, was discussed. Accidental type of myiasis infections was recorded in our country and existing infections were evaluated.

**Keywords:** Aquatic insects, Environmental factors, Diptera, myiasis, Turkey.

## 1. GİRİŞ

Uygun olmayan koşullar altında sıklıkla hayvan vücut dokuları ve seyrek olarak insan vücudu beslenme ve gelişme amaçlı farklı böcek grupları tarafından kullanılmaktadır. Vücut dokularının Coleoptera larvaları tarafından istilası, canthariasis; Lepidoptera (özellikle güve kelebekleri) larvalarının bu tür dokuları istilası ise scholechiasis olarak tanımlanmaktadır (Kirby ve Spence, 1856). Coleoptera, diğer hayvanların yanı sıra insan vücudunu istila edenler olarak önem bakımından Diptera'dan sonra ikinci sıradadır. Miyazis, sinek yaşamının ilk aşaması anlamına gelen Yunanca “myia” kelimesinden gelmektedir. Miyaz terimi ilk olarak Hope (1840) tarafından, genel olarak böcek larvalarının neden olduğu scholechiasis'in aksine, özellikle dipteröz larvalardan kaynaklanan insan hastalıklarını belirtmek için kullanılmıştır.

Canlı insan ve omurgalı hayvanların, en azından belirli bir süre, konağın ölü veya canlı dokusu, sıvı vücut maddeleri veya sindirilen besinleri üzerinden beslenen Dipter larvalarının istilası olarak miyazisin yaygın olarak kabul edilen tanımı yapılmıştır (Zumpt, 1965).

Miyazise neden olan davranışların ortaya çıkması ve larval parazitliğe geçiş, geniş bir uyum sürecinde oluşmuştur. Zumpt’a (1965) göre organik madde açısından zengin olan ceset ve dışkı ile beslenen bazı dipter türleri, bu tür besin kaynaklarındaki koku benzerliğinden dolayı canlı hayvanların nekrotik yaralarına veya akıntılı olan vücut boşluklarına (anal, ürogenital bölge gibi ya da çamaşırlarına) yumurta bırakmaya başlamışlardır. Daha sonra bu türlerden bazıları konak olabilecek bu hayvanlara yakın temastan dolayı bahsedilen miyazis davranışını geliştirmiştir. Canlı dokuları istila etmek, muhtemelen bu amaca uygun enzimlerin ortaya çıkması ile miyaz-konak parazitliğin ilk geçişi ortaya çıkmıştır.

Diğer bir görüşe göre bazı türlere ait larvalar, besin azlığı ve konak olacak canlıya yakın temastan dolayı fakültatif olarak bu canlılar üzerinden beslenme şekli geliştirmişlerdir. Böylelikle kuşların ve memelilerin derilerini delerek kan emmeğe başlamışlardır. Son olarak, deriyi geçebilenler konağın deri altı dokusuna yerleşmiş, böylece zorunlu ve hematofag bir parazit haline gelmişlerdir (Marcondes vd., 2022).

### 1.1. Miyaz Sınıflandırılması

Miyazis, etken olan sineğin yumurtasını bıraktığı yer, larvanın gelişim gösterdiği doku, konaktaki gelişimine ve kalış süresine göre farklı gruplarda değerlendirilebilir. Larva evrelerinde insan veya hayvan

dokularını istila eden birçok sinek türü vardır. Bazıları larva gelişimi için bir memeli konakçıya ihtiyaç duyarken, diğerleri çürüyen hayvan veya bitki maddesine alternatif olarak yumurtalarını açık yaralara bırakabilir (Tablo 1).

Parazit-konak ilişkisi dikkate alındığında, miyaz üç genel kategoriye ayrılır (Zumpt, 1965; Singh ve Singh, 2015; Hall vd., 2016; Marcondes vd., 2022):

1. Zorunlu miyazis: Yalnızca konakçılarının vücudundaki canlı dokular veya diğer maddelerle beslenen dipter türleridir, örneğin, *Auchmeromyia* ssp., *Chrysomya bezziana, Cochliomyia homivorax*, *Cordylobia* ssp. ve *Lucilia* ssp. Parazit- konak özgüllüğü taşıyanlar, *Passeromyia* sp. ve *Philornis* sp (Muscidae); *Gasterophilus* spp., *Hypoderma* spp. ve *Dermatobia hominis* (Oestridae); *Wohlfahrtia* ssp. ve *Lepidodexia* spp. (Sarcophagidae).

2. Fakültatif miyazis: Çeşitli ölü organik madde kaynaklarıyla beslenen larvalar konakların cansız dokuları (özellikle nekrotik olanlar) ile beslendiğinde daha sonra yeme davranışlarında fırsatçı değişim ile konağın dokusundan beslenmeye başlarlar. Bu grupta görülen en yaygın türler, Calliphoridae ve Sarcophagidae familyalarında görülür.

3. Tesadüfi veya kazara olan miyazis: Larvaların tesadüfen yutulmasıyla veya larvaların konağın vücudunun doğal deliklerine alışılmadık şekilde girmeleriyle görülürler. En yaygın olarak Psychodidae, Piophilidae, Syrphidae ve Phoridae familyası türlerinde rastlanır. Ayrıca sucul Dipter olan Simuliidae, Tipulidae miyazisi de nadiren görülmekle beraber bu grupta ele alınır.

Daha az kullanılmasına rağmen konakçıya bağımlılıklarına ve istila sırasına göre miyaz, birincil, ikincil ve üçüncül (James, 1947; Singh ve Singh 2015) olarak da sınıflandırılabilir.

Birincil sinekler, yaraları başlatan, mevcut lezyonlarda veya sağlıklı deriden içeriye girerek istila eden zorunlu parazitlerdir. İkincil grup larvalar, fakültatiftir ve lezyonlara neden olmaz, ancak zaten var olan yaraları istila edebilir ve üçüncül grup sinek larvaları da fakültatif parazitlerdir ve çok ileri vakalar dışında nadiren miyazise karışırlar (Tablo 1).

**Tablo 1.** Miyaz etkeni Dipter türlerinin yaşam şekilleri ve konak canlı tercihlerine göre parazitik davranış sınıflandırması (Zumpt, 1965; Singh ve Singh, 2015; Hall vd., 2016).

| **Grup** | | **Özellikler** |
|---|---|---|
| Spesifik / zorunlu | | Yaşam döngüsünün bir kısmı için konakçıya bağımlı olan parazit |
| Fakültatif | Birincil | Normalde serbest yaşar ancak miyazı başlatabilir |
| | İkincil | Normalde serbest yaşar ve miyazı başlatamaz, ancak hayvan başka türler tarafından istila edildiğinde dahil olabilir. |
| | Üçüncül | Normalde serbest yaşayan, ancak konakçı ölüme yakın olduğunda miyazise dahil olabilir |
| Kazara (tesadüfi) | | Yanlışlıkla yutulabilen/ vücuda giren ve patolojik reaksiyonlara neden olabilen normalde serbest yaşayan larvalar |

Larvalar nekrotik dokuyu besin olarak tükettikten sonra sağlıklı dokuyu da istila ederek derin lezyonlar oluşturur ve kısa sürede hayvan için büyük tehlike oluşturur (Singh ve Singh, 2015). Diğer yandan, miyazis etkeni larvalar vücut boşluklarına da yerleşebilir, asemptomatik olabilirler. Primer veya sekonder miyaziste sırasıyla önceden var olan bir lezyon ile lezyonun olmadığı durumda larvaların yerleştiği (istilanın başladığı) durumların yanı sıra, oküler, nazofaringeal, anal, ürogenital, enterik, kaviter, travmatik, fronküler, hematofajik gibi yalnızca larvaların konakta bulunduğu yerlere göre de miyazis sınıflandırması yapılabilir (Tablo 2). İlk olarak Patton (1922) yılında insan vücudundaki yerleşim yerlerini tanımlamış, Zumpt (1965) ise yerleşim gösterdikleri bu doku ve boşlukların tanımlarını genişletmiştir.

**Tablo 2.** Konak canlı vücudunda miyaz etkeni Dipter larvalarının yerleşim yerleri

| **Patton (1922)** | **James (1947)** | **Zumpt (1965)** |
|---|---|---|
| Hematofajik | Hematofajik | Hematofajik |
| Dermal/deri altı | Dokulara yerleşen | Çıban |
| | Deri altı giren | Sürünen |
| | | Travmatik/yara |
| | | Anal/vajinal |
| Nazofarinjial | Baş bölgesindeki açıklıkların istilası | Burun, ağız ve sinüsler |
| | | Aural |
| | | Oküler |
| Bağırsak | Bağırsak/ürogenital | Enterik |
| | | Anal/vajinal |
| Ürogenital | Bağırsak/ürogenital | Mesane ve idrar yolları |
| | | Anal/vajinal |

Yerleşim yerlerine göre larvaların konak canlıda olan kalış süreleri de değişim göstermektedir. Türlere, ortam sıcaklığına ve nemliliğe bağlı olmakla birlikte larvalar, yaklaşık 24 - 32 saat içinde yumurtadan çıkar; ölü veya canlı dokularla beslenmeye başlar. Yaklaşık 7–15 gün içinde olgunluğa ulaşır. Yumurtadan çıkan bireyler, larva evrelerini (L I-IV) konak vücudunda tamamlayarak pupa aşamasında konaktan ayrılarak dış ortamda metamorfozlarını tamamlar. Ortam koşullarına göre erginler 8-20 günde ortaya çıkar ve sıcaklık ve neme bağlı olarak ortalama 1-6 hafta yaşarlar. İntestinal enfeksiyonda son larval evrede bulunan *Fannia cannicularis* bireyleri, bağırsak faaliyeti sonucu serbest ortama çıkmışlardır (Karabiber vd., 2010). Ürogenital bölgede yerleşim gösteren *Clogmia albipunctata* bireyleri de son larval aşamada serbest ortama geçmişlerdir (Gökçe, 2020). Larval bireyler gelişimlerini tamamlarken konak dokusuna zarar verdikleri gibi konağa olan etkileri belli olmayabilir. *F. cannicularis* yerleşim gösterdiği kız çocuğunda şiddetli rektal kanamalara yol açmışken, yetişkin bir kadında bulunan *C. albipunctata* idrarla atıldığı görülünce fark edilmiştir.

## 2. MİYAZİSİN ZOOCOĞRAFİK DAĞILIMI

Doğal konakçıları sığır, koyun, keçi, köpek, at ve kemirgen olan miyaz sineklerinden yaklaşık 50 türü insan miyazından sorumludur (Karadağ-Öncel vd., 2014). İnsanlar, sadece tesadüfi konakçıdır. Bununla birlikte Singh

ve Singh (2015)'e göre insan miyazisinde Diptera grubundan on familyaya ait 37 sinek türünün sorumlu olduğu belirtilmiştir. Bazı cinslerin dünya genelinde kozmopolit dağılımı vardır; iklimsel veya ekolojik bölge ile yayılışlar sınırlanabilir. Bununla birlikte miyaz enfeksiyonu Avrupa'nın daha sıcak bölgelerinde, Asya, Kuzey Afrika, Orta Doğu, Akdeniz, Okyanusya bölgelerinde yaygın olarak görülür (Ježek ve van Harten, 2009; Kvifte and Wagner, 2017)

## 3. TÜRKİYE'DE MİYAZİS

Türkiye'deki miyaz vakalarının Diptera'dan kaynaklandığı tespit edilmiştir. Calliphoridae, Fanniidae, Oestridae, Psychodidae, Sarcophagidae ve Simuliidae familyasına ait türler Türkiye'de miyazise neden olan etkenler olarak kayıtlara geçmiştir (Tablo 2).

**Tablo 3.** Türkiye'de kaydedilen miyaz etkenleri ve konağa tutunduğu yerler.

| Miyaz | Tür | Referans |
|---|---|---|
| Üriner sistem | *Simulium* sp | Akarsu vd., 2003 |
| Nasal boşluk | *Sarcophaga haemorrhoidalis* | Türk vd., 2006 |
| | | Tuygun vd., 2009 |
| Subungual | *Sarcophaga* spp | Dağcı vd., 2008 |
| Subungual | *Calliphora* spp | Balcıoğlu vd., 2008 |
| Ürogenital | *Psychoda albipennis* | Güven vd., 2008 |
| | | Kuzgunbay vd., 2010 |
| | | Çiçek vd., 2012 |
| | | Şahin vd., 2018 |
| | | Sen and Polat, 2021 |
| Rektum | *Fannia canicularis* | Karabiber vd., 2010 |
| Aural kanal | *Wohlfahrtia magnifica* | Bayındır vd., 2010 |
| Yara | *Lucilia sericata* | Kılıç vd., 2011 |
| Basal hücre karsinoma | *Dipterous larvae* | Erdoğan vd., 2015 |
| Yara | *Lucilia sericata* | Şenel et al., 2016 |
| Nasal boşluk | *Oestrus ovis* | Erenler vd., 2019 |
| Ürogenital ve gastrointestinal | *Clogmia albipunctata* | Gökçe, 2020 |
| Gingiva | *Sarcophaga* sp | Yücesan vd.,2021 |
| Bina içi drenaj/ su gideri | *Clogmia albipunctata* | Gökçe, 2022 |

Türkiye'deki yapılan araştırmalarda ürogenital sistemde daha sık miyaz etkeni vakalarının saptandığı görülmüştür (Tablo 2). Literatür çalışmalarına göre kadın ve kız çocuklarında erkeklere göre daha yaygın olduğu bildirilmiştir. Sanitasyona uygun olmayan ortamlar ve yiyecekleri tüketme, vücut temizliğinin yapılmaması ya da sanitasyona uygun olmayan su ile yapılması miyaz enfeksiyonu riskini artırmaktadır. Sucul Dipter familyaları

olan Psychodidae ve Simuliidae yumurta ve larvalarının bulunduğu suyun kullanılması ile görülen miyaz enfeksiyonu kaydedilmiştir (Akarsu vd., 2003; Gökçe, 2022).

## 4. SONUÇ

Bir arada yan yana bulunan canlı türleri arasında zamanla barınma ve beslenmeye dayalı ilişkiler güçlenerek Diptera larvaları ile farklı türler arasında miyazis gelişebilir. Karasal Dipterler kadar bentik omurgasız faunasının önemli temsilcisi olan sucul Diptera larvaları da tesadüfi olarak hayvanlarda ve insan da miyazise neden olabilir. Bu çalışmada giderek azalan su kalitesinde uygun olmayan sanitasyon koşullarında göz ardı ettiğimiz miyazisin önemi vurgulanmıştır.

İçinde bulunduğumuz bu dönemde artış gösteren küresel ısınma, miyazise neden olan sineklerin dağılımını ve saldırıların yoğunluğunu etkilemektedir (Pitts ve Wall, 2005; Kvifte and Wagner, 2017). Ilıman bölgelerde sıcaklıkların artışı ile birlikte aynı zamanda kış mevsiminin kısalması ve yumuşaması, su kaynaklarının ve kalitesinin azalması da ayrıca miyaz problemini artıracaktır.

Bazı durumlarda tıbbi amaçlı olarak canlı Dipter larvaları kontrol altında ve yapay olarak miyazis oluşturarak yara tedavisinde kullanılabilir. Bu işlem sadece nekrotik doku üzerinde uygulanır. Güçlü beslenme tercihleri ile bilindikleri için genellikle *Lucilia sericata* larvaları bu işlemde kullanılmaktadır (Saari vd., 2019).

Miyazise neden olan larvalar tarafından diğer canlı vücuduna yapılan istila, doğal vücut açıklıkları, yaralar, yetersiz hijyen veya bakteriyel enfeksiyonlar ile birlikte olduğunda daha sık görülür. Konak tarafından fark edilmeden larval gelişimini tamamlayıp pupa evresinde konağı terk ederler. Öte yandan yoğun miyaz lezyonlarında larval metabolitler, toksinler, koyun gibi küçükbaş hayvanların birkaç gün içinde ölümüne yol açar (Saari vd., 2019).

Myiasis besi hayvanlarında önemli zarara neden olduğundan, koyun, keçi, inek veya at yetiştiriciliğinin olduğu yerlerde hem hayvan hem de insana olan etkisinden dolayı dipter kontrolü yapılmalıdır. Bu amaçla biyolojik mücadele tercih edilen yöntemdir. Muscidae, Sarcophagidae ve Calliphoridae gibi familyalara ait pupalara parazitoid olan Hymenoptera olan *Nasonia*, miyaz etkeni dipterler için kullanılır (Saari vd., 2019). Ayrıca, *Bacillus thuringiensis* (serotip *israelensis*) larvisit olarak başarıyla kullanılır. Ev içi su gider borularında rastlanılabilen *Clogmia* (Psychodidae) larvalarının giderimi için uygulanmaktadır (Houston vd.,1989).

Diğer bir biyolojik mücadele yöntemi de sterilize edilen (gamma ışınlarıyla) *Cochliomyia hominivorax* erkek bireylerin Dipter populasyonuna salınmasıyla gerçekleştirilmektedir. Başarılı yumurta verilemeyeceğinden yumurta sayısı ve zamanla miyaz etkeni türün populasyon sayısı azalmış olacaktır. Amerika Birleşik Devletleri'nde ve Panama'nın kuzeyindeki tüm Amerika'da *Cochliomyia hominivorax* miyazisi bu uygulama ile ortadan kaldırılmıştır (Bowman, 2021). Çevre temizliğinin yapılması, organik maddelerin bertaraf edilmesi, hijyen koşullarına uygun olarak bireysel olarak kıyafet ve vücut temizliğinin sağlanması yumurtalarını organik

madde üzerine bırakma eğiliminde olan dipterleri uzaklaştıracağı gibi tesadüfi miyazis ve buna bağlı olarak sekonder enfeksiyonların üzerinde de kontrolü sağlayacaktır.

## KAYNAKÇA

Akarsu, G.A., Güngör, Ç., Yergök, H.İ.Ç., Şimşek, İ. (2003). Bir idrar örneğinde *Simulium* larvası. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası*, 56(2).

Balcıoğlu, I. C., Ecemiş, T., Ayer, A., & Özbel, Y. (2008). Subungual myiasis in a woman with psychiatric disturbance. Parasitology International, 57(4), 509–511. doi:10.1016/j.parint.2008.04.014

Bayındır, T., Miman, Ö., Miman, M.C., Atambay, M., Şaki, C.E. (2010). Bilateral aural myiasis (*Wohlfahrtia magnifica*): A case with chronic suppurative otitis media. *Turkiye Parazitol Derg*, 34, 65-67.

Bowman, D.D. (2021). Georgis' Parasitology for Veterinarians. 11st edition, Elsevier.

Çiçek, M., Diker, A. İ., Ipek, D. N. S., Tekin, A., Dal, T. (2012). Urogenital myiasis caused by *Psychoda albipennis*. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 36(1).

Dagci, H., Zeyrek, F., Gerzile, Y. K., Sahin, S. B., Yagci, S., Uner, A. (2008). A case of myiasis in a patient with psoriasis from Turkey. *Parasitology International*, 57(2), 239–241. doi:10.1016/j.parint.2007.12.010

Erdogan, H.K., Bulur, I., Saraçoğlu, Z.N., Karapınar, T., Doğan, N., Arık, D. (2015). A case of myiasis which developed underlying basal cell carcinoma. *Osmangazi Tıp Dergisi*, 37(1), 31-34.

Erenler, A.K., Turan, A.P., Ay, Ö.O., Taylan Özkan, A. (2019). Report of a rare case of severe allergic reaction due to nasal myiasis and a brief review of the literature in Turkey. *SAGE open medical case reports*, 7, 2050313X19843390.

Gökçe, D. (2020). Synanthropic *Clogmia albipunctata* causing urogenital and gastrointestinal myiasis. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 44(3), 182-185.

Gökçe, D. (2022). Little known aspects of aquatic insects: Myiasis. *Acta Aquatica Turcica*, 18(3), 359-368.

Güven, E., Kar, S., Doğan, N., Karaer, Z. (2008). Bir kadında *Psychoda albipennis*'in neden olduğu ürogenital myiasis. *Turkiye Parazitol Derg*, 32, 174-176.

Hall, M.J.; Wall, R.L., Stevens, J.R. (2016). Traumatic myiasis: a neglected disease in a changing world. *Annu. Rev. Entomol*., 61, 159-176.

Hope, F.W. (1840). On insects and their larvae occasionally found in the human body. *Trans. R. Entomol. Soc. London*, 2, 256-271.

Houston, J., Dancer, B. N., & Learner, M. A. (1989). Control of sewage filter flies using *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* -II. Full scale trials. *Water Resources* 23, 379-385.

James, M.T. (1947). The flies that cause myiasis in man. United States Department of Agriculture. Misc. Publication No. 63 Washington.

Ježek, J., van Harten, A. (2009). Order Diptera, family Psychodidae subfamily Psychodinae (non-biting moth flies). *Arthropod Fauna of the UAE*, 2, 686-711.

Karabiber, H., Oguzkurt, D.G., Dogan, D., Aktas, M., Selimoglu, M.A. (2010). An unusual cause of rectal bleeding: intestinal myiasis. *J. Paed. Gasteroenterol. Nut.*, 51(4),530–531.

Karadag-Oncel, E., Cengiz, A.B., Ozer-Bekmez, B., (20149. Persistent eyelid swelling in a child: lest myiasis be forgot. *Eur. J. Pediatr.*, 173, 1649. https://doi.org/10.1007/ s00431-013-2218-x

Kiliç, K., Arslan, M.Ö., Kara, M. (2011). A postoperative wound myiasis caused by *Lucilia sericata* (Diptera: Calliphoridae) in a woman in Kars. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, *35*(1), 43.

Kirby, W., Spence, W. (1856). *An introduction to entomology; or, elements of the natural history of insects*. Longman, Brown, Green and Longmans.

Kuria, S.K., Oyedeji, A.O. (2020). Human myiasis cases originating and reported in Africa for the last two decades (1998-2018): A review. *Acta Tropica*, 105590.

Kuzgunbay, B., Turunç, T., Turunç, T., Çolakoğlu, Ş., Özkardeş, H. (2010). *Psychoda albipennis*' in neden olduğu ürogenital myiasis. *Flora*, 15(4), 173-175.

Kvifte, G. M., Wagner, R. (2017). Psychodidae (Sand Flies, Moth Flies or Owl Flies). *Suricata*, 5, 607-32.

Marcondes, C.B. ve Patrícia Jacqueline Thyssen, P.J. (2022). *Myiasis-Causing Flies*. in Encyclopedia of Infection and Immunity, Vol. 2.

Martins L.G.V., Barbosa, T.M., Gama, R.A. (2021). Myiasis in humans: Case reports in Northeastern Brazil including multispecies co-infestation by Sarcophagidae. *Parasitology International*, 85, 102436.

Patton, W.S. (1922). Notes on the myiasis-producing Diptera of man and animals. *Bull Entomol Res.*, 12:239–61.

Pitts, K.M., Wall, R. (2005). Winter survival of larvae and pupae of the blowfly, *Lucilia sericata* (Diptera: Calliphoridae). *Bulletin of Entomological Research* 95(3), 179-186.

Saari, S., Näreaho, A., Nikander, S. (2019). *Insecta.* In: Canine Parasites and Parasitic Diseases, Academic Press.

Sen, Z.S., Polat, M. (2021). On Altı Yaşında Bir kız hastada görülen nadir bir ürogenital miyazis olgusu. *Türkiye Çocuk Hastalıkları Dergisi*, 15(3), 248-250.

Singh, A., Singh, Z. (2015). Incidence of myiasis among humans—a review. *Parasitol. Res.* 114, 3183–3199. https://doi.org/10.1007/s00436-015-4620-y.

Şahin, A. R., Ölker, U., Nazik, S., Güler, S., Kireçci, E. (2018). Urogenital myiasis caused by *Psychoda albipennis*. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, *42*(1), 93.

Şenel, E., Uslu, A., Taylan Özkan, H. A. (2016). Interdiginal myiasis caused by *Lucilia sericata* in a diabetic patient. *Flora*, 21(1):131-133.

Tuygun, N., Taylan, Ö.A., Tanır, G., Mumcuoğlu, K. (2009). Furuncular myiasis in a child caused by *Wohlfahrtia magnifica* (Diptera: Sarcophagidae) associated with eosinophilia. *Turkish J Pediatr*, 51, 279-281.

Türk, M., Afşar, İ., Özbel, Y., Şener, A.G., Üner, A., Türker, M. (2006). A case of Nasomyiasis whose agent was *Sarcophaga* sp., *Turkiye Parazitol Derg*, 30, 330-332.

Yücesan, B., Babür, C., Koç N, Kılıç S, (2021). Gingival myiasis on oral squamous cell carcinoma in Turkey: a case report. *Turkiye Parazitol Derg* 2021;45(2):160-163. DOI: 10.4274/tpd.galenos.2021.7230

Zumpt, F. (1965). *Myiasis in man and animals in the Old World: a textbook for physicians, veterinarians and zoologists.* Butterworth & Co Press.

# KARBON NANOTÜP TABANLI MOLEKÜLÜN POTANSİYEL ANTİMİKROBİYAL AKTİVİTESİNİN KUANTUM KİMYASAL YÖNTEMLERLE İNCELENMESİ

**Erhan ÖZTÜRK**,
Igdir University, Research Laboratory Practice and Research Center (ALUM)
**ORCID:** 0000-0003-4006-2428
**Aybek YİĞİT**
Igdir University, Research Laboratory Practice and Research Center (ALUM)
**ORCID:** 0000-0001-8279-5908
**Zeynep Şilan TURHAN**
Igdir University, Faculty of Science and Letters Department of Biochemistry
**ORCID:** 0000-0002-3587-2576

## ÖZET

Karbon nanotüpler (KNT'ler), mükemmel pek çok özelliğinden ötürü (1991 yılında Iijima tarafından keşfedildiğinden bu yana) gelişmiş uygulamalar için mükemmel bir aday haline gelmiştir. Son zamanlarda yapılan geniş kapsamlı araştırmalar, KNT'lerin yüzeylerinin sulu ortamda çok çözünmez olduğunu göstermiştir. Böylece kovalent olarak adlandırılan oksidasyon, halojenleme ve siklo-katılma yöntemlerini içeren fonksiyonlaştırma yöntemleri ile yüzeylerinin geliştirilmesi sağlanmıştır. Bu çalışmada Hesaplama işlemleri, Windows işletim sisteminde çalışan bilgisayarlarla gerçekleştirilmiştir. Çalışılan moleküllerin geometrileri, GaussView 6.0 bilgisayar programı kullanılarak çizilmiştir. Teorik hesaplamalar ise Gaussian09 programı kullanılarak yapılmıştır. DFT/B3LYP 6-311 basis sette optimize edilen moleküllerin LUMO (En Düşük Dolu Olmayan Moleküler Orbital) değerleri ve yoğunluk hesapları elde edilmiştir. Yapılan hesaplama işlemleri ile KNT molekülüne organik grup bağlanarak karbon nanotüp molekülünün antimikrobiyal aktivite hesaplamaları incelenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Karbon Nanotüp, DFT, Gaussian, Antimikrobiyal Aktivite.

# INVESTIGATION OF POTENTIAL ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF CARBON NANOTUBILE-BASED MOLECULE BY QUANTUM CHEMICAL METHODS

## ABSTRACT

Carbon nanotubes (CNTs) have become excellent candidates for advanced applications due to their many excellent properties (since discovery by Iijima in 1991). Recent extensive reviews have revealed that the aqueous accidents of the surfaces of CNTs are very insoluble. Thus, the residues of the surfaces were removed by the functionalization methods including death, halogenation and cycloaddition methods covalently. He performed these calculations with computers running the Windows operating system. The geometries of the studied units were drawn using the GaussView 6.0 computer program. Theoretical calculations were made using the Gaussian09 program. LUMO (Lowest Unoccupied Molecular Orbital) values and estimated calculations of the units optimized in DFT/B3LYP 6-311 base set were obtained. It solves the antimicrobial activity calculations of

the carbon nanotube part by connecting the organic group to the carbon nanotube unit with the calculation processes.

**Keywords:** Carbon Nanotube, DFT, Gaussian, Antimicrobial Activity.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# BAZI FLORLU BENZALDEHİT TÜREVİ SCHİFF BAZI BİLEŞİKLERİNİN ANTİMİKROBİYAL AKTİVİTELERİNİN ARAŞTIRILMASI

**Mahmoud ALALI ALKHALAF**
Harran University, Science-Art faculty, Department of Biology, Şanlıurfa, TÜRKİYE
**ORCID NO: 0000-0002-4975-348X**
**Bestoon SHEKHANY**
Harran University, Science-Art faculty, Department of Biology, Şanlıurfa, TÜRKİYE
**ORCID NO: 0000-0001-8849-4153,**
**Prof. Dr. Faruk SÜZERGÖZ**
Harran University, Science-Art faculty, Department of Biology, Şanlıurfa, TÜRKİYE
**ORCID NO: 0000-0001-5000-0998**

## ÖZET

Çoklu ilaca dirençli bakteriler, son yıllarda endişe verici bir şekilde büyüyen ciddi bir sorundur. Bakteri direncini tedavi etmenin yollarını belirlemeye acil bir ihtiyaç vardır çünkü bu mikropların neden olduğu dirençli hastalıkların ortaya çıkması ölüm ve sakatlığa yol açmıştır. Çalışmamızda benzaldehitten türetilen bazı florlu Schiff bazı bileşiklerinin antibakteriyel ajan olarak potansiyel ve etkinliğini değerlendirmek ve direnci gidermek için mikroplara karşı yeni antimikrobiyal ilaçlar keşfetmeyi amaçladık. Bu çalışmada, *Escherichia coli* (ATCC, 25922), *Staphylococcus aureus* (ATCC, 29213) ve *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC, 27853), Nutrient Broth (NB) içinde 37 °C'de 24 saat 50 ml içinde inkübe edilen bakteri suşları. Seri kültürler için, 1 ml başlatıcı kültür numunesi 100 ml NB içinde 37 °C'de 24 saat inkübe edildi. Florlu benzaldehidin (Bileşik 1-6) Schiff bazı türevleri, 1 ila 1000 uM dozlarda üç kopya halinde 96 oyuklu kültür plakalarına eklendi. NB'de 0.5 McFarland standartlarına ayarlanan bakteriler, her bir kültür plakası kuyusuna 100 ul'lik bir dozda ilave edildi. Plakalar 37 °C'de 18 saat inkübe edildi. Kültür periyodundan sonra her bir oyuğa 10 µl MTT solüsyonu (300 uM konsantrasyon) eklendi ve 4 saat inkübe edildi. MTT-formazan kristallerini çözmek için her oyuğa 100 ul dimetil sülfoksit ilave edildi. Kültür plakaları, bir ELIZA mikroplaka okuyucusunda 570 nm'de okundu ve her oyuk için optik yoğunluk (OD) değerleri kaydedildi. Her bileşiğin MIC50 değeri, OD değerleri kullanılarak lineer regresyon analizi ile hesaplandı. Gentamisin için MIC50 değerleri *E. coli, S. aureus* ve *P. aeruginosa*'da sırasıyla 2.14, 2.21, 2.19 µM bulundu. Bileşik 3, *E. coli* üzerinde en güçlü etkiyi gösterdi (MIC50 değerleri 3.81 uM idi). *S. aureus* üzerindeki en güçlü etki, C2 ve C4 tarafından elde edildi, C3 ile güçlü ve benzer bir etkiye ve orta derecede etkilere sahiplerdi (MIC50 değerleri sırasıyla 3.5, 10.5 µM idi). *P. aeruginosa*'ya karşı en güçlü etkiler tüm bileşikler tarafından elde edilmiş ve değerleri birbirine yakın ve etkili olmuştur (MIC50 değerleri sırasıyla 3.3, 4.2, 4.0, 4.9, 4.8 µM idi).

Yeni güçlü antimikrobiyal ajanların keşfine yol açabilecek çalışmamız, ülkemiz insan sağlığı ve ilaç endüstrisine fayda sağlayacaktır. Bu sonuçlar, florlu benzaldehitin bakterilerin kontrolünde yeni bir antibiyotik ajan adayı olarak kullanılma olasılığına işaret etmektedir.

**Anahtar kelimeler:** antimikrobiyal, Schiff bazları, florlu benzaldehit, MIC50, MTT testi.

## INVESTIGATION OF ANTIMICROBIAL ACTIVITIES OF SOME FLUORINATED BENZALDEHYDE DERIVATIVE SCHIFF BASE COMPOUNDS

**ABSTRACT**

Multidrug resistant bacteria is a serious problem that has grown alarmingly in recent decades. There is an urgent need to identify ways to treat bacterial resistance because the emergence of resistant diseases caused by these germs has led to death and morbidity. In our study we aimed to discover new antimicrobial drugs against microbes to resolve resistance and to evaluate the potential and efficacy of some fluorinated Schiff base compounds derived from benzaldehyde as antibacterial agents. In this study, *Escherichia coli* (ATCC, 25922), *Staphylococcus aureus* (ATCC, 29213), and *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC, 27853), bacterial strains incubated in 50 ml in Nutrient Broth (NB) at 37 °C for 24 h. For serial cultures, 1 ml of the initiating culture sample was incubated in 100 ml NB at 37 °C for 24 h. Schiff base derivatives of fluorinated benzaldehyde (Compound 1-6) added to 96-well culture plates in triplicate order at 1 to 1000 µM doses. Bacteria, set to 0.5 McFarland standards in NB, were added in a dose of 100 µl to each culture plate wells. Plates were incubated at 37 °C for 18 h. After the culture period, 10 µl of MTT solution (300 µM concentration) was added to each well and incubated for 4 h. 100 µl of dimethyl sulfoxide was added to each well to dissolve MTT-formazan crystals. Culture plates were read on an ELIZA microplate reader at 570 nm and the optical density (OD) values for each well were recorded. $MIC_{50}$ value of each compound was calculated by linear regression analysis using OD values. $MIC_{50}$ values for gentamicin were found on *E. coli*, *S. aureus* and *P. aeruginosa* 2.14, 2.21, 2.19 µM, respectively. Compound 3 was showed a strongest effect on *E. coli* ($MIC_{50}$ values was 3.81 µM). The strongest effect on *S. aureus* was obtained by C2 and C4 Were they had a strong and similar effect and moderate effects by C3 ($MIC_{50}$ values were 3.5, 10.5 µM, respectively). The strongest effects against *P. aeruginosa* was obtained by all compounds and their values were close and effected ($MIC_{50}$ values were 3.3, 4.2, 4.0, 4.9, 4.8 µM, respectively).

Our study which could lead to the discovery of new potent antimicrobial agents, will benefit our country's human health care and drug industry. These results point to the possibility of using fluorinated benzaldehyde as a new antibiotic agent nominee in the control of bacteria.

**Key words:** antimicrobial, Schiff bases, fluorinated benzaldehyde, $MIC_{50}$, MTT assay.

# MDA-MB-231 HÜCRE HATTINDA *ACHİLLEA ARMENORUM* 'UN SİTOTOKSİK ETKİSİNİN BELİRLENMESİ VE PARP, ASETİL-TUBULİN, SIRT2 VE PDH PROTEİN EKSPRESYONLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

**Cansu BEYTUR**
Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümü
**ORCID:** 0000-0002-4361-5035
**Ayşe AYDOĞAN**
Kafkas Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Histoloji ve Embriyoloji ABD
**ORCID:** 0000-0001-7317-6486
**A. Emre AKPINAR**
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü
**ORCID:** 0000-0002-9799-3197
**Özkan ÖZDEN**
Kafkas Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü
**ORCID:** 0000-0002-9467-3761

## ÖZET

Kanser dünyada her yıl 14 milyondan fazla insanı etkileyen, morbidite ve mortalitenin önde gelen nedenlerindendir. Meme kanseri, kadınlarda yüksek prevelansa sahip kanser türlerindendir. Yapılan literatür taramalarına göre, Achillea familyasında yer alan 16 türün MCF-7 (meme kanseri) ve HT-29 (kolon kanseri) hücre hatlarında sitotoksik etki gösterdiği bilinmektedir. Bu çalışmada MDA-MB-231 (meme kanseri) hücre hattına 100 µg/mL ve 400 µg/mL dozlarında uygulanan *A. armenorum* ekstraktının hücre canlılığı üzerine etkileri MTT testi ile tespit edilmiştir. Ayrıca *A. armenorum* ekstraktının PARP, asetil tubulin, SIRT2 ve pirüvat dehidrojenaz (PDH) protein ifadelerini nasıl etkilediği Western blotlama yöntemi ile değerlendirilmiştir. Elde edilen verilere göre; uygulanan yüksek doz *A. armenorum*'un hücre canlılığını %48 oranında düşürdüğü bulunmuştur. Cleaved-PARP, asetil tubulin ve PDH protein ekspresyonunda artış olduğu, SIRT2 protein ekspresyonunda ise azalma olduğu gözlemlenmiştir. Sonuç olarak, *A. armenorum*'un apoptozu tetiklemesi ve Warburg etkisini azaltması dolayısıyla kanser metabolizması üzerine etkili olduğu düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** *A. armenorum*, Asetil tubulin, Meme kanseri, PARP, PDH, SIRT2

# DETERMINATION OF THE CYTOTOXIC EFFECT OF *ACHILLEA ARMENORUM* IN THE MDA-MB-231 CELL LINE AND EVALUATION OF PARP, ACETY-TUBULIN, SIRT2 AND PDH PROTEIN EXPRESSIONS

**Cansu BEYTUR**
Kafkas University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Biology
**ORCID:** 0000-0002-4361-5035
**Ayşe AYDOĞAN**
Kafkas University, Institute of Health Sciences, Histology and Embryology Department
**ORCID:** 0000-0001-7317-6486
**A. Emre AKPINAR**
Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Sciences, Department of Molecular Biology and Genetics
**ORCID:** 0000-0002-9799-3197
**Özkan ÖZDEN**
Kafkas University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Bioengineering
**ORCID:** 0000-0002-9467-3761

**ABSTRACT**

Cancer causes illness and death worldwide, affecting more than 14 million people each year. Breast cancer is one of the most common types of cancer in women. *Achillea armenorum* is in the Achillea family. According to the literature reviews, it is known that 16 species in the Achillea family have cytotoxic effects on MCF-7 (breast cancer) and HT-29 (colon cancer) cell lines. In this study, the anti-cancer properties of *A. armenorum* extract applied to the MDA-MB-231 (breast cancer) cell line at doses of 100 µg/mL and 400 µg/mL were determined by the MTT test. In addition, the effect of *A. armenorum* extract on PARP, acetyl tubulin, SIRT2, and pirüvat dehidrojenaz (PDH) protein expressions was evaluated by the Western blotting method. According to the data obtained, it was statistically determined that a high dose *A. armenorum* applied to the cells decreased the cell viability by 48%. According to Western blotting data, it was observed that there was an increase in the expression of cleaved-PARP, acetyl tubulin and PDH protein while a decrease in the expression of SIRT2 protein. As a result, *A. armenorum* is thought to be effective in the mechanism of cancer, as it triggers apoptosis and reduces the Warburg effect.

**Keywords:** Acetyl tubulin, *A. armenorum*, Breast cancer, PARP, PDH, SIRT2

# MEME KANSERİ HÜCRE HATTINDA *MORCHELLA ESCULENTA*'NIN SİTOTOKSİK ETKİSİNİN BELİRLENMESİ VE FOXM1/LDHA/PDH PROTEİN EKSPRESYONLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

**Ayşe AYDOĞAN**
Kafkas Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Histoloji ve Ebriyoloji ABD
**ORCID:** 0000-0001-7317-6486
**Cansu BEYTUR**
Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümü
**ORCID:** 0000-0002-4361-5035
**Özkan ÖZDEN**
Kafkas Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü
**ORCID:** 0000-0002-9467-3761

## ÖZET

Kanser çeşitli etiyolojik faktörlerle gelişen, insidansı her geçen gün artan, insanların morbitide ve mortalitesini etkileyen bir 'çağ hastalığı' haline gelmiş durumdadır. Meme kanseri en sık görülen kanser türlerindendir. *M. esculenta* Morchellaceae familyasında yer alan yenilebilen bir makrofungus türüdür. Bu çalışmada, MDA-MB-231 (meme kanseri) hücre hattına 200 µg/mL ve 800 µg/mL dozlarında uygulanan *M. esculenta* ekstraktının anti-kanser özelliği belirlenmiştir. Ayrıca bu ekstraktın pirüvat dehidrojenaz (PDH), FOXM1 ve Laktat Dehidrojenaz-A (LDHA) protein ekspresyonlarını nasıl etkilediği Western blotlama yöntemi ile değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, *M. esculenta'*nın yüksek dozunun %44 oranında hücre canlılığını azalttığı tespit edilmiştir. Buna ilaveten, PDH protein ekspresyonunun arttığı, FOXM1 protein ekspresyonun azaldığı, LDHA protein ekspresyonun ise değişmediği gözlemlenmiştir. Sonuç olarak, *M. esculenta* uygulamasının PDH ekspresyonunu arttırarak Warburg etkisinin azalmasına neden olduğu, onkojenik bir transkripsiyon faktörü olan FOXM1 ekspresyonunu azaltarak ise kanser hücrelerinde proliferasyonun azalmasına neden olabileceği gözlemlenmiştir. Bu veriler değerlendirildiğinde gerekli *in vivo ve in vitro* çalışmaların yapılmasıyla birlikte, *M. esculenta* ekstraktının meme kanserinde umut vaat eden bir teröpatik ajan olabileceğini düşünmekteyiz.

**Anahtar Kelimeler:** FOXM1, LDHA, Meme kanseri, *M. esculenta*, PDH

# DETERMINATION OF THE CYTOTOXIC EFFECT OF *MORCHELLA ESCULENTA* IN THE BREAST CANCER CELL LINE AND EVALUATION OF FOXM1/LDHA/PDH PROTEIN EXPRESSİONS.

**Ayşe AYDOĞAN**
Kafkas University, Institute of Health Sciences, Histology and Embryology Department
**ORCID:** 0000-0001-7317-6486
**Cansu BEYTUR**
Kafkas University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Biology
**ORCID:** 0000-0002-4361-5035
**Özkan ÖZDEN**
Kafkas University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Bioengineering
**ORCID:** 0000-0002-9467-3761

## Abstract

Cancer has become a 'disease of the current era', developing with etiological factors, whose incidence is increasing day by day and affects the morbidity and mortality of people. Breast cancer is one of the most

common types of cancer. *M. esculenta* is an edible macrofungus in the Morchellaceae family. In this study, the anti-cancer properties of the *M. esculenta* extract applied to the MDA-MB-231 (breast cancer) cell line at doses of 200 µg/mL and 800 µg/mL were determined. In addition, the effects of this extract on pirüvat dehidrojenaz (PDH), FOXM1 and Lactate dehydrogenase-A (LDHA) protein expressions were evaluated by the Western blotting method. According to the results, it has been determined that the high dose of *M. esculenta* has a cytotoxic effect on 44% of the cells. According to the Western blotting results obtained, it was observed that PDH protein expression increased, FOXM1 protein expression decreased, and LDHA protein expression did not change. To conclude, it was observed that the application of *M. esculenta* caused a decrease in the Warburg effect by increasing the expression of PDH while decreasing the expression of the oncogenic transcription factor FOXM1 which possibly caused a decrease in the rate of proliferation of cancer cells. We propose that *M. esculenta* may be a promising therapeutic agent in breast cancer after necessary *in vivo* and *in vitro* studies are performed.

**Key words:** Breast cancer, FOXM1, LDHA, *M. esculanta*, PDH

# GİYİLEBİLİR TEKNOLOJİK ÜRÜNLERDE ENTROPİ AĞIRLIKLI GRİ İLİŞKİSEL ANALİZ İLE AKILLI SAAT SEÇİMİ

**Hilmi IŞIK**
Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Social Sciences Graduate School, Department of Business Administration, Istiklal Campus
**ORCID:** 0000-0002-0700-0666
**Öğr. Gör. Behiç ÇETİN**
Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Bucak Hikmet Tolunay Vocational School, Oguzhan Campus
**ORCID:** 0000-0002-8926-2394
**Mehmet Sait YILMAZ**
Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Social Sciences Graduate School, Department of Business Administration, Istiklal Campus
**ORCID:** 0000-0003-3079-3067
**Doç. Dr. Muhammet Burak KILIÇ**
Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Business Administration, Istiklal Campus
**ORCID:** 0000-0002-9597-1576

## ÖZET

Kullanıcıların vücuduna takılmak üzere tasarlanan her türlü cihaz giyilebilir teknoloji olarak isimlendirilmektedir. Giyilebilir teknoloji ürünleri takı, aksesuar ve tıbbi cihazların yanı sıra giysi veya giysi parçası şeklinde dizayn edilebilmektedir. Bu ürünler arasında günümüzde en sık kullanılanlar ise akıllı saatler ve akıllı gözlüklerdir. Tüketicilerin günlük hayatlarını kolaylaştırmaya yardımcı birçok fonksiyonu bünyesinde barındıran akıllı saatler, performans takibi, kalp atış hızı ölçümü, adım sayma, arama ve mesajlaşma gibi birçok fonksiyonu yerine getirmek için sıklıkla tercih edilmektedir. Bu çalışmanın amacı, günlük hayatta tüketicilerin ihtiyaçlarını karşılayabilecekleri en uygun akıllı saatin belirlenmesidir. Öncelikle akıllı saat tercihine etki eden kriterler bu cihazları kullanan kişilerin görüşleri ve cihaz incelemelerine sıklıkla konu olan teknolojik özellikler dikkate alınarak belirlenmiştir. Belirlenen kriterler ürünün fiyatı, konum bilgi sayısı, pil kapasitesi, bellek (RAM), dahili depolama, ekran boyutu, ağırlık, uyumlu işletim sistemi sayısı ve cihaz kalınlığıdır. Ardından belirlenen kriterlerin ağılıkları objektif bir ağırlıklandırma yöntemi olan Entropi yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Belirlenen ağırlıklar Gri İlişkisel Analiz yönteminde girdi olarak kullanılmış ve en çok karşılaştırılan sekiz adet akıllı saat modeli değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Entropi yönteminden elde edilen sonuçlarda cihaz belleği (RAM) en önemli kriter olarak tespit edilmiştir. Alternatifler arasında yapılan kıyaslamalar sonucunda ise belirlenen kriterlere göre tercih sırası en üstte yer alan modeller $A_5$, $A_6$ ve $A_3$ olarak belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Giyilebilir Teknoloji, Çok Kriterli Karar Verme, Entropi, Gri İlişkisel Analiz, Akıllı Saat.

# ENTROPY-WEIGHTED GREY RELATIONAL ANALYSIS FOR SMARTWATCH SELECTION IN WEARABLE TECHNOLOGICAL PRODUCTS

## ABSTRACT

Wearable technology is the term used to describe the design of any type of device adapted to be attached to the user's body. Wearable technology products can be designed to use in the form of jewelry, accessories, and medical devices, as well as clothing or clothing parts. The most used of these products today are smart watches and smart glasses. Smartwatches, which help to facilitate consumers' daily lives with a variety of functions in their bodies, are often chosen to perform various functions such as performance tracking, heart rate measurement, step counting, search, and messaging. The purpose of this study is to determine the most suitable smartwatch to meet the needs of consumers in daily life. First, the criteria influencing the choice of the smartwatch are determined by the help of the user's opinions of these devices and the technological features that are often the subject of device reviews. The criteria are the price of a smartwatch, location-based services, battery capacity, memory (RAM), internal storage, screen size, weight, number of compatible operating systems, and device thickness. The weights are computed by using the Entropy method, an objective weighting method. In the results obtained from the Entropy method, device memory (RAM) has been identified as the most important selection criterion. Through the comparisons made among the eight alternatives, the models that ranked highest according to the criteria are determined as $A_5$, $A_6$, and $A_3$.

**Keywords:** Wearable Technology, Multi-Criteria Decision Making, Entropy, Grey Relational Analysis, Smartwatch.

## GİRİŞ

Günümüzde teknolojinin gelişmesiyle birlikte hayatımızın her alanında kullanılabilecek, giyilebilir teknoloji (wearable technology) ürünleri artmıştır. Giyilebilir teknoloji ürünleri, kullanıcıların hayatlarını konforlu ve kolay bir şekilde yönetmelerine yardımcı olmak için tasarlanmıştır. Bu ürünlerden en yaygın olanı akıllı saatlerdir. Akıllı saatler, kullanıcıların hayatlarının bir parçası olmalarını sağlamak için, birçok özelliğe sahiptir. Son yıllarda, günlük hayatta kullanım için birçok avantajı olan akıllı saatler tüketiciler için iyi bir gündelik kullanma cihazı olmaktadır (Sağır ve Eraslan, 2019, s.56).

Endüstri 4.0 ile giyilebilir teknolojik ürünler artık hayatın kaçınılmaz bir parçası haline gelmiş ve bu dönemde giyilebilir akıllı cihazlar büyük bir pazar oluşturmuştur (Deringöz, vd., 2021, s.11). Giyilebilir teknolojik ürünler, tüketiciler için hayatı daha da kolaylaştırmasıyla birlikte kalite de sunduğu için üreticiler bu pazarda daha yaratıcı çözüm arayışına girmiştir (Turgut vd., 2020, s.10). 2022 yılında giyilebilir teknolojik ürün üretimi üzerine yapılan ilk çeyrek araştırma raporuna göre (Uluslararası veri şirketinin (IDC) 2022Q1) pazarda Apple, Xiaomi ve Samsung markalarının ön plana çıktığını gözlemlenmiştir (Chou, vd., 2022).

Giyilebilir teknoloji ürünlerinden akıllı saatleri seçerken, kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılayacak özellikler, tasarım, fiyat ve kullanım süresi gibi önemli kriterleri dikkate almaları gerekir. Akıllı saatler, kişisel verilerinin izlenmesini sağlayan kalp atışı sensörleri, adım sayacı, yüksekliği veya kalori sayacı gibi özelliklerde sunabilir.

Akıllı saatlere eklenen birçok yeni teknolojik özellikler onları ön plana çıkarmaktadır. Son zamanlarda akıllı telefonla uyum içinde çalışan özellik ön plana çıkmıştır (Bulğurcu, 2019, s.1932).

Akıllı saatlerin fiyatları da seçimi kolaylaştırması için dikkate alınması gereken bir diğer önemli kriterdir. Fiyatlar arasında önemli farklılıklar mevcut olduğu için, kullanıcılar akıllı saatleri seçerken, bütçelerine ve beklentilerine göre karar vermeleri gerekir. Akıllı saatleri seçerken, ürünün tasarımı veya cihaz kalınlığı da önemli bir kriter olarak düşünülebilir. Akıllı saat seçimi yaparken fiyatı ve pil kapasitesi gibi kriterlerin ele alındığı çalışmalarda, akıllı telefonlarla olan uyumu ve yine pil kapasitesi ön plana çıkmıştır (Turgut ve Eren, 2021).

Akıllı saatleri seçerken, kullanıcılar ürünün kullanım süresine de dikkat etmelidir. Bu durumlarda akıllı saat kullanıcıların pil kapasitesine önem verdikleri gözlemlenebilir. Akıllı saatler akıllı telefonlar ile uyumluluğu ve sağlıkla ilgili birçok özelliği bir arada bulundurmaktadır (Bulğurcu, 2019, s.1946).

Çocuklar, yetişkinler ve hemen hemen herkes gündelik hayatında kolaylıkla akıllı saatleri kullanmaktadır. Bu durum, günlük hayatta kullanılan en uygun akıllı saatin seçimi problemini ortaya çıkarmıştır. Bundan dolayı, bu çalışmada günlük kullanım için en uygun akıllı saatin seçim problemi ele alınmıştır. Piyasada birden fazla akıllı saat ürün çeşidi bulunduğu için bu ürünler arasında seçim yapmak için Çok Kriterli Karar Verme yaklaşımı tercih edilmiştir. Akıllı saat markaları için "www.epey.com" web sitesinden karşılaştırma sekmesinde çıkan sekiz adet alternatif marka kullanılmıştır (Akıllı Saat Karşılaştırma). Akıllı saat seçiminde ele alınan kriterler için, fiyat, konum bilgi sayısı, pil kapasitesi, bellek (RAM), dahili depolama, ekran boyutu, ağırlık, uyumlu işletim sistemi sayısı ve cihaz kalınlığı kriterleri düşünülmüştür. Bu kriterler Entropi yöntemiyle ağırlıklandırılmıştır. Sonrasında ise akıllı saat markaları için kullanılan alternatifler Entropi ağırlıklı Gri ilişkisel analiz yöntemi kullanılarak sıralanmıştır.

## 7. MATERYAL VE YÖNTEM

### 1.1. Entropi Yöntemi

Entropi kavramı bilgi teorisinde, mühendislikte ve matematikte uygulanan tesadüfi bir değişkenle ilişkili belirsizliğin ölçüsüdür (Shannon, 1948, s.62; Çakır ve Perçin, 2013, s.79). Entropi yöntemi karar problemlerinde, kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesinde kullanılan objektif bir değerlendirme yöntemidir (Zhang vd., 2011, s.444). Entropi yönteminin adımları sırasıyla:

***Adım 1:*** Karar Matrisinin Oluşturulması.

$$D = \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix}, \quad i = 1,2,\dots,m \quad j = 1,\dots,n. \tag{1}$$

***Adım 2:*** Normalizasyon İşlemi

$$p_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^{m} x_{ij}}, i = 1,2, \dots, m \quad j = 1, \dots, n. \tag{2}$$

***Adım 3:*** Kriterlere İlişkin Entropi Değerlerinin Hesaplanması

$$e_j = -k \sum_{i=1}^{m} p_{ij} \ln(p_{ij}), \qquad k = (\frac{1}{\ln(m)}) \tag{3}$$

***Adım 4:*** Farklılaşma Derecesi Hesaplanır

$$d_j = 1 - e_j. \tag{4}$$

***Adım 5:*** Entropi Ağırlıklarının Hesaplanması

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^{n} d_j}. \tag{5}$$

**1.2.Gri İlişkisel Analiz Yöntemi**

Gri sistem teorisi, ilk olarak Ju-Long (1982) tarafından önerilmiş ve Gri kelimesi ile anlatılmak istenen verinin belirsiz olması veya hiç olmaması anlamına değinilmiştir. Bu yöntem, literatür de farklı problemlerin çözümü için önerilmiştir (Lin, vd., 2002, s.238; Sridharan, vd., 2019, s.242; Aydemir ve Şahin, 2019, s. 436). Bu çalışmada da mevcut bilgilerin eksik, yetersiz veya belirsiz olduğu durumlarda karar vermek amacıyla Gri ilişkisel analiz yöntemi kullanılmıştır. Gri ilişkisel analiz yönteminin adımları sırasıyla:

***Adım 1:*** Karar Matrisinin Oluşturulması

$$D = \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix}, \qquad i = 1,2, \dots, m \quad j = 1, \dots, n. \tag{6}$$

***Adım 2:*** Referans Serisinin Oluşturulması

***Adım 3:*** Karar Matrisinin Normalize Edilmesi

$$x_i(k) = \frac{x_i(k) - \min x_i(k)}{\max x_i(k) - \min x_i(k)}. \tag{7}$$

Kriterlerin fayda yönlü olması durumunda Denklem (7) kullanılır.

***Adım 4:*** Mutlak Değer Tablosunun Oluşturulması

$$\Delta x_i(k) = |x_0(k) - x_i(k)|. \tag{8}$$

***Adım 5:*** Gri İlişki Katsayısının Bulunması

$$\xi_i(k) = \frac{\Delta_{min} + \xi \, \Delta_{max}}{\Delta x_i(k) + \xi \, \Delta_{max}}. \tag{9}$$

***Adım 6:*** Gri İlişki Derecesinin Hesaplanması

$$r_i = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^{n} \xi_i(k). \tag{10}$$

Kriterler için bir ağırlık katsayısı ($w$) belirlenmişse, Gri ilişki derecesi Denklem (11) ile hesaplanır.

$$r_i = \sum w(k) \xi(k). \tag{11}$$

## 8. BULGULAR

Bu çalışmada kişisel kullanıma uygun akıllı saat seçimi yaparken belirlenen kriterler ve kısaltmaları Tablo 1'de verilmiştir

**Tablo 1.** Kriterler ve Kısaltmaları

| Kriterler | Kısaltmalar |
|---|---|
| Fiyat (TL) | $K_1$ |
| Konum Bilgi Sayısı | $K_2$ |
| Pil kapasitesi (mAh) | $K_3$ |
| Bellek (RAM) (MB) | $K_4$ |
| Dahili Depoloma (GB) | $K_5$ |
| Ekran Boyutu (inç) | $K_6$ |
| Ağırlık(g) | $K_7$ |
| Uyumlu İşletim Sistemi Sayısı | $K_8$ |
| Cihaz Kalınlığı (mm) | $K_9$ |

Kriterler ve alternatifler belirlendikten sonra ilk adımda, Tablo 2'de gösterilen karar matrisi oluşturulmuştur.

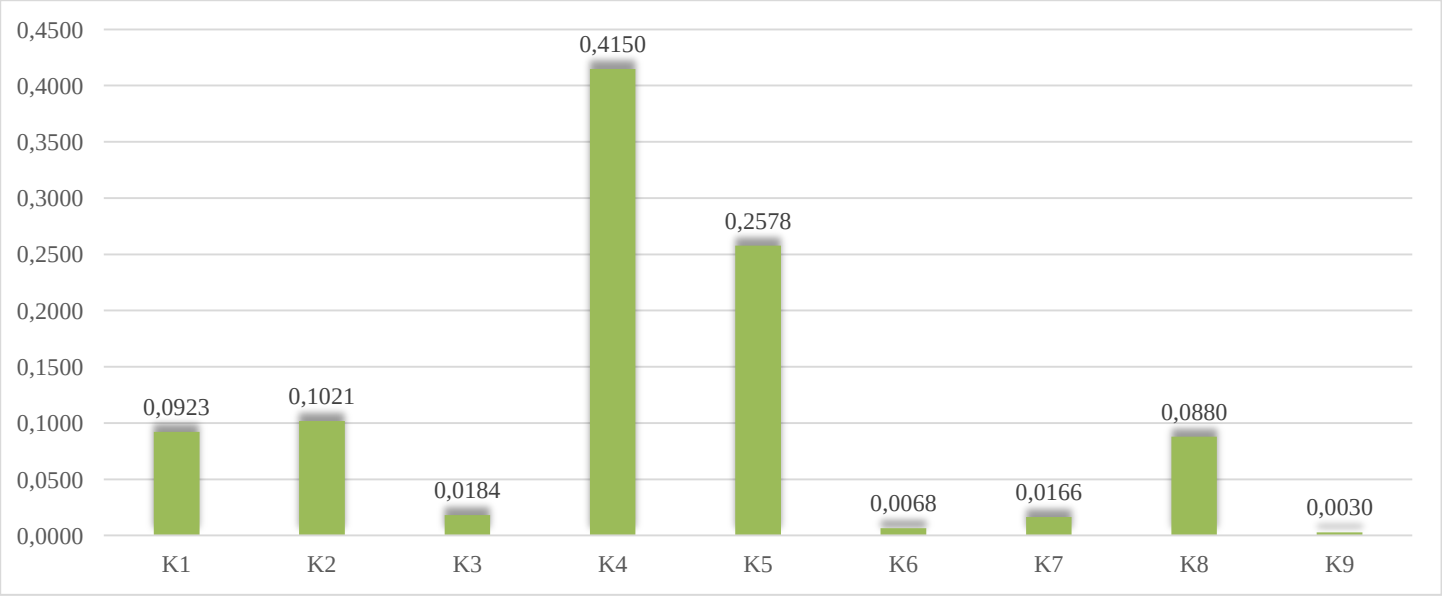
**Tablo 2.** Karar Matrisi

| Modeller/ Kriterler | $K_1$ | $K_2$ | $K_3$ | $K_4$ | $K_5$ | $K_6$ | $K_7$ | $K_8$ | $K_9$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $A_1$ | 0,0002252(4440) | 1 | 334 | 768 | 8 | 1,65 | 0,0309598(32,3) | 1 | 0,0877193(11,4) |
| $A_2$ | 0,0006254(1599) | 2 | 390 | 512 | 4 | 1,30 | 0,0217391(46) | 2 | 0,0793651(12,6) |
| $A_3$ | 0,0001724(5799) | 4 | 291,8 | 1024 | 16 | 1,78 | 0,0272479(36,7) | 1 | 0,0934579(10,7) |
| $A_4$ | 0,0003510(2849) | 3 | 455 | 32 | 4 | 1,39 | 0,0243902(41) | 2 | 0,0934579(10,7) |
| $A_5$ | 0,0002422(4129) | 5 | 470 | 2048 | 2 | 1,43 | 0,0192308(52) | 2 | 0,0909091(11) |
| $A_6$ | 0,0002564(3900) | 4 | 410 | 1536 | 16 | 1,40 | 0,0298507(33,5) | 1 | 0,1020408(9,8) |
| $A_7$ | 0,0003049(3280) | 4 | 340 | 1024 | 8 | 1,40 | 0,0208333(48) | 2 | 0,0900901(11,1) |
| $A_8$ | 0,0003226(3099) | 5 | 292 | 32 | 4 | 1,32 | 0,0285714(35) | 3 | 0,0980392(10,2) |

Kriterlerden fiyat, ağırlık ve cihaz kalınlığı için, karar matrisinde gerçek değerlerin tersi alınarak kriter maksimizasyon yönü olarak düzenlenmiştir. Entropi yöntemine göre, kriterlerin ağırlığının hesaplanmasında, Denklem (2) ve Denklem (5) arasındaki eşitlikler kullanılmıştır ve bu hesaplamalar Ek'de gösterilmiştir. Hesaplamalardan elde edilen ağırlık sıralamaları $K_4 \succ K_5 \succ K_2 \succ K_1 \succ K_8 \succ K_3 \succ K_7 \succ K_6 \succ K_9$ olarak bulunmuştur. Kriterlerin ağırlıkları Şekil 1'de verilmiştir. Buna göre en fazla ağırlığa sahip olan kriterler sırasıyla $K_4$ (Bellek (RAM)), $K_5$ (Dahili Depolama), $K_2$ (Konum Bilgi Sayısı) ve $K_1$ (Fiyat) olduğu gözlenmiştir.

Gri İlişkisel Analiz yöntemine göre, markaların sıralanmasında, Denklem (7) ve Denklem (11) arasındaki eşitlikler uygulanmıştır ve bu hesaplamalar Ek'de verilmiştir. Tablo 3'te akıllı saat markaların, Entropi ağırlıklı Gri İlişkisel analiz yöntemi kullanılarak Gri ilişki derecesi ve sıralamaları verilmiştir. Hesaplamalardan elde edilen sıralamalar $A_5 \succ A_6 \succ A_3 \succ A_7 \succ A_8 \succ A_2 \succ A_1 \succ A_4$ olarak elde edilmiştir. Buna göre, $A_5$, $A_6$ ve $A_3$ modelleri akıllı saat kullanıcıları için iyi bir tercih olacağı söylenebilir.

**Şekil 1.** Kriterlerin Entropi Ağırlıkları




**Tablo 3.** Akıllı Saat Seçiminde Entropi-GİA Sıralamaları

| Markalar | Entropi-GİA İlişki Derecesi | Sıralama |
|---|---|---|
| $A_1$ | 0,4295 | *7* |
| $A_2$ | 0,4560 | *6* |
| $A_3$ | 0,6166 | *3* |
| $A_4$ | 0,3980 | *8* |
| $A_5$ | 0,7095 | *1* |
| $A_6$ | 0,6961 | *2* |
| $A_7$ | 0,4941 | *4* |
| $A_8$ | 0,4854 | *5* |

## 9. TARTIŞMA

Bu çalışmada en çok tercih edilen ve karşılaştırılması yapılan akıllı saatlerin kriter ağırlıkları ve sıralamaları belirlenmiştir. Bulğurcu (2019)'da yer alan ve CRITIC yöntemiyle elde edilen ağırlıklar incelendiğinde, en önemli üç kriter sırasıyla ağırlık, fiyat ve depolama alanı olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada ise en önemli üç kriter, bellek (RAM), dahili depolama alanı ve konum bilgi sayısıdır. Dahili depolama alanı, her iki çalışmada da önemli bir değerlendirme kriteri olarak yer almaktadır. Akıllı saat marka ve model çeşitliliğinden dolayı bu çalışmada en çok tercih edilen akıllı saatler teknik özellikler bakımından karşılaştırılmıştır. Bu çalışma, markaların farklı modelleriyle ve sağlık, spor vb. uygulamaları da içeren kriterler ile düşünülerek genişletilebilir. Çalışmanın sonuçları aynı zamanda giyilebilir teknoloji için Uluslararası veri şirketinin (IDC, 2022Q1) (Chou, vd., 2022) yayınladığı markaların pazar payı bilgileriyle de uyumludur.

## 10. SONUÇLAR

Akıllı saat tercihinde, kullanıcılar çok fazla çeşit markayla karşılaşmaktadır. Marka çeşitliliğinden dolayı, akıllı saat kullanıcıları için karar verme önemli bir süreç haline gelmektedir. Bu çalışmada akıllı saat kullanıcıları için

bir karar verme yöntemi uygulanmıştır. İlk olarak akıllı saat kullanımında önemli olan kriterler Entropi yöntemi kullanılarak ağırlıklandırılmış, sonrasında ise Entropi ağırlıklı Gri ilişkisel analiz ile akıllı saat markaları sıralanmıştır. Bu yöntemlerden elde edilen sonuçlarda, bellek (RAM), dahili depolama alanı ve konum bilgi sayısı kriterleri, en fazla ağırlığa sahip kriterler olmuştur. Akıllı saat alternatif sıralamaları ise $A_5$, $A_6$ ve $A_3$ modelleri olarak belirlenmiştir.

## 11. EKLER

Entropi adımları Tablo 4, Tablo 5 ve Tablo 6'da verilmiştir.

**Tablo 4.** Normalize Karar Matrisi (Entropi)

| **Modeller / Kriterler** | $K_1$ | $K_2$ | $K_3$ | $K_4$ | $K_5$ | $K_6$ | $K_7$ | $K_8$ | $K_9$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $A_1$ | 0,09008 | 0,03571 | 0,11198 | 0,11009 | 0,12903 | 0,14139 | 0,15264 | 0,07143 | 0,11933 |
| $A_2$ | 0,25015 | 0,07143 | 0,13075 | 0,07339 | 0,06452 | 0,11140 | 0,10718 | 0,14286 | 0,10797 |
| $A_3$ | 0,06896 | 0,14286 | 0,09783 | 0,14679 | 0,25806 | 0,15253 | 0,13434 | 0,07143 | 0,12714 |
| $A_4$ | 0,14039 | 0,10714 | 0,15254 | 0,00459 | 0,06452 | 0,11911 | 0,12025 | 0,14286 | 0,12714 |
| $A_5$ | 0,09688 | 0,17857 | 0,15757 | 0,29358 | 0,03226 | 0,12254 | 0,09482 | 0,14286 | 0,12367 |
| $A_6$ | 0,10256 | 0,14286 | 0,13745 | 0,22018 | 0,25806 | 0,11997 | 0,14718 | 0,07143 | 0,13882 |
| $A_7$ | 0,12196 | 0,14286 | 0,11399 | 0,14679 | 0,12903 | 0,11997 | 0,10272 | 0,14286 | 0,12256 |
| $A_8$ | 0,12903 | 0,17857 | 0,09789 | 0,00459 | 0,06452 | 0,11311 | 0,14087 | 0,21429 | 0,13337 |

**Tablo 5.** Kriterlere İlişkin Entropi Değerlerinin Elde Edilmesi

| **Modeller / Kriterler** | $K_1$ | $K_2$ | $K_3$ | $K_4$ | $K_5$ | $K_6$ | $K_7$ | $K_8$ | $K_9$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $A_1$ | -0,2168 | -0,1190 | -0,2452 | -0,2429 | -0,2642 | -0,2766 | -0,2869 | -0,1885 | -0,2537 |
| $A_2$ | -0,3466 | -0,1885 | -0,2660 | -0,1917 | -0,1768 | -0,2445 | -0,2394 | -0,2780 | -0,2403 |
| $A_3$ | -0,1844 | -0,2780 | -0,2274 | -0,2817 | -0,3496 | -0,2868 | -0,2697 | -0,1885 | -0,2622 |
| $A_4$ | -0,2756 | -0,2393 | -0,2868 | -0,0247 | -0,1768 | -0,2534 | -0,2547 | -0,2780 | -0,2622 |
| $A_5$ | -0,2261 | -0,3076 | -0,2912 | -0,3598 | -0,1108 | -0,2572 | -0,2234 | -0,2780 | -0,2585 |
| $A_6$ | -0,2336 | -0,2780 | -0,2728 | -0,3332 | -0,3496 | -0,2544 | -0,2820 | -0,1885 | -0,2741 |
| $A_7$ | -0,2566 | -0,2780 | -0,2475 | -0,2817 | -0,2642 | -0,2544 | -0,2338 | -0,2780 | -0,2573 |
| $A_8$ | -0,2642 | -0,3076 | -0,2275 | -0,0247 | -0,1768 | -0,2465 | -0,2761 | -0,3301 | -0,2687 |

**Tablo 6.** $k$, $e_j$, $d_j$ ve $w_j$ Değerleri

| *k değeri: 0.4809* | $K_1$ | $K_2$ | $K_3$ | $K_4$ | $K_5$ | $K_6$ | $K_7$ | $K_8$ | $K_9$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $e_j$ (entropi değeri) | 0,9637 | 0,9599 | 0,9928 | 0,8369 | 0,8987 | 0,9973 | 0,9935 | 0,9654 | 0,9988 |
| $d_j$ (farklılaşma derecesi) | 0,0363 | 0,0401 | 0,0072 | 0,1631 | 0,1013 | 0,0027 | 0,0065 | 0,0346 | 0,0012 |
| $w_j$ (entropi ağırlığı) | 0,0923 | 0,1021 | 0,0184 | 0,4150 | 0,2578 | 0,0068 | 0,0166 | 0,0880 | 0,0030 |

GİA adımları Tablo 7, Tablo 8, Tablo 9 ve Tablo 10'da verilmiştir.

**Tablo 7.** Referans Serinin Eklendiği Karar Matrisi

| **Kriterler** | $K_1$ | $K_2$ | $K_3$ | $K_4$ | $K_5$ | $K_6$ | $K_7$ | $K_8$ | $K_9$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Modeller / Kriterler Yönü** | *mak* | *mak* | *mak* | *mak* | *mak* | *mak* | *mak* | *mak* | *mak* |
| ***Referans Seri*** | 0,0006254(4440) | 5 | 470 | 2048 | 16 | 1,78 | 0,0309598(32,3) | 3 | 0,1020408(9,8) |
| $A_1$ | 0,0002252(4440) | 1 | 334 | 768 | 8 | 1,65 | 0,0309598(32,3) | 1 | 0,0877193(11,4) |
| $A_2$ | 0,0006254(1599) | 2 | 390 | 512 | 4 | 1,30 | 0,0217391(46) | 2 | 0,0793651(12,6) |
| $A_3$ | 0,0001724(5799) | 4 | 291,8 | 1024 | 16 | 1,78 | 0,0272479(36,7) | 1 | 0,0934579(10,7) |
| $A_4$ | 0,0003510(2849) | 3 | 455 | 32 | 4 | 1,39 | 0,0243902(41) | 2 | 0,0934579(10,7) |
| $A_5$ | 0,0002422(4129) | 5 | 470 | 2048 | 2 | 1,43 | 0,0192308(52) | 2 | 0,0909091(11) |
| $A_6$ | 0,0002564(3900) | 4 | 410 | 1536 | 16 | 1,40 | 0,0298507(33,5) | 1 | 0,1020408(9,8) |
| $A_7$ | 0,0003049(3280) | 4 | 340 | 1024 | 8 | 1,40 | 0,0208333(48) | 2 | 0,0900901(11,1) |
| $A_8$ | 0,0003226(3099) | 5 | 292 | 32 | 4 | 1,32 | 0,0285714(35) | 3 | 0,0980392(10,2) |

**Tablo 8.** Normalize Karar Matrisi (GİA)

| **Kriterler** | $K_1$ | $K_2$ | $K_3$ | $K_4$ | $K_5$ | $K_6$ | $K_7$ | $K_8$ | $K_9$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Modeller / Kriterler Yönü** | *mak* | *mak* | *mak* | *mak* | *mak* | *mak* | *mak* | *mak* | *mak* |
| ***Referans Seri*** | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| $A_1$ | 0,1166 | 0,0000 | 0,2368 | 0,3651 | 0,4286 | 0,7292 | 1,0000 | 0,0000 | 0,3684 |
| $A_2$ | 1,0000 | 0,2500 | 0,5511 | 0,2381 | 0,1429 | 0,0000 | 0,2139 | 0,5000 | 0,0000 |
| $A_3$ | 0,0000 | 0,7500 | 0,0000 | 0,4921 | 1,0000 | 1,0000 | 0,6835 | 0,0000 | 0,6215 |
| $A_4$ | 0,3943 | 0,5000 | 0,9158 | 0,0000 | 0,1429 | 0,1875 | 0,4399 | 0,5000 | 0,6215 |
| $A_5$ | 0,1541 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 0,0000 | 0,2708 | 0,0000 | 0,5000 | 0,5091 |
| $A_6$ | 0,1854 | 0,7500 | 0,6633 | 0,7460 | 1,0000 | 0,2083 | 0,9054 | 0,0000 | 1,0000 |
| $A_7$ | 0,2925 | 0,7500 | 0,2705 | 0,4921 | 0,4286 | 0,2083 | 0,1366 | 0,5000 | 0,4730 |
| $A_8$ | 0,3316 | 1.0000 | 0,0011 | 0,0000 | 0,1429 | 0,0417 | 0,7964 | 1,0000 | 0,8235 |

**Tablo 9.** Mutlak Değer Matrisi

| **Kriterler** | $K_1$ | $K_2$ | $K_3$ | $K_4$ | $K_5$ | $K_6$ | $K_7$ | $K_8$ | $K_9$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $A_1$ | 0,8834 | 1,0000 | 0,7632 | 0,6349 | 0,5714 | 0,2708 | 0,0000 | 1,0000 | 0,6316 |
| $A_2$ | 0,0000 | 0,7500 | 0,4489 | 0,7619 | 0,8571 | 1,0000 | 0,7861 | 0,5000 | 1,0000 |
| $A_3$ | 1,0000 | 0,2500 | 1,0000 | 0,5079 | 0,0000 | 0,0000 | 0,3165 | 1,0000 | 0,3785 |
| $A_4$ | 0,6057 | 0,5000 | 0,0842 | 1,0000 | 0,8571 | 0,8125 | 0,5601 | 0,5000 | 0,3785 |
| $A_5$ | 0,8459 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 1,0000 | 0,7292 | 1,0000 | 0,5000 | 0,4909 |
| $A_6$ | 0,8146 | 0,2500 | 0,3367 | 0,2540 | 0,0000 | 0,7917 | 0,0946 | 1,0000 | 0,0000 |
| $A_7$ | 0,7075 | 0,2500 | 0,7295 | 0,5079 | 0,5714 | 0,7917 | 0,8634 | 0,5000 | 0,5270 |
| $A_8$ | 0,6684 | 0,0000 | 0,9989 | 1,0000 | 0,8571 | 0,9583 | 0,2036 | 0,0000 | 0,1765 |
| $\Delta max$ | 1,0000 | | | | | | | | |
| $\Delta min$ | 0,0000 | | | | | | | | |
| $\zeta$ | 0,5 | | | | | | | | |

**Tablo 10.** Entropi Ağırlıkları ve Gri İlişkisel Katsayı Matrisi

| | | | | | | | | | | **Entropi-GİA** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Modeller / Kriterler** | $K_1$ | $K_2$ | $K_3$ | $K_4$ | $K_5$ | $K_6$ | $K_7$ | $K_8$ | $K_9$ | $r_i$ | **Sıralama** |
| ***Entropi Ağırlıkları*** | 0,0923 | 0,1021 | 0,0184 | 0,4150 | 0,2578 | 0,0068 | 0,0166 | 0,0880 | 0,0030 | | |
| $A_1$ | 0,3614 | 0,3333 | 0,3958 | 0,4406 | 0,4667 | 0,6486 | 1,0000 | 0,3333 | 0,4419 | 0,4295 | 7 |
| $A_2$ | 1,0000 | 0,4000 | 0,5269 | 0,3962 | 0,3684 | 0,3333 | 0,3888 | 0,5000 | 0,3333 | 0,4560 | 6 |
| $A_3$ | 0,3333 | 0,6667 | 0,3333 | 0,4961 | 1,0000 | 1,0000 | 0,6124 | 0,3333 | 0,5691 | 0,6166 | 3 |
| $A_4$ | 0,4522 | 0,5000 | 0,8559 | 0,3333 | 0,3684 | 0,3810 | 0,4716 | 0,5000 | 0,5691 | 0,3980 | 8 |
| $A_5$ | 0,3715 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 0,3333 | 0,4068 | 0,3333 | 0,5000 | 0,5046 | 0,7095 | 1 |
| $A_6$ | 0,3804 | 0,6667 | 0,5976 | 0,6632 | 1,0000 | 0,3871 | 0,8410 | 0,3333 | 1,0000 | 0,6961 | 2 |
| $A_7$ | 0,4141 | 0,6667 | 0,4067 | 0,4961 | 0,4667 | 0,3871 | 0,3667 | 0,5000 | 0,4868 | 0,4941 | 4 |
| $A_8$ | 0,4279 | 1,0000 | 0,3336 | 0,3333 | 0,3684 | 0,3429 | 0,7106 | 1,0000 | 0,7391 | 0,4854 | 5 |

## KAYNAKÇA

Aydemir, E., & Sahin, Y. (2019). Evaluation of healthcare service quality factors using grey relational analysis in a dialysis center. *Grey Systems: Theory and Application*, *9*(4), 432-448. https://doi.org/10.1108/GS-01-2019-0001

Bulğurcu, B. (2019). Çok nitelikli fayda teorisi ile CRITIC yöntem entegrasyonu: Akıllı teknoloji tercih örneği. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi, 13*(19), 1930–1957. https://doi.org/10.26466/opus.584123

Chou, J., Limas, R., & Ubrani, J. (2022, September 19). *Wearable Devices Market Share. IDC*. Retrieved November 25, 2022, from https://www.idc.com/promo/wearablevendor

Çakır, S., & Perçin, S. (2013). AB ülkeleri'nde bütünleşik Entropi ağırlık-Topsis yöntemiyle ar-ge performansının ölçülmesi. *Uludağ Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 32*(1), 77–95.

Deringöz, A., Danışan, T., & Eren, T. (2021). Endüstriyel giyilebilir teknolojilerin ÇKKV yöntemleri ile değerlendirilmesi ve seçimi. *Ergonomi*, *4*(1), 10–21. https://doi.org/10.33439/ergonomi.882303

Ju-Long, D. (1982). Control problems of grey systems. *Systems & Control Letters, 1*(5), 288–294. https://doi.org/10.1016/S0167-6911(82)80025-X

Lin, J. L., & Lin, C. L. (2002). The use of the orthogonal array with grey relational analysis to optimize the electrical discharge machining process with multiple performance characteristics. *International Journal of Machine Tools and Manufacture, 42*(2), 237–244. https://doi.org/10.1016/s0890-6955(01)00107-9

Sağır, A., & Eraslan, H. (2019). Akıllı telefonların gençlerin gündelik hayatlarına etkisi: Türkiye'de üniversite gençliği örneği. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi,* 48–78. https://doi.org/10.26466/opus.515339

Shannon, C. E. (1948). A mathematical theory of communication. *The Bell System Technical Journal, 27*, 379–423. https://doi.org/10.1109/9780470544242.ch1

Sridharan, R., Anilkumar, E. N., & Vishnu, C. R. (2019). Strategic Barriers and Operational Risks in Sustainable Supply Chain Management in the Indian Context: A Grey Relational Analysis Approach. In M. Kumar, G. Putnik, K. Jayakrishna,

*Akıllı Saat Karşılaştırma*. Epey. (n.d.). Retrieved November 12, 2022, from https://www.epey.com/akilli-saat/karsilastir/90356-127814-147431-405517-587086-725913-740613-801308/apple-watch-series-3-gps-42-mm-gumus-rengi-aluminyum-kasa-ve-puslu-gri-spor-kordon_apple-watch-series-4-44-mm-gumus-rengi-aluminyum-kasa-ve-beyaz-spor-kordon_amazfit-verge_honor-magicwatch-2_samsung-galaxy-watch-3-45mm_huawei-watch-gt-3-elegant-42mm_xiaomi-watch-s1_samsung-galaxy-watch-5-44mm/farklari/

Turgut, Z. N., & Eren, T. (2021). Spor ve moda dünyasında giyilebilir teknolojilerin ÇKKV yöntemleriyle değerlendirilmesi ve seçimi. *Herkes Için Spor Ve Rekreasyon Dergisi, 3*(1), 1–11.

Turgut, Z. N., Eren, T., & Danışan, T. (2020). Spor yapanlar için en uygun akıllı saatin AHP ve PROMETHEE yöntemleri ile seçimi. *Uluslararası Beden Eğitimi Spor Ve Teknolojileri Dergisi, 1*(2), 1–11.

Zhang, H., Gu, C.-lin, Gu, L.-wen, & Zhang, Y. (2011). The evaluation of tourism destination competitiveness by TOPSIS & information entropy – A case in the Yangtze River Delta of China. *Tourism Management, 32*(2), 443–451. https://doi.org/10.1016/j.tourman.2010.02.007

# İŞLETMELERİN DİJİTAL DÖNÜŞÜM (D)EVRİMİNDE TEKNOLOJİ VE İNOVASYON

**İsmail BAKAN**
Prof. Dr., Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi,
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi,
İşletme Bölümü,
ORCID: 0000-0001-8644-8778
**Kevser ÖZYAŞAR**
Arş. Gör., Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi,
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi,
İşletme Bölümü
ORCID: 0000-0002-3682-7574

## ÖZET

**Genel Bilgi:** Sanayi devriminden bu yana, teknolojinin büyümeyi güçlendirme ve ekonomileri dönüştürmede benzersiz bir rolü olmuştur. Dünyadaki değişim dalgaları, endüstrileri ve firmaları rekabet etmenin ve hayatta kalmanın yollarını bulmaya zorlayan güncel teknolojiler ve yenilikler içermektedir. Teknoloji ve yeniliğin başarılı yönetimi, bugün işin en kritik yönlerinden biri haline gelmiştir. Ulusal ve uluslararası konjonktürde teknoloji, inovasyon ve dijital dönüşüm başlıkları, işletmeleri ortak paydada buluşturmaktadır. Bugün, yeni ürünler, süreçler ve yaklaşımlar geçmişe göre daha hızlı ortaya çıkmaktadır. Teknoloji ve inovasyon birbiriyle yakından ilişkili kavramlardır. Özellikle dijital dönüşüm sürecinde; teknolojik buluşların aynı zamanda inovatif olduğu, katma değerli inovasyon faaliyetlerinin ise teknoloji tabanlı olduğu görülmektedir (Biyometrik yüz tanıma sistemleri, sosyal ağ analizi yapan uygulamalar, işletmelerin özellikle üretim sistemlerinde ve/veya depolarında faydalandıkları robotlar örnek verilebilir). The McKinsey Global Institute 2013 yılında yayınladığı yıkıcı teknolojiler araştırmasında; teknolojiyi hem potansiyel olanı var edebilme gücü hem de mevcut olanı yıkma kapasitesi olarak gördüklerini ifade etmişlerdir. 20. yüzyılın başlarında ekonomist Joseph Schumpeter'in gözlemlediği gibi, ekonomilerdeki en önemli ilerlemelere genellikle kar havuzlarını dalgalandıran, endüstri yapılarını yeniden düzenleyen ve mevcut işletmelerin yerini alan bir "yaratıcı yıkım" süreci eşlik etmektedir. Bu süreç genellikle girişimcilerin elindeki teknolojik yenilikler tarafından yönlendirilmektedir. Yaratıcı yıkım ya da yıkıcı teknolojiler olarak adlandırılan konuların aslında radikal inovasyon olduğu görülmektedir. Sonuç olarak, dijital dönüşüm sürecinde teknoloji ve yeniliğin yönetimi hem iş dünyası hem de toplum için önemli bir odak noktası olarak ön plana çıkmaktadır.

**Amaç:** Bu araştırmanın amacı, işletmelerin yeni normali hali gelen dijital dönüşüm süreçlerinde ve faaliyetlerinde, teknoloji ve inovasyonun önemine ve yerine değinmektir.

**Yöntem ve Metodoloji:** Çalışma; literatür tarama metoduyla elde edilen bilgilerin yordamasıyla oluşturulmuştur. Derleme çalışmasıdır.

**Değerlendirme ve Öneriler:** Uygulayıcıların, yöneticilerin ve toplumların, mevcut teknolojiye ve yeniliklere adapte olmaları aynı zamanda gelecekteki teknolojiye hazırlanması gerekmektedir. Bunu etkin bir şekilde

yapabilmek için, önümüzdeki on yıl içinde teknolojinin küresel ekonomiyi ve toplumu nasıl şekillendirebileceği konusunda net bir portre çizmek gerekecektir. Bu portrenin içinde önemli yeri olan teknoloji ve inovasyon konusu üzerinde düşünülmesi ve geliştirilmesi bakımından; akademisyenlerin, yöneticilerin/liderlerin dikkatini çekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Dijital Dönüşüm, Inovasyon, Teknoloji ve Yenilik Yönetimi**.**

## TECHNOLOGY AND INNOVATION IN THE DIGITAL TRANSFORMATION (R)EVOLUTION OF BUSINESSES

**Abstract**

**Background**: Since the industrial revolution, technology has had a unique role in powering growth and transforming economies. The waves of change in the world involve up-to-date technologies and innovations that force industries and firms to find ways to compete and survive. Successful management of technology and innovation has become one of the most critical aspects of business today. In the national and international conjuncture, the topics of technology, innovation and digital transformation bring businesses together on a common ground. Today, new products, processes and approaches are emerging faster than in the past. Technology and innovation are immanent concepts that are closely related to each other. Especially in the digital transformation process; It is seen that technological inventions are also innovative and value-added innovation activities are technology-based (Biometric face recognition systems, applications that perform social network analysis, robots that businesses use especially in their production systems and/or warehouses). The McKinsey Global Institute, in its research on disruptive technologies published in 2013; They stated that they see technology as both the power to create the potential and the capacity to destroy the existing. As the economist Joseph Schumpeter observed in the early 20th century, the most significant advances in economies are often accompanied by a process of "creative destruction" that ripples snow pools, reorganizes industry structures, and replaces existing businesses. This process is often driven by technological innovations in the hands of entrepreneurs. It is seen that what is called creative destruction or destructive technologies is actually radical innovation. As a result, the management of technology and innovation in the digital transformation process stands out as an important focal point for both the business world and society.

**Purpose:** In this research, the importance and place of technology and innovation in the digital transformation processes and activities, which has become the new normal of enterprises, is to be discussed.

**Design/methodology/approach:** It was created by predicting the information obtained by the scanning method. It is compilation work.

**Discussion and Recommendations:** Practitioners, managers and societies need to adapt to current technology and innovations, as well as prepare for future technology. To do this effectively, it will be necessary to paint a

clear portrait of how technology can shape the global economy and society over the next decade. In terms of thinking and developing the subject of technology and innovation, which has an important place in this portrait; attracts the attention of academicians, managers/leaders.

**Keywords:** Digital Transformation, Innovation, Technology and Innovation Management

## GİRİŞ

Uzun yıllardır, teknolojik araçlar, malzemeler, süreçler ve teknikler; insanların bazen ihtiyaçlarını karşılamak bazen ise problemlerine çözüm üretmek amacıyla bir takım yenilikler getirmektedir. Bu yeniliklerin olumlu/olumsuz derin etkilerini hem günlük yaşamda hem iş hayatında görmek mümkündür. Özellikle günümüze bakıldığında; teknolojik yeniliklerin işletmelerin mevcut kaynakları daha verimli kullanmalarına izin vererek yeni ekonomik değerin yaratılmasında önemli bir bileşen olarak karşımıza çıktığı görülmektedir (Mokyr, 1990). Ancak bugün, yeni ürünler, süreçler ve yaklaşımlar geçmişe göre daha hızlı ortaya çıkmaktadır. Teknoloji ve yeniliğin yönetimi hem iş hem de toplum için önemli bir odak noktası olarak dikkat çekmektedir (White ve Bruton, 2011, s. 30).

Teknoloji ve inovasyon yönetimi doğası gereği disiplinlerarası bir konudur. Alanın önemli araştırma sorularının çoğu, ekonomi veya sosyoloji gibi belirli sosyal bilim disiplinlerinin merkezi olmasa da, yönetim uygulaması için birincil öneme sahiptir (Shane, 2009).

Faaliyet alanının da araştırma alanları kadar geniş bir yelpazede olduğu görülmektedir. Bunlardan bazılarına örnek vermek gerekirse; tarım, otomotiv ve montaj, kimyasallar, inşaat ve yapı malzemeleri, elektrik gücü, doğal gaz ve kamu hizmetleri, metaller ve madencilik, yağ ve gaz, kamu ve sosyal sektörler, emlak ve lojistik ve tedarik zincirleri olarak ifade edilebilir.

Evrimsel ekonomi çalışmalarının birçoğu inovasyonu ve teknolojik değişimi endüstri evrimi için kilit bir itici güç olarak tanımlamaktadır. Bu sebeple teknolojik gelişmeler ve beraberinde getirdiği yenilikler akademisyenlerin araştırma konusu olmuştur. Gort ve Klepper (1982) büyük ve küçük yeniliklerin zamanlamasını inceledikleri çalışmada, büyük yeniliklerin tipik olarak endüstri yaşam döngüsünün başlamasını etkilediğini ifade etmişlerdir. Jovanovic ve MacDonald (1994), işletmenin yaşam döngüsü boyunca kilit endüstri değişkenleri için gözlemlenen kalıpların nedensel itici gücü olarak yenilikçi etkinlik modelinin önemini vurgulamışlardır. Rekabetçi yayılmanın, teknolojik liderlerin inovatif faaliyetlerinin diğer firmalar tarafından taklit edilmesinin sonucu olduğunu ifade etmişlerdir. Günümüze gelindiğinde konunun birçok danışmanlık firmasının (McKinsey, Boston Consulting Group) ve hatta hükümetlerin gündeminde olduğu görülmektedir.

Ekonomik değer yaratılmasını sağlayan teknolojik yenilik, iş faaliyetinin merkezi bir parçası haline gelmektedir. Teknolojik yeniliği yönetme çabası önemlidir, bu sebeple öncelikle “yenilik” ve “teknoloji”yi anlamak, aslında ne olduğunu bilmek gerekmektedir (Shane, 2009). Çünkü ancak bu şekilde dijital dönüşümü tam anlamıyla gerçekleştirmek mümkün olacaktır. Gerçek dijital dönüşüm, işletmelerin belirli bir dizi yeni teknoloji

kullanmasını sağlamakla ilgili değildir (tek başına bu yeterli değildir); işletmelerin yeni teknolojileri ve prosedürleri şimdi ve gelecekte başarılı bir şekilde kullanma ve süreçlerine entegre yeteneği ile ilgilidir (Herbert, 2017).

Teknoloji ve yenilik yönetimi bugün tüm işletmelerin dolaylı/dolaysız gündeminde olan bir konudur. İş ortamındaki değişim dalgaları, endüstrileri ve firmaları rekabet etmenin ve hayatta kalmanın yeni yollarını bulmaya zorlayan yeni teknolojiler ve yenilikler içermektedir. Bugün birçok işletmenin stratejik planlanında dijital dönüşümün ve ayrılmaz parçası olan teknoloji ve yenilik konularının olduğu görülmektedir. Bunu örneklendirmek gerekirse; general elektrik (GE), ikinci yüzyılın varoluşunda önemli bir şirkettir. GE, firmanın stratejik seçimlerine uymayan işletmeleri elden çıkarırken, yenilikçi girişimlere yatırım yapmaya, GE'nin pozisyonunu geliştirmek için satın almalar yapmaya devam etmektedir. Firmanın uzun menzilli stratejisi dört anahtara dayanmaktadır:

- Küresel olmak - yerel olarak bağlantı kurmak, küresel olarak ölçeklendirmek.
- Yenilikçiliğe yönlendirmek - Teknoloji ve İçerik İnovasyonu Oluşturmak
- Ağ oluşturmak - Dünya Çapında Müşteri ve İş Ortaklıkları sağlamak.
- Güçlü Yönlerden yararlanmak - GE'nin Boyutunu, Uzmanlığını, Finansal Yeteneğini ve marka değerini kullanmak (White ve Bruton, 2011, s. 28).

Bugünün işletmelerine bakıldığında hayatta kalabilmek, rekabet avantajı elde etmek, maliyetleri düşürmek- kar artışını sağlamak gibi birçok faaliyetin dijital dönüşüm ile gerçekleştiği, dijital dönüşümün ise teknoloji ve yeniliklerden beslendiği görülmektedir. Çalışmaya konu olan üç kavramın aslında birbiriyle oldukça bağlantılı başlıklar olduğu görülmektedir.

**DİJİTAL DÖNÜŞÜM**

Dijital dönüşüm iş ve günlük yaşamımızda her yerde karşımıza çıkmaktadır, ancak tanımı işletme seviyesine genişletildiğinde daha güçlü bir hale gelmektedir. Bu anlamda, 'dijital', şirketinizin tüm bilişim teknolojileri altyapısını kapsamaktadır. Ancak sadece herhangi bir teknolojiyi kullanmak dijital dönüşümü ifade etmek noktasında yetersiz kalmaktadır. Dijital dönüşüm, ürün ve envanter yönetiminden, tedarik zinciri ve pazarlamaya, halkla ilişkilerden insan kaynaklarına işletmenin neredeyse tüm süreçlerinin ayrılmaz bir parçasıdır. Sadece faaliyetleri değil, iş modellerini, süreçleri, organizayon yapısını yakından etkilemekte, kimi zaman tamamıyla değiştirmektedir.

İşletmeler, organizasyon şemasında sıkışmak, izole edilmek, eski yapı ve süreçlerle uğraşmak, büyüyen hiyerarşiler sebebiyle siloların oluşmasını engellemek vb. problemlerle savaşmaktadır (Herbert, 2017).

Gerçek dijital dönüşüm, bu engelleri yıkmak, modası geçmiş mantığın getirdiği kısıtlamaları ortadan kaldırmak ve yeni gelir akışları oluşturmak, maliyetleri düşürmek ve kullanıcı deneyimini geliştirmek için teknolojiyi kullanarak yenilik yapmak ile ilgilidir.

Dijital dönüşüm işletmelere, karar verme sürecini sistematikleştirmede, karmaşık işlemleri ve süreçleri hızla ele almak noktasında, büyük ölçekli katılım ve iletişimi kolaylaştırmada ve uluslararası faaliyetlerde fayda sağlamaktadır (Herbert, 2017).

> "Her zaman dijital dönüşümün, müşterilerimizle, paydaşlarımızla etkileşim kurma şeklimizi değiştirmek için yaptığımız tüm harika ve havalı şeylerle ilgili olmadığını açıklarım. Dijital dönüşüm, dijital olgunluk elde etmekle ilgilidir. Dijital olgunluk, iki paralel işlemin takip edilmesinden gelir. Birincisi, paydaşlar ve müşterilerle yeni ve farklı bir sürece katılmak için teknoloji ve yeniliği kullanmaktır. Diğer süreç ise, organizasyon dışından görünmez olan ve gerçekten en zor ve en sancılı değişimdir. İşletmenin dijital dönüşüm ekosistemini oluşturmak ve yaşatmaktır."
>
> William Confalonieri, Chief Digital Officer, Deakin Universitesi

Dijital dönüşüm "işletmelerin performansını veya erişimini kökten iyileştirmek için teknolojinin kullanımı" olarak tanımlanmaktadır (Bounfour 2016, s. 21). Uygulayıcıların genel olarak dijital dönüşüm konusuna nasıl yaklaştıklarına bakıldığında, işletmeyi bütünüyle ele aldıkları görülmektedir. Dijital dönüşüm holistik bir bakış açısı gerektirmektedir. Bounfour (2016) "dijital dönüşümün temel boyutları" nı belirli yönleri ile ele almıştır (Tablo 1).

**Tablo 1. Dijital Dönüşüm: Yöneticiler için boyutlar, sorunlar ve uygulamalar**

| Dijital dönüşümün boyutları | Yöneticiler için Sorular (Stratejik, Organizasyon, İş Modelleri) | Önemli konular |
|---|---|---|
| Dijital stratejilerin kapsamı | Hangi analitik yaklaşımlar genişletilmiş firma görüşünün ötesine geçer? Değer yaratma için ortaya çıkan alanlar nelerdir? | Değer yaratma alanlarının tanımlanması ve analiz edilmesi |
| Dijital stratejilerin ölçeği | Platformların göreceli önemi nedir? Hangi Tipoloji? Hangi yönetişim yapıları yeniliği teşvik eder? | Değer yaratmanın yeni kapsamını tanımlamak ve analiz etmek |
| Dijital stratejilerin hızı | Yenilikçi teklifler nasıl tanımlanır ve dağıtılır? | Hızlanmayı sistematik bir fenomen olarak analiz etmek |
| Dijital stratejilere dayalı değer yaratma kaynakları | Dijital alanlarda değer yaratma kaynakları nelerdir? | Dijital alanlarda değerin nasıl önerildiğini tanımlamak |

**Kaynak:** Bounfour, Ahmed (2016, s.21), yazarlar tarafından Türkçe'ye çevrilmiştir.

Tablo 1'de görüldüğü gibi, dijital dönüşüm sadece teknoloji kullanımı demek değildir. Stratejileri ve süreçleri etkileyerek, teknoloji kullanımı ile değişimi ve yeniliği getirmesidir. Kurum kültüründe bu bilincin oluşturulması, gerekli donanımın ve altyapının sağlanması da göz önünde bulundurulmalıdır.

Dehning vd. (2003), araştırmalarında teknolojinin dönüşüm koşullarını analiz etmiş ve bazı temel kriterler belirlemişlerdir: geleneksel iş yapma biçiminde derin bir değişiklik, yeni yetenekler edinme ihtiyacı ve görevlerde temel değişiklikler, bu kriterler arasında sayılmaktadır. İşletmelerin hemen hemen her alanı (müşteri etkileşimleri ve beklentiler, operasyonel verimlilik ve üretkenlik, pazarlama ve iletişim, satış, lojistik ve dağıtım) dijital teknolojilerin etkisi ile önemli ölçüde değişime uğramalıdır. İşletmelerin sahip oldukları değerlerin, örgüt kültürünün ve en önemlisi zihniyetin değişmesi gerekliliği de dikkat çekmektedir (Perkin N., 2021, s. 2).

> "İşletmeniz yeni binalar inşa ediyorken; sağlam, güvenli ve zamanın testine dayanması gereken binalar inşa etmeyi hedefler. Tedarikçileriniz, mühendisleriniz ve mimarlarınız standart, işbirlikçi ve sistematik bir yaklaşımı takip eder. Dijital dönüşümü planlamak, yürütmek ve ölçeklendirmek de buna benzer. Gelecekte ihtiyaç duyacağınız dijital platformların belirlenmesi, sağlam zeminlerin oluşturulması, personeliniz, paydaşlarınız ve müşterileriniz arasında işbirlikçi ve sistematik inovasyon süreçlerinin oluşturulması gerekmektedir." (Herbert, 2017, s.33).

Dijital olarak güçlendirilmiş işletmeler sektörde hızla ölçeklendikçe, yazılım aracılığıyla belirli bir pazardaki değer zincirini yeniden şekillendirirken, yeteneklerini ve uzmanlıklarını yeni yollarla yeniden uygulayarak yatay olarak diğer sektörlere daha kolay hareket edebilmektedir. Sektörler bir araya getirildikçe ve potansiyel olarak yeniden tanımlandıkça endüstriler arasındaki sınırlar giderek bulanıklaşmaktadır (Perkin N., 2021, s. 7).

**TEKNOLOJİ**

Geçmiş yarım yüzyılın kümülatif yeniliklerinden gelişen yeni teknolojiler, mal ve hizmetlerin üretilme biçiminde ve nihai kullanıcılara dağıtılma yöntemlerinde dramatik değişiklikler getirmeye başlamıştır. En son internet kullanımının çoğalmasıyla örneklenen bu yenilikler, birçok ulusun üretim, dağıtım ve finansman yönetiminde büyük oranda devrim yapmasını ve piyasaya hakim olmasını sağlarken, dönüşümü gerçekleştiremeyenlerin oyunun gerisinde kalmasına sebep olmuştur. ( Bruton, G. D., ve White, M. A., 2011). Yani teknoloji ve inovasyon oyunun kurallarını değiştirmiştir ve değiştirmektedir.

Teknoloji, değişim için birincil katalizör olmaya devam etmektedir. Teknolojideki ilerlemeler işletmelere, hükümetlere ve kamu kurumlarına, verimliliklerini artırmak için daha fazla olasılık, sunmaktadır ( McKinsey Technology Trends Outlook, 2022).

Dördüncü Sanayi Devrimi, bugün dijital ekonomi alanına liderlik eden büyük teknoloji kazananları ve tekelci şirketler yarattı. Dijital ekonomide ortaya çıkan değişimler, üretimden, dağıtımdan, mal ve hizmet tüketimine kadar önemli bir dijital ayak izi bırakmaktadır. Bu ekonomik sistem, yoğun teknoloji trendleri ile doludur. Bu teknolojik gelişmeler uluslararası düzene önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır. Bölgesel ve iş rekabet gücü, devletlerin ve endüstrilerin etraflarındaki gelişmekte olan teknolojilerin dinamiklerine nasıl tepki verdiğine bağlıdır (Turi, 2020).

Teknolojilerin ekonomik büyümeyi teşvik etme ve hatta uluslararasındaki karşılaştırmalı avantaj kaynaklarını değiştirme potansiyeli vardır. Geleneksel petrol, gaz ve enerji depolama gibi enerji teknolojileri genel ekonomik büyümeyi güçlendirebilirken, ileri robotik ve 3D baskı gibi teknolojiler üretim sektöründe daha fazla üretkenliği ve büyümeyi teşvik edebilir. Bu tür etkiler, ulusların benzersiz kaynaklarını ve yeteneklerini yeni şekillerde geliştirmelerine ve kullanmalarına yardımcı olabilir ve potansiyel olarak küresel ağırlık merkezini sektörler ve bölgeler bazında değiştirebilir (McKinsey, Disruptive_Technologies, 2013, s. 21). Özellikle, gelişmekte olan teknolojiler tarafından sağlanan, veri odaklı karar verme, bilgi ekonomisinin büyüyen bir alanı olmaya devam etmektedir. Örneğin, hastalara gerçek zamanlı veri erişimi, sağlık endüstrisinde araştırma ve geliştirmeyi hızlandırmaktadır (Turi, 2020, s. 11).

İnternet, robotik, nesnelerin interneti, bulut bilişim, yapay zeka ve mobil teknoloji (kablosuz nesil) küresel güçler arasında teknolojik bir rekabet yaratmaktadır (Turi, 2020, s. 11). Yeni gelen teknolojilerin zorlukları olmakla birlikte muazzam fırsatları da beraberinde getirmektedir.

Gelişmiş robotik, yeni nesil genomik ve yenilenebilir enerji gibi birçok teknoloji, yaşam kalitesi, sağlık ve çevrede somut iyileştirmeleri sağlamak için gerçek potansiyele sahiptir. Örneğin, gelişmiş robotik cerrahi sistemler ve protezler birçok hayatı geliştirebilir ve genişletebilirken, yenilenebilir enerji kaynakları çevreyi temizlemeye yardımcı olabilir ve özellikle gelişmekte olan ekonomilerde büyük ve büyüyen bir sorun olan hava kirliliğinin zararlı sağlık etkilerini azaltabilir. Bu teknolojilerin çoğu, tüketicilerin enerji ve malzeme gibi belirli kaynakları nasıl satın aldığını veya genel tüketimini değiştirebilir. İşletmeler açısından ise, hem imalat hem de hizmet sektöründe dünyanın dört bir yanındaki birçok çalışan için işin doğasını temelden değiştirebilir. (McKinsey, Disruptive_Technologies, 2013, s. 19).

Teknolojinin yeni düzeni/sistemi kurarken eskiyi değiştirme ya da tamamen yıkma potansiyeli vardır. 20. yüzyılın başlarında ekonomist Joseph Schumpeter'in gözlemlediği gibi, ekonomilerdeki en önemli ilerlemelere genellikle “yaratıcı yıkım” süreci eşlik eder. Bu süreç genellikle girişimcilerin elindeki teknolojik yenilikler tarafından yönlendirilir. Zorluklarını ve risklerini ele alırken umut verici teknolojilerin tam potansiyelinden istifade etmek etkili liderlik ve kurum kültürü gerektirecektir.

McKinsey (2013) araştırmasında 2025 yılına kadar ekonomiyi ve endüstrileri etkileme potansiyeli olan teknolojiler ve etkileri üzerine bir araştırma yapmıştır (Tablo 2). Araştırmanın amacı; hızla gelişen, potansiyel olarak dönüştürücü teknolojileri belirlemek, bu teknolojilerin hangisinin günümüz ve 2025 arasında büyük, ekonomik olarak yıkıcı bir etkiye sahip olabileceğini ön görmek, ayrıca bu teknolojilerin dünyamızı nasıl değiştirebileceğini ve işletmelerin nasıl tepki vereceğini anlamaya çalışmaktır. Liderlerin gelecek fırsatları ve değişiklikleri öngörmeleri için rehber olarak hazırlanmıştır (Van Kuiken, 2022).

Tablo 1. Yenilikçi teknolojiler toplumu, işletmeleri ve ekonomileri nasıl etkiler?

| | Bireyler ve toplumlar için çıkarımlar | | | Girişimciler | Yerleşik işletmeler ve diğer kuruluşlar için çıkarımlar | | | | Ekonomiler ve hükümetler için çıkarımlar | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Yaşam kalitesini, çevreyi değiştirir | Tüketim kalıplarını değiştirir | İşin doğasını değiştirir | Girişimciler için fırsatlar yaratır | Yeni ürün hizmetler yaratır | Üreticiler endüstriler arasında artan vardiyalar | Üreticiler tüketiciler arasında artan vardiyalar | Organizasyon yapılarını değiştirir | Ekonomik büyümeyi veya üretkenliği sağlar | Uluslar için rekabet avantajı sağlar | İstihdamı etkiler | Yasal düzenlemeleri yeniler |
| Mobil internet | | | | | | | | | | | | |
| Bilgi sis. yazılımları | | | | | | | | | | | | |
| Nesnelerin İnterneti | | | | | | | | | | | | |
| Bulut teknoloji | | | | | | | | | | | | |
| İleri düzey robotlar | | | | | | | | | | | | |
| Otonom araçlar | | | | | | | | | | | | |
| Gelecek nesil genomları | | | | | | | | | | | | |
| Enerji depolama | | | | | | | | | | | | |
| 3D baskı | | | | | | | | | | | | |
| Gelişmiş materyaller | | | | | | | | | | | | |
| Petrol ve Gaz İleri teknoloji | | | | | | | | | | | | |
| Yenilenebilir enerji | | | | | | | | | | | | |

Kaynak: McKinsey Global Institute, 2013 araştırmasından yazarlar tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır.

Diğer potansiyel etkiler  İncil etkiler  Önemli etkiler

"Önümüzdeki birkaç on yıl, teknolojilerin bilimden mühendisliğe, birçok alanda yoğun etkisi olacağı gözlemlenmektedir. Farklı teknolojiler yaratıcı yollarla bir araya geldikçe, "kombinatoryal inovasyon"nun çoğalma etkisinin görülmesi beklenmektedir. Teknolojilerin kombinasyonları yapılabilir. Gelişen bazı teknolojilerin birlikte kullanılabileceği, birbirini güçlendirebileceği ve potansiyel olarak çok daha fazla etki yaratabileceği öngörülmektedir. Örneğin, yeni nesil genomiklerin nanoteknolojideki ilerlemelerle kombinasyonu, yeni hedeflenen kanser ilaçları oluşturma potansiyeline sahiptir. Piyasada bulunan ilk nano-

elektromekanik makineler, molekül boyutlu makineler, giyilebilir mobil internet cihazları veya Nesnelerin İnterneti uygulamaları için çok gelişmiş sensörler oluşturmak için kullanılabilir. Enerji depolama ve yenilenebilir enerji kaynaklarındaki ilerlemeler arasında simbiyotik gelişimin bir başka örneğidir; Güneş veya rüzgar tarafından oluşturulan elektriği depolama yeteneği, yenilenebilir enerjileri güç şebekesine entegre etmeye yardımcı olur. Bunu mümkün kılan enerji depolamasındaki piller için nanomalzemelerdeki ilerlemelerden faydalanabilir." (McKinsey, Disruptive_Technologies, 2013, s. 5).

Tablo 2 incelendiğinde özellikle yenilikçiler ve girişimciler için gelecek parlak görünmektedir. Düşen maliyetler ve teknolojilerin hızlı bir şekilde yayılması sonucu benzeri görülmemiş yenilik ve girişimcilik dalgası oluşabilir. Bu raporda tartışılan teknolojilerin çoğu kolayca mevcut olacaktır ve çok az sermaye yatırımı gerektirebilir veya hiç gerekmeyebilir. Yine Tablo 2'ye bakıldığında, bireyler ve toplumlar için birçok teknolojinin, yaşam kalitesini, çevreyi, tüketim kalıplarını ve işin doğasını değiştirdiği ve değiştireceği görülmektedir. Bu teknolojilerin yeni ürün ve hizmetler yaratarak, ekonomik büyümeyi ve üretkenliği sağlayacağını söylemek mümkündür. Ancak bu etkinin ve değişimin hızı ülkelerin ve işletmelerin çevikliği ve adaptasyonu ile doğru orantılıdır. Bu noktada girişimcilerin, karar vericilerin, yatırımcıların ve liderlerin katkısı son derece önemlidir.

## İNOVASYON

Değer zincirinin ekonomisini ve dengesini değiştiren, kar akışlarını çeşitlendiren ve/veya teslimat modellerini değiştiren yenilikler, her zaman güçlü bir inovasyon portföyünün hayati bir parçası olmuştur ve olacaktır. Başarılı ve sürdürülebilir bir inovasyon, paydaşlar için değer yaratan, iş modelinden para kazanan ve ekonomik, pragmatik ve sosyal bir değer yaratan, karşılanmayan bir ihtiyacın bir çözümüdür (Cohen, D., Quinn, B., ve Roth, E., 2019).

İnovasyon, güçlü bir örgütsel enerji ve yenileme kaynağıdır. Ancak, enerjisi tükenmiş işletmelerde, insanların aşırı çalıştığı, gelecek konusunda endişeli, demotive edilen veya kötü yönetilen ve sistemlerde, yenilik çağrısı oldukça içi boş, anlamsız ve yorucu olabilir. Bu sebeple tıpkı dijital dönüşüm ve teknolojide bahsedildiği gibi inovasyon fikrinin de organizasyonun tüm seviyelerinde benimsetilmesi ve yenilik yapma noktasında teşvik edilmesi gerekmektedir (Corrales-Estrada, M., 2019).

İnovasyon doğası gereği risklidir. Yöneticiler ve işletmeler, değerli yeniliklerin tam olarak nerede ve nasıl ortaya çıkacağını öngörebilmek için, fırsat alanları yaratarak stratejik analizler yapmalı ve yapılmasını sağlamalıdır (Cohen, D., Quinn, B., ve Roth, E., 2019). Bu durum sürekli hazır olmayı, dinamik yetenekleri ve çevik olmayı gerektirmektedir. Bill Gates'in ifade ettiği gibi: "Hayatta kalmayı başaran firmalar değişime odaklı ve değişimde süreklilik gösteren firmalardır." İnovasyon zihniyeti bitmek bilmeyen bir yolculuk gibidir.

Afuah (2009), inovasyonun stratejik seviyedeki önemini vurgulayarak; yeni oyun kurallarını belirleyerek rekabet avantajı sağlanacağı vurgusunu yapmıştır. Stratejik inovasyonun kökenlerini gösteren ana stratejik çerçevelerin bir özetiyle başlayan Afuah, çağdaş stratejinin inovasyon açısından kapsamlı bir şekilde incelenebilmesi için öneriler sunmuştur:

- Değişim karşısında strateji geliştirmeye odaklanın.
- Başarılı stratejilerin nicel örneklerini ve tanımlayıcı vakalarını inceleyin.
- Sadece stratejilerin tanımları değil, stratejinin analizine vurgu yapın.
- Bir stratejinin veya ürünün kârlılık potansiyelini değerlendirmek için ayrıntılı, kapsayıcı bir inovatif çerçeve, (faaliyetler, değer, uygunluk ve değişim) model oluşturun.
- Kârlılığın belirleyicilerine bağlı olabilecek teknoloji ve inovasyon stratejisinin yönlerine vurgu yapın (Afuah, 2009, s.2).

İnovasyonun mevcut ürün, hizmet veya süreçteki gelişmeye ya da yeni bir fırsatı sunmasına bağlı olarak, inovasyon yıkıcı veya artımsal olarak kategorize edilebilir. Artımsal inovasyon, mevcut ürün ve hizmetlerin ve/veya üretim ve dağıtım sistemlerinin uyarlanmasını, iyileştirilmesini ve geliştirilmesini içermektedir. Radikal inovasyon, tamamen yeni ürün ve hizmet kategorileri ile/veya üretim ve dağıtım sistemlerini içermektedir (Corrales-Estrada, M., 2019). Yıkıcı yenilikler büyük sıçramalar yapar ve tamamen yeni çözümler yaratırken, artımsal olanlar mevcut bir ürün, hizmet veya süreçte iyileştirmelerdir (Christensen, 2006).

İnovasyon türleri incelendiğinde, bu çalışmada Keeley vd. (2013) tarafından geliştirilen 10 inovasyon türü ele alınmıştır.

**Tablo 3.** On Tip İnovasyon

| Kar modeli | Ağ | Yapı | Süreç | Ürün/hizmet performansı | Ürün/hizmet ekosistemi | Kanallar | Servis | Marka | Müşteri katılımı |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Konfigürasyon | | | | Teklifler | | Deneyim | | | |
| **Kâr Modeli:** Nasıl Para Kazanırsınız? Yenilikçi kar modelleri, bir firmanın tekliflerini ve diğer değer kaynaklarını nakit haline getirmek için yeni bir yol bulur. Yenilikçi kâr modelleri genellikle bir endüstrinin ne sunacağına, nasıl ücretlendirileceğine veya gelirlerin nasıl toplanacağına dair eski varsayımlara meydan okur. | | | | | | | | | |
| **Ağ:** Değer yaratmak için başkalarıyla nasıl bağlantı kurarsınız? Bugünün hiper bağlantılı dünyasında, hiçbir şirket her şeyi tek başına yapamaz. Ağ yenilikleri, firmaların diğer şirketlerin süreçlerinden, teknolojilerinden, tekliflerinden, kanallarından ve markalarından yararlanmaları için bir yol sağlar. Bu yenilikler, bir firmanın başkalarının yeteneklerini ve varlıklarını kullanırken kendi güçlü yönlerini geliştirmesini sağlar. Ağ yenilikleri aynı zamanda riski paylaşmada işletmelere yardımcı olur. Bu işbirlikleri kısa veya kalıcı olabilir ve yakın müttefikler veya hatta sadık rakipler arasında oluşturulabilir. | | | | | | | | | |
| **Yapı:** Yeteneğinizi ve varlıklarınızı nasıl organize etmelisiniz? Yapı yenilikleri, değer yaratan benzersiz şekillerde şirket varlıklarını, organize etmeye odaklanmıştır. Bir işletmenin sabit maliyetleri ve kurumsal işlevleri, insan kaynakları, Ar -Ge ve bilgi işlem gibi departmanlar da dahil olmak üzere yapı yenilikleri ile geliştirilebilir. İdeal olarak, bu tür yenilikler, son derece üretken çalışma ortamları oluşturarak veya rakiplerin eşleşemeyeceği bir performans seviyesini teşvik ederek organizasyona yetenek çekmeye yardımcı olur. Yapı yenilikleri teşvik sistemlerini içerir. | | | | | | | | | |
| **Süreç:** İşinizi yapmak için sistemleri ve yöntemleri nasıl kullanmalısınız? Süreç yenilikleri, bir işletmenin faaliyetlerini ve operasyonlarını içerir. Süreçte yenilik yapmak, şirketin benzersiz yetenekleri kullanmasını, verimli bir şekilde işlev görmesini, hızlı bir şekilde uyum sağlamasını ve pazar lideri marjlar oluşturmasını sağlayan "her zamanki gibi iş" ten farklı olarak dramatik bir değişiklik gerektirir. Süreç yenilikleri genellikle bir işletmenin temel yeterliliğini oluşturur ve yıllarca hatta on yıllar boyunca avantaj sağlayan patentli veya tescilli yaklaşımları içerebilir. | | | | | | | | | |
| **Ürün veya hizmet performansı:** Ayırt edici özellikleri ve işlevselliği nasıl geliştirirsiniz? Ürün performansı yenilikleri, bir şirketin değerini, özelliklerini ve kalitesini ele alır. Bu tür bir yenilik, hem tamamen yeni ürünleri hem de önemli değer katan güncellemeleri ve iyileştirmeleri içerir. Rakiplerin kopyalaması genellikle en kolay inovasyon şeklidir. | | | | | | | | | |
| **Ürün veya hizmet ekosistemi:** Tamamlayıcı ürün ve hizmetler nasıl oluşturursunuz? Ürün sistemi yeniliklerle, bireysel ürün ve hizmetlerin sağlam ve ölçeklenebilir bir sistem oluşturmak için nasıl bağlandığına veya nasıl bir araya getirildiğine dayanmaktadır. Değerli bağlantılar yaratmanın birlikte çalışabilirliğin önemi vurgulanarak, modülerlik ve entegrasyon teşvik edilir. Ürün sistemi yenilikleri, müşterileri memnun eden ve rakiplere karşı savunan ekosistemler oluşturulmasına yardımcı olur. | | | | | | | | | |
| **Kanallar:** Ürün/hizmetlerinizi müşterilere ve kullanıcılara nasıl teslim edersiniz? Kanal yenilikleri, ürün/hizmetlerinizin müşterileriniz ve kullanıcılarınızla bağlamanın tüm yollarını kapsar. E-ticaret son yıllarda baskın bir güç olarak ortaya çıkmış olsa da, fiziksel mağazalar gibi geleneksel kanallar hala önemlidir. Yetenekli yenilikçiler, ürün ve hizmetlerini müşterilere getirmenin birden fazla | | | | | | | | | |

| |
|---|
| tamamlayıcı yollarını bulurlar. |
| **Servis:** Ürün/hizmetlerinizin değerini nasıl geliştirir ve güçlendirirsiniz? Servis yenilikleri, bir ürün veya hizmetin faydasını, performansını ve değerini görünür sağlar ve geliştirir. Hizmet puanları bir ürünü denemeyi, kullanmayı kolaylaştırır. Yapılan yenilikler ortalama ürünlerin bile tekrar satın alınmalarını sağlayabilir. Yeniliklerin yaygın örnekleri, çoğunlukla elektronik arayüzler, uzaktan iletişim, otomatik teknolojiler aracılığıyla teslim edilen ancak görmeyen görünmez bir güvenlik ağı olarak verilen ürün kullanım geliştirmeleri, bakım planları, müşteri desteği, garantileri içerir. |
| **Marka:** Tekliflerinizi ve işletmelerinizi nasıl temsil edersiniz? Marka yenilikleri, müşterilerin ve kullanıcıların ürün veya hizmetlerinizi rakiplerin ürünleri yerine tercih etmelerini sağlar. Bunlar genellikle iletişim, reklam, hizmet etkileşimleri, kanal ortamları ve çalışan ve iş ortağı davranışları dahil olmak üzere şirketiniz ve müşterileriniz arasında birçok temas noktasında uygulanan özenle hazırlanmış stratejilerin sonucudur. |
| **Müşteri katılımı:** Zorlayıcı etkileşimleri nasıl teşvik edersiniz? Müşteri katılım yenilikleri, müşterilerin ve kullanıcıların derinlemesine istek ve ihtiyaçlarını anlamak ve bu bilgileri onlarla şirketiniz arasında anlamlı bağlantılar geliştirmek için kullanmakla ilgilidir. Verimli müşteri etkileşimi yenilikleri keşfetmek için müşteri ile ortak paydada buluşup, taleplerin dikkate alınmasıyla gerçekleşir. |

**Kaynak:** Keeley vd., (2013); Corrales-Estrada, Martha (2019) çalışmalarından yazar tarafından derlenerek Türkçe'ye çevrilmiştir.

## DEĞERLENDİRME ve ÖNERİLER

İşin doğası değişiyor. Dijital dönüşüm, şirketleri daha yalın, daha üretken aynı zamanda teknolojik olarak daha gelişmiş operasyonlara taşımaktadır. Üst düzey teknik becerilere duyulan ihtiyaç, gün geçtikçe artmaktadır. İşletmelerin, yetenek geliştirme ve çalışan eğitimine yatırım yaparak politika yapıcılar ve topluluklarıyla etkileşime girmesi ve ihtiyaç duydukları kalifiye işgücünü elde etmenin yollarını bulmaları gerekecektir.

Dijital dönüşüm rekabet avantajı kurallarını yeniden yazmakta olağanüstü beceriklidir, bu sebeple işletmelerin yeni ve sürekli olarak örgütsel çevikliğe doğru yönlendirilmesi gerekmektedir (Perkin N., 2021, s. 7). Bu noktada teknoloji ve yeniliğin başarılı yönetimi, bugün işletmelerin en kritik yönlerinden biri haline gelmektedir. McKinsey Quarterly (2015) yaptıkları araştırmada, inovasyon performansı ile finansal performans arasında güçlü ve pozitif bir korelasyon bulgusuna ulaşmıştır.

Teknoloji tabanlı inovatif faaliyetler, ekonomilerde ve toplumlarda büyük ölçekli değişiklikler meydana getirebilir; örneğin demografik değişimler, işgücü genişlemesi, kentleşme veya sermaye oluşumunda yeni kalıplar vb. teknoloji ve inovasyon, bir şeyler yapmanın yeni yollarını temsil eder ve işletmeler ve kültürler için bir değişim yaratır. Kabul edilen teknoloji, ürün ya da hizmet fark etmez, sermayede somutlaşır ve ekonomilerin daha az girdi ile daha fazla değer yaratmasına izin verir (McKinsey, Disruptive_Technologies, 2013).

Önde gelen şirketler, bugün, doğru insan grupları arasında yenilikçi davranışı ve düşünmeyi nasıl teşvik edecekleri, destekleyecekleri ve ödüllendirecekleri konusuna odaklanmaktadır. Yenilikçi şirketler, inovasyonu çekirdekten en dış katmana kadar kültürlerinin liflerine yerleştirmenin yollarını araştırmaktadır (De Jong, M., Marston, N., ve Roth, E., 2015).

Teknolojiye ayak uydurmak için değişim gerçek sorun değildir. Asıl zorluk, değişime yönelik tutumları değiştirmektir. Personelinizin, yöneticilerinizin ve müşterilerinizin önereceğiniz değişiklikleri nasıl algılayacağını ve tepki vereceğini anlamaya çalışmak bu noktada çok önemlidir.

Politikacıların, işletmelerin ve toplumların mevcut teknolojiye adapte olmaları ve gelecekteki teknolojiye hazırlanması gerekmektedir. Önümüzdeki on yıl içinde teknolojinin küresel ekonomiyi ve toplumu nasıl

şekillendirebileceği konusundaki belirsizlikle baş edebilmek için bu zorunluluktur. Yeni eğitim ve altyapı biçimlerine nasıl yatırım yapılacağına karar vermeleri ve yıkıcı teknolojilerin, ekonomiyi nasıl değiştireceği konusu tartışılmalı ve taktikler hazırlanmalıdır. Öte yandan dijital dönüşüm çerçevesinde artan teknoloji kullanımı ile birlikte etik, gizlilik ve güvenlik konuları için yasal düzenlemeler hazırlanmalıdır.

**KAYNAKÇA**

Afuah, A. (2009). *Strategic innovation: new game strategies for competitive advantage*. Routledge.
Bonfour, A. (2016). Digital futures, digital transformation from lean production to acceluction.
Bruton, G. D., & White, M. A. (2011). *Strategic management of technology and innovation*. Mason, OH, USA: South-Western Cengage Learning.
Christensen, T., & Lægreid, P. (Eds.). (2006). *Autonomy and regulation: Coping with agencies in the modern state*. Edward Elgar Publishing.
Cohen, D., Quinn, B., & Roth, E. (2019). The innovation commitment. *The McKinsey Quarterly*.
Corrales-Estrada, M. (2019). Types of Innovation. In *Innovation and Entrepreneurship: A New Mindset for Emerging Markets* (pp. 113-139). Emerald Publishing Limited.
Dehning, B., Richardson, V. J., & Zmud, R. W. (2003). The value relevance of announcements of transformational information technology investments. *MIS quarterly*, 637-656.
De Jong, M., Marston, N., & Roth, E. (2015). The eight essentials of innovation. *McKinsey Quarterly*, *2*, 1-12.
Garzoni, A., De Turi, I., Secundo, G., & Del Vecchio, P. (2020). Fostering digital transformation of SMEs: a four levels approach. *Management Decision*.
Gort, M., & Klepper, S. (1982). Time paths in the diffusion of product innovations. *The economic journal*, *92*(367), 630-653.
Herbert, L. (2017). *Digital transformation: Build your organization's future for the innovation age*. Bloomsbury Publishing.
Keeley, L., Walters, H., Pikkel, R., & Quinn, B. (2013). *Ten types of innovation: The discipline of building breakthroughs*. John Wiley & Sons.
Jovanovic, B., & MacDonald, G. M. (1994). The life cycle of a competitive industry. *Journal of Political Economy*, *102*(2), 322-347.
Mokyr, J. (1990). Punctuated equilibria and technological progress. *The American Economic Review*, *80*(2), 350-354.
Perkin, N., & Abraham, P. (2021). *Building the agile business through digital transformation*. Kogan Page Publishers.
Shane, S. (Ed.). (2009). *The handbook of technology and innovation management*. John Wiley & Sons.
https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-top-trends-in-tech
https://www.google.com/search?q=mgi_disruptive_technologies_executive_summary_may2013&rlz=1C1SQJL_trTR773TR773&oq=mgi_disruptive_technologies_executive_summary_may2013&aqs=chrome..69i57.799j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8
https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/tech-at-the-edge-trends-reshaping-the-future-of-it-and-business

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# TOKSİK İŞ YERİ ÇEVRESİ NEDİR? TOKSİK DAVRANIŞLAR İLE NASIL MÜCADELE EDİLİR?

**İsmail BAKAN**
Prof. Dr., Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi,
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi,
İşletme Bölümü,
ORCID: 0000-0001-8644-8778
**Kevser ÖZYAŞAR**
Arş. Gör., Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi,
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi,
İşletme Bölümü
ORCID: 0000-0002-3682-7574

## Özet

**Genel Bilgi:** Teknoloji ve dijital süreçlerin küreselleşen dünyada, iş modellerini, piyasaları, süreç ve sistemleri bazen yenilediği bazen de radikal bir biçimde değiştirdiği görülmektedir. Birçok şeyin değiştiği bu düzende işletmelerin değiş(e)meyen bazı konuları vardır: verimlilik, etkinlik, üretkenlik ve elbette sürdürülebilirlik. Her ne kadar gelişen teknolojiye vurgu yapılsa da işletmelerde dün olduğu gibi bugün de aktif olarak beşeri sermaye önem arz etmektedir. Güncel alanyazın çalışmalarına bakıldığında; çalışanların performansının ve verimliliğinin artması için çalışanın iş ortamında kendini huzurlu ve sağlıklı hissetmesinin önemi vurgulanmaktadır. Bazı işletmeler ve yöneticiler/liderler, çalışanların esenliği, iş tatmini, bağlılığı, aidiyeti vb. konulara yöneldiğinde, hiç tahmin etmedikleri şekilde toksik iş yeri çevresiyle (zehirli ofis sendromu) karşı karşıya kalabilirler. Toksik çalışma ortamları, dünya çapında milyonlarca çalışanı ilgilendiren yaygın bir sosyal sorundur. Yüksek düzeyde kişilerarası çatışma, çalışan özerkliği eksikliği ve yüksek düzeyde düzensizliğin olduğu çalışma ortamları hem çalışanlar hem de kuruluşlar için sorundur. On işçiden yedisi olumsuz çalışma koşullarının sık sık çeşitli sağlık sorunlarına neden olduğunu bildirmektedir (Bassman 1992: 138). Bu sorunların giderilmesi ve çalışanların sağlıklı ortamlarda çalışması konusu liderlerin gündemini meşgul etmektedir.

**Amaç:** Bu çalışmada toksik davranışlar hakkında bilgi vererek, "toksik iş çevresi nasıl sağlıklı iş çevresine dönüşür?" sorusu etrafında alan yazın derlemesi yapılması hedeflenmektedir. Böylelikle elde edilen bilgilerin işletmelere ve uygulayıcılara yol göstermesi beklenmektedir.

**Yöntem ve Metodoloji:** Çalışma; tarama metoduyla elde edilen bilgilerin yordamasıyla oluşturulmuştur. Derleme çalışmasıdır.

**Araştırmanın Sınırlılıkları:** Araştırmanın dikkat çeken sınırlılığı; çalışanların iş yeri ortamını sağlıklı ya da zehirli algılaması konusunda çok fazla örgütsel bağlam olması ve bu çalışmada değinilen unsurların sadece belirli bir kısmını kapsıyor olmasıdır.

**Değerlendirme ve Öneriler:** Bir çalışanın işyeri ortamı, işlerinin kalitesinin önemli bir belirleyicisidir ve verimlilik düzeyini önemli ölçüde etkiler. İşyeri, bir çalışanın becerilerini geliştirmesini, öğrenme arzusunu ve

motivasyon düzeylerini olumlu ya da olumsuz etkileyebilir. Çalışanların performansı ve motivasyonu, organizasyondaki çalışma ortamı, sunulan fiziksel imkanlar, iletişim şekli ve liderlik gibi birçok unsurdan etkilenmektedir (Mazzola vd., 2011). Tüm bunları göz önünde bulundurarak işletmelerin hastalıklı sistemleri ve/veya süreçleri tespit edip, iyileştirmek için tedbir alması ve harekete geçmesi gerekmektedir.

**Çalışmanın Orjinalliği/ Değeri:** Araştırma konusu dünya çapında birçok çalışanın sorunu olması sebebiyle evrensel ve günceldir. Türkçe alanyazında toksik iş yeri çevresi hakkında fazla çalışma olmadığı görülmüştür. Bu anlamda literatürü zenginleştireceği varsayılmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Toksik Iş Yeri Çevresi, Zehirli Ofis Sendromu, Toksik Sistemler.

## WHAT IS TOXIC WORKPLACE ENVIRONMENT? HOW TO COMBAT TOXIC BEHAVIORS?

**Abstract**

**Background:** It is seen that technology and digital processes sometimes change and sometimes radically renew business models, markets, processes and systems in the globalizing world. In this order where many things change, there are some unchangeable issues of businesses: efficiency, effectiveness, productivity and of course sustainability. Although emphasis is placed on developing technology, human capital is still actively important in businesses. Considering the current literature studies; In order to increase the performance and productivity of the employees, the importance of feeling peaceful and healthy in the work environment is emphasized. Some businesses and managers / leaders, employee well-being, job satisfaction, commitment, belonging, etc. they may be confronted with a toxic workplace environment (toxic office syndrome). Toxic work environments are a common social problem that concerns millions of workers worldwide. Work environments with high levels of interpersonal conflict, lack of worker autonomy and high levels of disorder are problems for both workers and organizations. Seven out of ten workers report that unfavorable working conditions cause frequent health problems (Bassman 1992: 138). Elimination of these problems and the issue of employees working in healthy environments occupy the agenda of leaders.

**Purpose:** In this study, by giving information about toxic behaviors, "How does a toxic work environment turn into a healthy work environment?" It is aimed to compile the literature around the question. It is expected that the information obtained in this way will guide businesses and practitioners.

**Design/methodology/approach:** It was created by predicting the information obtained by the scanning method. It is compilation work.

**Research limitations/implications:** The striking limitation of the study; The reason is that there is too much organizational context for employees to perceive the workplace environment as healthy or toxic, and it covers only a certain part of the elements mentioned in this study.

**Discussion and Recommendations:** An employee's workplace environment is an important determinant of the quality of their work and significantly affects their productivity level. The workplace can positively or

negatively affect an employee's skills development, desire to learn, and motivation levels. The performance and motivation of the employees are affected by many factors such as the working environment in the organization, the physical opportunities offered, the way of communication and leadership (Mazzola et al., 2011). Taking all these into account, businesses need to take action and take action to detect and improve diseased systems and/or processes.

**Originality/value:** The research topic is universal and up-to-date as it is the problem of many employees around the world. It has been observed that there are not many studies on the toxic workplace environment in the Turkish literature. In this sense, it is assumed that it will enrich the literature.

**Keywords:** Toxic Workplace Environment, Toxic Office Syndrome, Toxic Systems.

## GİRİŞ

Dünyanın dört bir yanında, her kuruluş üretkenliğini ve büyüme oranını artırmaya çalışmakta olup zorlu rekabet süreci bu durumu daha da hararetlendirmektedir. Ancak bir kuruluşun refahı ve başarısında, çalışma ortamının öneminin büyük olduğu görülmektedir. Küresel rekabet dünyasında, insan kaynakları performansının gün geçtikçe iyileştirilmesine ihtiyaç vardır. Çalışanların performansı, organizasyondaki motivasyon, çalışma ortamı ve liderlik gibi birçok yönden etkilenir. Toksik işyeri ortamı bir çalışanın iş üretkenliğini negatif yönde etkileyebildiği gibi bir dizi olumsuzlukları da beraberinde getirecektir (Anjum ve Ming, 2018, s. 675).

Toksik çalışma ortamları, dünya çapında milyonlarca çalışanı ilgilendiren yaygın bir sosyal sorundur. Yüksek düzeyde kişilerarası çatışma, çalışan özerkliği eksikliği ve yüksek düzeyde düzensizliğin olduğu çalışma ortamları hem çalışanlar hem de işletmeler için sorunlu ortamlardır. Toksik çalışma ortamları önemli organizasyonel sorunlara sebep olmaktadır. Örgütsel sorunlar arasında; devamsızlık, işe gecikme, işten ayrılma, düşük moral ve motivasyon, iletişim sorunları, ön yargılar ve artan düşmanlık ve güvensiz işyeri ilişkileri yer almaktadır (Cox, 2000). Bu çalışma koşullarını kontrol etmek ve iyileştirmek; yetenekli çalışanları çekmek, elde tutmak ve etkili bir şekilde çalışandan istifade etmek isteyen işletmeler için çok önemlidir (Whitener vd.,1998).

Toksik bir çalışma ortamı çok katmanlı, birbiriyle ilişkili boyutlara sahip olabilir ve bu nedenle psikolojik (örneğin, stres ve anksiyete), sosyolojik (örneğin, grup etkileşimi üzerinde olumsuz etki) ve fiziksel refah (örneğin, astım) bütünüyle ele alınmalıdır. Toksisite kaynakları, binanın fiziksel boyutlarından, çalışanların serbest çalışmasının önündeki engellere, yüz yüze iletişime, kişisel gizlilik eksikliğine kadar birçok unsuru kapsayabilir. Toksisitenin bu boyutlarının her biri çeşitli etkilere sahiptir ve çalışanların refahı üzerinde zayıflatıcı bir dizi olguya sebep olmaktadır (Too ve Harvey 2012, s. 172).

MIT Sloan'ın son çalışmasına göre, toksik çalışma kültürü, insanların işlerini terk etmelerine sebep olan unsurların başında gelmektedir. MITSloan araştırmacıları, Nisan'dan Eylül 2021'e kadar 170'den fazla kültürel konunun 500 şirkette çalışanların yıpranması üzerindeki etkisini analiz ettiler. Araştırma sonuçları, toksik iş

çevresinin ve kültürünün çalışanların yıpranmasını en çok etkileyen unsur olduğunu belirtmektedir. Toksik bir kültürün yıpranmaya ve tükenmişliğe etkide bulunma olasılığı diğer unsurlara göre 10,4 kat daha fazladır.

Toksik bir çalışma ortamını tanımlamak zor olabilir, çünkü bu çevreyi ve kültürü oluşturan birçok özellik vardır ve aynı ortamın diğer faktörlerinin yanı sıra çalışma geçmişine, tetikleyicilere ve çalışma stillerine göre farklı etkileri de durumu daha kapsamlı hale getirmektedir.

Toksik çalışma ortamları huzursuzluk, düşük moral, sürekli stres hali, olumsuz düşünceler, hastalık, yüksek işten ayrılma oranı ve hatta zorbalık üretir. Toksik işyerleri çalışanda tükenmişlik, depresyon meydana getirebilirken, çalışanın benlik saygısına zarar vererek hem iş hem özel yaşamında ciddi aksamalara yol açabilir.

Toksik çalışma ortamının iş verimliliğini ve iş stresini önemli ölçüde etkilediği görülmektedir. Toksik işyerinin bir çalışanın meslektaşları, akranları, amirleri ve organizasyon hakkındaki iş stresi seviyesini arttırdığı görülmektedir. Bu sebeple, çalışan, kuruluş hakkında olumsuz düşünceleri benimsemekte ve kendisini kötü iş performansına yönlendirebilecek işten kurtulmaya çalışmaktadır. Bu noktada her işletmede insan kaynakları departmanı yöneticileri ve politika yapıcıların, çalışanları için çalışma ortamını işbirlikçi ve elverişli hale getirmeleri, toksik virüsünün çalışma ortamından arındırılması konusunda katı politikalar geliştirmeleri ve uygulamaları gerekmektedir (Anjum ve Ming, 2018, s. 686).

Bir kültürü toksik hale getiren unsurları tespit etmek, bu durumu iyileştirmenin ilk adımıdır. Bu çalışmada toksik iş çevresinin oluşmasına sebep olan unsurlar ele alınacak ve sebep olacağı konular belirlenerek, çözüm önerileri sunulacaktır.

## 1. TOKSİK İŞYERİ ÇEVRESİ NEDİR ve NELERE SEBEP OLUR?

Çalışanlar, iş çevrelerine göründüğünden çok daha duyarlıdır. İş çevresinin, çalışanların verimliliği, motivasyonu ve kararları üzerindeki dikkate değer etkisini gösteren çok sayıda araştırma vardır (Anderson, 2013; Azuma vd., 2015; Nandra vd., 2013; Ringer, 2013). İş çevresi iki ana kategoride sınıflandırılmaktadır: işbirlikçi işyeri ortamı ve toksik işyeri ortamı. İşbirlikçi işyeri ortamında, mutluluk, sevinç, uyum, nezaket, işbirliği ve kolaylaştırma duygusu hakimdir (Furnham ve Siegel, 2011; Hillier vd., 2011). Toksik iş yerlerinde ise; yöneticiler, liderler ve/veya çalışanlar bencil, narsist özellikler sergilerken; başkalarına zorbalık, taciz, tehdit etme ve aşağılama gibi davranışlarda bulunmaktadırlar (Tierney ve Tepper, 2007). Toksik işyeri anksiyete, stres, depresyon, sağlık sorunları, devamsızlık ve verimsiz iş davranışına neden olabilir ve sonuçta üretkenliği olumsuz etkileyebilir (Anjum ve Ming 2018, s. 677).

Toksik bir çalışma ortamı, otoriter yönetim tarzı ve değiştirilebilir/öngörülemeyen denetim, çalışanların emeğinin ve haysiyetinin değersiz olduğu bir atmosfer ve sık sık çalışanların gizlilik ihlalleri, daha fazla talep ve daha az destek içeren bir ortamla örtüşmektedir (Johnson, 1994). Bu bağlamda, genel örgütsel ortam işletmeler için büyük bir endişe konusudur. Toksik bir işyeri ortamı, kişilerin acımasız ve genellikle şiddetli muamelesini ifade eder ve çalışanların güvenliği ve sağlığını tehlikeye atar. Toksik bir işyeri ortamının etkisi aslında birçok

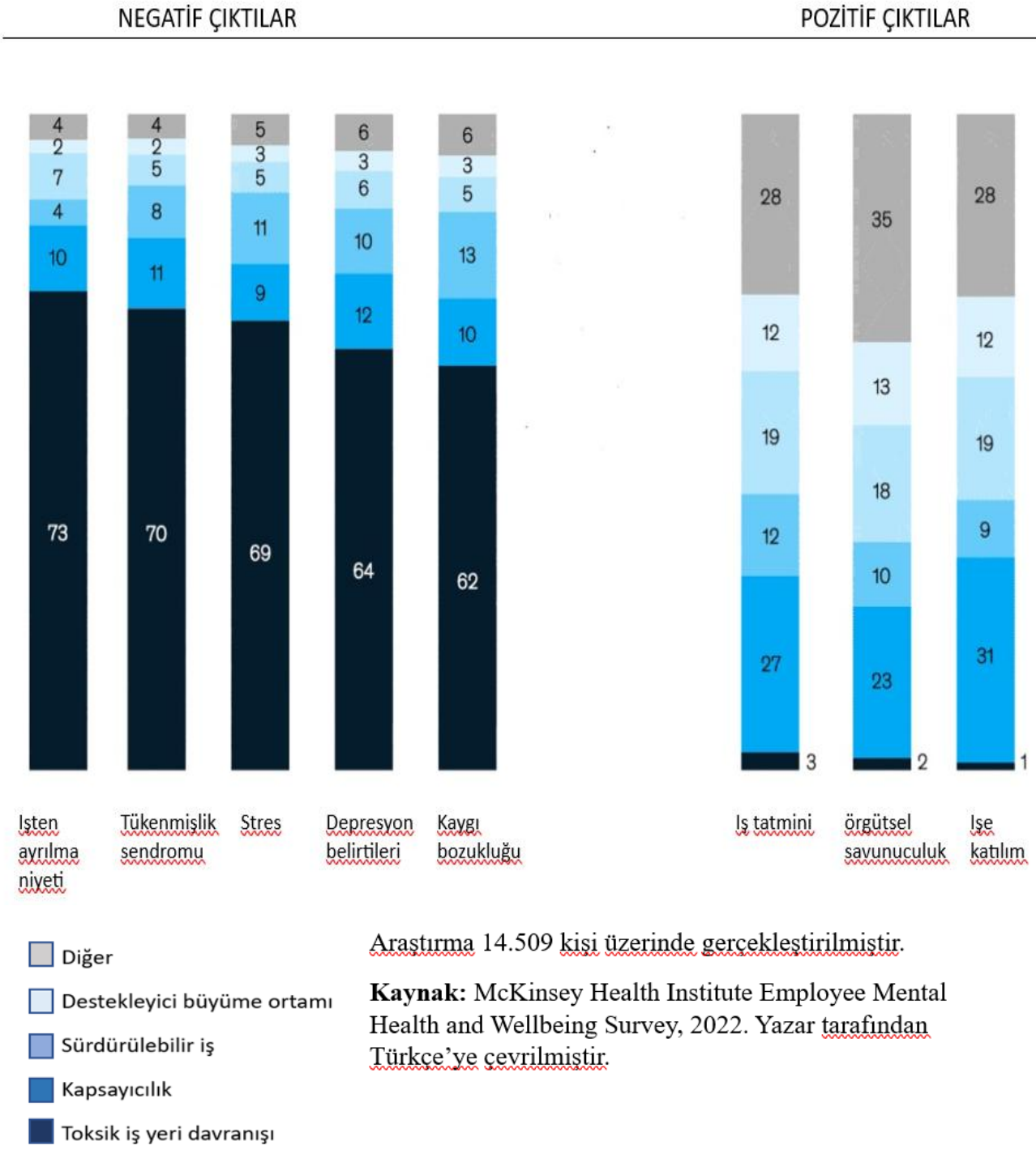
işletmede hissedilmektedir ancak kişisel nedenlerden dolayı, çalışanların çok azı bu tür davranışlara karşı resmi şikayetler düzenlemeye isteklidir (Taylor, 2011). Toksik bir işyeri ortamının kurbanlarının bu kaçınma ve sessizliği, bu tür olayların araştırmacılar tarafından incelenmesini ve iyileştirilmesini zorlaştırmaktadır. Ancak, şiddet mağdurlarının refah eksikliğinden muzdarip oldukları genel olarak kabul edilmektedir. Burada çalışan refahı, insanların güvenlik ve memnuniyet duygusuna dayalı olarak hissedilen mutluluk hissini ifade etmektedir (Rasool vd., 2021).

Bu çalışma için yapılan literatür taramalarında, toksik iş yeri çevresini oluşturan, geliştiren ve etkileyen birbirinden farklı faktörler üzerinde yoğunlaşıldığı görülmüştür. Too ve Harvey (2012), toksik iş çevresi nedeniyle meydana gelebilecek en yaygın davranış biçimlerinden ikisini; zorbalık ve yıkıcı liderlik olarak ifade etmişlerdir.

Bazı araştırmacılar, zorbalığı teşvik eden özel bir çevresel faktör olmadığını savunmuş olsa da, çoğu araştırmacı örgütsel koşulların/çevrenin zorbalığın teşvik edilmesinde önemli bir rol oynayabileceğini kabul etmektedir. Bu koşullar arasında düşük kontrol, rol çatışması, yönetimden memnuniyetsizlik, kişisel refah ve kalkınmaya elverişli olmayan çevresel koşullar (Matthiesem ve Einarsen, 2001), organizasyonda bulunan karmaşıklık düzeyi (Einarsen ve Skogstad, 1996), ve örgütün iklimini etkileyen bürokrasi seviyesi gösterilebilir (Too ve Harvey 2012, s. 174). Toksik bir çalışma ortamı, kültüre negatif, antagonistik veya zorbalık davranışının pişirildiği bir ortamdır. Toksik çalışma ortamında çalışanlar streslidir, iletişim sınırlıdır, suç kültürü yaygındır ve insanlar etik dışı, zararlı veya kötü tutumlar ve eylemler için (zımnen veya açık bir şekilde) ödüllendirilir (Forbes, 2022).

Ne yazık ki, toksik işyerleri bugünün iş dünyasında oldukça yaygındır. Toksik işyeri çevresi genellikle işlevsiz kişilerarası kültür ile karakterizedir. Bugün, insan sermayesinin büyüme ve yeniliği sürdürme konusundaki önemi göz önüne alındığında, çoğu işletme, çalışanlarının şirketin ortamından memnun kalmadığı takdirde bir şeylerin düzeltilmesi gerektiğini bilmelidir. Çoğunlukla, örgütsel veya kurum kültürü yukarıdan aşağıya yaklaşımdan kaynaklanır ve liderlik toksik çevreyi umursamıyorsa, kültürü değiştirmek çok zor olabilir (Anjum ve Ming 2018, s. 685). Eşzamanlı olarak, toksik bir çalışma ortamında, patronlar genellikle kayırmacılık belirtileri gösterir. Eylemlerinin insan için sonuçlarına bakılmaksızın, amaca ulaşmak için ne gerekiyorsa (etik olmayan şekilde de olabilir) yapan çalışanı ya da yöneticiyi (Machiavellian türleri) ödüllendirmek de bu minvalde karşılaşılan sorunlar arasındadır (Forbes, 2022). Böylelikle, olumsuz durumlar daha olumsuz davranışlar yaratır. Zorbalığa uğrayan çalışanlar bir süre sonra kendileri de zorbalık yapmaya başlayabilirler. Çünkü bir bakıma ödüllendirilen zorbalık aynı zamanda benzeri olumsuz davranışları meşrulaştırmaktadır. Devam eden bu davranışlar toksik iş çevresini inşa etmektedir.

Tablo 1. İş Yeri Çıktılarına Katkıda Bulunan Faktörler




Araştırma 14.509 kişi üzerinde gerçekleştirilmiştir.

**Kaynak:** McKinsey Health Institute Employee Mental Health and Wellbeing Survey, 2022. Yazar tarafından Türkçe'ye çevrilmiştir.

McKinsey Sağlık Enstitüsü tarafından 2022 yapılan araştırma sonucu, negatif iş yeri çıktılarının en büyük belirleyicisinin toksik işyeri davranışı olduğunu açığa çıkartmıştır. Tükenmişlik ve stres gibi olumsuz işyeri çıktılarının yarısından fazlasının işyerinde toksik davranışa atfedilebildiğini ifade etmişlerdir. Konuyu ele almayan kuruluşlar çalışanlarının işten ayrılma maliyetlerine hazırlıklı olmalıdır. Ankete katılanların yüzde

70'inden fazlası sadece toksik işyeri davranışı nedeniyle ayrılma niyetinde olduklarını belirtmişlerdir (McKinsey Health Institute, 2022).

Tablo 1'de değinildiği üzere toksik işyeri çevresinin ve davranışlarının, işletme ve çalışanlar için birçok olumsuz etkisi görülmektedir. Bu kısımda toksik iş yeri çevresinin nelere sebep olabileceğine değinilecektir.

Yapılan araştırmalar, toksik bir atmosferde çalışmanın yüksek stres, tükenmişlik ve zihinsel sağlık sorunları ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Toksisite ayrıca fiziksel hastalığa dönüşebilmektedir. Çalışanlar işyerinde adaletsizlik yaşadıklarında, büyük bir hastalık geçirme olasılıkları (kroner hastalık, astım, diyabet ve artrit dahil) % 35 ila % 55 artmaktadır (MITSloan, 2022). Toksik işyeri ortamı, çalışanlar arasında iş depresyonu yaratmakta ve kuruluşun genel performansını olumsuz etkilemektedir. Ayrıca, endüktif ve depresif çalışma ortamları da dahil olmak üzere toksik bir işyeri ortamı, düşük üretim, yüksek devamsızlık, yüksek işten ayrılma niyeti ve aşırı ekonomik maliyetler nedeniyle kuruluş için dezavantajlı olacak ve bu durum çalışanların karar verme yetisini ve çalışma sinerjisini olumsuz yönde etkileyecektir. Frank ve Dingle (1999), şiddetli işyeri depresyonunun intihar girişimlerine yol açtığını ifade etmişlerdir (Rasool vd., 2019).

Warr (1990)'ın çalışmasına göre, toksik işyeri çevresiyle ilgili yüksek düzeyde depresyondan muzdarip çalışanların zihinsel hastalığa karşı savunmasız olduğu ve saldırganlık, kaygı, izolasyon, düşük moral/güven ve kendini inkar hissi ile mücadele ettikleri görülmektedir.

Zehirli işyeri çevresi işten ayrılma niyetini artırmaktadır. Toksik bir kurum kültürü, işletmelerde yıpranmanın ve tükenmişliğin en güçlü yordayıcısıdır. İşinden memnun olmayan, saygı göremeyen, takdir edilmeyen, mutsuz çalışanlar işten ayrılma niyetine bürünmektedir. İşten ayrılma maliyetleri işletmeler için hem zaman kaybı, hem maddi ve beşeri kayıptır.

Kısacası, toksik çalışma ortamlarındaki çalışanlar, psikolojik, sosyolojik ve fiziksel açıdan olumsuz olarak etkilenmiş ve yıpranmış vaziyettedirler. Bu etkilenmelerin sadece biri ya da birden fazlası aynı anda gerçekleşebilir. İşletmelerin ve yöneticilerin, verimlilik, üretkenlik vb. olumlu çıktılara sahip olabilmek için, insan sermayesinin refahını sağlayacak faaliyetlere yönelmeleri, toksik sinyalleri görmezden gelmek yerine ilk fark edildiği an iyileştirme yönünde uğraş vermeleri gerekmektedir.

## 2. TOKSİK İŞ YERİ ÇEVRESİ NEDEN OLUŞUR?

Toksik işyeri çevrelerinin oluşmasına sebep olan iç kaynaklı ve/veya dış kaynaklı faktörler olabilir.

İş ve görev tanımlarının açıkça belirtilmemesi bu faktörlerden biridir. İş ve görev dağılımı konusunda kimin sorumlu olduğu açık değilse, çalışanın sorumluluktan kaçınması söz konusu olabilecektir. Pratik olarak, roller ve sorumluluklar açıkça tanımlanmadığında, çatlakları onarmak daha zor olacaktır (White ve Schoonover-Shoffner 2016, s. 144).

Başka bir sebep, toksik kişilerarası çatışmalar işyerinde çalışanlar için stres oluşturmaktadır. (Pearlin, 1989, s.245). Kişilerarası çatışma, amirlerle, üst yönetimle ya da kişinin mesai arkadaşları ile olabilir. Çalışanlar ve

yöneticiler arasında genel olarak tartışmalı etkileşimlerin yanı sıra denetimin yetersiz veya eksik olarak görüldüğü durumlar toksik işyeri çevresini beslemektedir.

Leiter ve Maslach (1988) çatışmaların çalışanlar için önemli tahriş ve yıpranma kaynağı olduğunu savunmaktadır. Çalışanlar, yöneticileri ile yaşadıkları çatışmalarda, kendilerinin ve düşüncelerinin değersiz olduğunu hissetmektedirler. Bu durum bir süre sonra kişinin işe yabancılaşmasını ve kinik davranışları beraberinde getirecektir.

Öte yandan kötü iletişim kalıpları zehirli organizasyondaki yapısal sorunların ayırt edici özelliğidir. Bu; yukarı, aşağı ve örgütsel yapı boyunca her yerde olabilir. Birçok zehirli iş çevresinin ortak sorunu iletişim eksikliği veya yanlış iletişim şeklidir. Yanlış iletişim kurmanın bir başka yolu da yanlış mesajların iletilmesini içerir. Bu, kısmi bilgi, çarpık bilgi, yanlış veriler veya verilerden yanlış çıkarımlar yaparak meydana gelebilir (White ve Schoonover-Shoffner 2016, s. 146). Gerçeği yansıtmayan bu söylemler bir süre sonra dedikoduya dönüşerek işletmenin yapısını zedeleyebilir.

Bir diğer önemli husus toksik liderlerdir. Toksik liderler başkalarının başarılarını sahiplenme konusunda yeteneklidir. Başkalarının çalışmalarıyla ilişkili ödülleri ve takdirleri alma konusunda hiçbir kompleksleri yoktur. Başkalarını küçümseyen bir şekilde ilişki kurmak, toksik liderlerin bir başka özelliğidir. Kendilerini diğerlerinden daha iyi gördükleri için, rutin olarak olumsuz eleştirel yorumlar yaparlar, toplum içinde başkalarını düzeltmeye yönelik davranış sergilerler. Toksik liderler, doğası gereği manipülatiftir. Yani, insanları ve bilgileri kendi amaçlarına yönlendirirler. Manipülasyon, kendi hedefleri için birini veya bir şeyi kullanma sürecidir. Toksik liderler bilgileri manipüle etmede oldukça etkili olabilir. Bilgileri kontrol eder ve saklarlar, yalnızca belirli bireylerle (veya belirli şekillerde) paylaşırlar veya olumlu görünmek için bilgileri çarpıtırlar. Toksik liderler narsisistiktir. Dünyayı neredeyse sadece kendi bakış açılarından görürler ve çoğu zaman evrenin merkeziymiş gibi davranırlar. En iyi, en yetenekli ve en akıllı birey olduklarına ve neredeyse her zaman haklı olduklarına inanırlar. Tipik olarak, kurallar, politikalar ve prosedürlerin kendileri için geçerli olduğuna inanmazlar (White ve Schoonover-Shoffner, 2016, s. 146). Toksik liderin bahsi geçen her bir özelliği zehirli ofis sendromunu oluşturmaya yeterliyken bazen birden fazla özelliğin bir araya gelerek işletmenin kültürünü tamamen toksik hale getirebilir. Miller'ın ifadesi oldukça isabetlidir: "Liderler işyeri toksisitesinin nedeni olmamalı, ancak çoğu zaman nedenin onlar olduğu görülmektedir."

Dikkat çeken diğer bir unsur, zorbalıktır. Mushtaq, Sultana (2015) işyerinde zorbalığın herhangi bir birey veya çalışan için felaketli bir travmaya neden olduğunu ileri sürmektedir. Bir çalışan veya işveren tarafından küfürlü suçlama, aşağılama, sosyal izolasyon, eleştiri ve alaycı alaycı davranışlar işyeri zorbalığı olarak anlaşılmaktadır. Zorbalık farklı stillerle farklı durumlarda ortaya çıkabilir ve işyeri ile sınırlı değildir. Örgütsel kültür ve iklime kök salmış olarak görülebilir, çalışanların refahını olumsuz etkilerken, zihinsel hastalığa ve işyerinde tükenmişliğe neden olabilmektedir. Toksik bir işyeri ortamı ve zorbalık, iş odaklı depresyon, stres, düşük iş

katılımı seviyeleri, devamsızlık oranında artış, iş performansında düşüş ve işten ayrılma niyeti yaratır (Rasool vd., 2019).

İnsanlar tüm işyeri şiddetini genel bir kategoriye sokma eğilimindedirler. Ancak, bedensel zararla sınırlı değildir. Şiddet, sözlü olarak gözdağı verme, psikolojik istismar gibi daha belirsiz ancak yine de kabul edilemez davranışları içermektedir. Ayrıca, cinsel taciz de bir şiddet biçimidir. Tehditler, vandalizm, savaşma ve kavgalara dönüşen çatışmalar, her türlü şiddettir (Dunkel, 1994).

Öte yandan bazı çalışmalarda şu soru dikkat çekmektedir: Stres mi şiddete neden olur yoksa şiddet mi stres sebep olur? Johnson ve Indvik (1996) çalışmalarında şu şekilde yanıtlıyorlar: Cevap ikisi de. İnsan Kaynakları Yönetimi Derneğinin anketinde, katılımcıların üçte biri (yüzde 32,7) şiddet olaylarının organizasyonları üzerinde hiçbir etkisi olmadığını, yüzde 40'ı ise bu davranışların stresin artmasına neden olduğunu söylemektedir. Katılımcılar ayrıca şiddetin paranoyaya (yüzde 18,9), iş arkadaşları arasındaki güvenin azalmasına (yüzde 17,6) ve verimliliğin düşmesine (yüzde 11,3) yol açtığını söylemektedir. Günümüze gelindiğinde ise, 2001 yılından bu yana, işyeri stres insidansı %10 artmıştır. Bu dönemde, teknolojik gelişmelerden kaynaklanan çalışma ortamlarındaki hızlı değişikliklere uyum sağlama ihtiyacı gibi birçok stres faktörü öne çıkmıştır. Bazı bireyler bu değişikliklere kolayca uyum sağlayabilirken, diğerleri için konfor alanını tehdit eden bir zorluk olarak algılanmaktadır. Firma yöneticileri, stresin kritik bir konu olduğunun farkındadır, çünkü çeşitli stres faktörleri sonucunda verimsiz çalışanlar, daha çok personelin işten ayrılması, daha düşük kalite ve çalışma uygulamaları, artan sağlık bakım maliyetleri, daha düşük iş memnuniyeti ve daha düşük üretkenlik doğmaktadır (Wang vd., 2020, s. 1057). Brassey (2022)'in stres metaforu ise şu şekildedir: "İşteki stres, bin kağıt kesimi ile ölüm gibidir."

Diğer bir unsur; işyeri dışsallığı; bireylerin işyerindeki diğer çalışanlar tarafından gözardı edildiklerini veya dışlandıklarını algıladıkları ölçüde gerçekleşmektedir. İnsanların psikolojik ihtiyaçlarını karşılamalarını sağlamak için gerekli olan sosyal etkileşim fırsatını azaltmaktadır. İşyeri dışsallığı çalışanların zihinsel ve fiziksel sağlığını potansiyel olarak etkilemektedir (Ferris vd., 2008; Gould-Williams, 2007). Hobfoll (2011), işyeri dışsallığının olumsuz etkisini azaltmak için psikolojik sermayeye önem verilmesi gerektiğini önermektedir.

## 3. TOKSİK İŞYERİ ÇEVRESİ BELİRTİLERİ NELERDİR?

Yapılan araştırmalar toksik işyeri çevresinin çeşitli belirtileri olduğunu göstermektedir. Bu durum her işletmede farklı şekilde ortaya çıkabilmektedir. Bazen çalışanlar mutsuzdur ve işlerinden memnun değildir ancak toksik bir işyerinde çalışmakta olduğunun farkında değillerdir.

"Çalıştığınız kurumda, yetersiz, kafa karıştırıcı veya dağınık iletişim olması, genel iletişim eksikliği projeler etrafında sürekli netlik eksikliği, pasif-agresif iletişim, zayıf dinleme becerileri, sürekli "saatler dışı" iletişim, sizi sürekli düzelten, kararlarınızı zayıflatan ve sonuçta işinizi yapmanızı engelleyen bir mikro yönetici, kötü liderlik gibi konularla meşgulseniz toksik bir işyeri çevresinde çalışmaktasınız."(Fast Company, 2021).

**Tablo 2.** Toksik işyeri çevresi özellikleri

| | |
|---|---|
| İletişim | Yanlış ve eksik iletişim şekli mevcuttur.<br>Çalışanlar düzenli olarak sağlıksız çatışmalara katılırlar.<br>İletişim etkisizdir veya çalışanlar yalan söyleniyormuş gibi hissederler.<br>Pasif-agresif iletişim yaygındır.<br>Çalışanlar sorunu çözmek yerine tartışırlar. |
| Ruh ve Akıl sağlığı | İnsanlar çok savunucudur, eleştiriye kapalıdır veya agresif davranırlar.<br>Çalışanlar stres veya depresyon belirtileri gösterir.<br>Motivasyon eksikliği yaygındır.<br>İnsanlar asla mola vermemiş gibi hissederler.<br>İnsanlar "yumurta kabukları üzerinde yürüyor gibi" hissederler.<br>Açık zorbalık kültürü vardır. |
| Kültür | Ofiste dedikodu ve söylentiler çoğalır.<br>Gereksiz mikro yönetim yaygındır.<br>Çalışanlar önemli olduklarını hissetmezler.<br>Çalışanlar, karar alma ve verme sürecinde özerk değildir.<br>İnsanlar haksız muamele görür.<br>Çalışanlar takdir edilmezler.<br>Çalışanlar tehdit altındaymış gibi davranırlar. |
| Davranış | Takımlar işbirliği yapmak yerine birbirlerine karşı savaşırlar.<br>Yöneticiler mantıksız ve tutarsız davranır.<br>Promosyonlar ve ücret artışları dengesizdir.<br>Çalışanların işten ayrılma oranları yüksektir.<br>İşten kimin sorumlu olduğu net değildir ve insanlar sormaktan korkarlar.<br>Çalışanlar son teslim tarihlerini kaçırır ve daha düşük bir standart ürün sunar. |

**Kaynak:** Personio, 2022. Yazar tarafından Türkçe'ye çevrilmiştir.

Genel itibari ile bakıldığında; iş çevresinde sınırların olmaması, çalışanların birbirine güvenmemesi ve birbirlerini hor görmesi, hatanın hoş görülmemesi, kişilerarası kötü iletişim, örgütsel desteğin olmaması, çalışanların sürekli manipüle edilmesi, iş stresinin artması ve işten ayrılma niyetinin ortaya çıkması toksik işyeri çevresi ile karakterizedir.

## 4. TOKSİK İŞYERİ ÇEVRESİ DAVRANIŞLARI İLE MÜCADELE ETME YÖNTEMLERİ

### 4.1.Yönetici ve Liderlerin Mücadele Yöntemleri

İnsan kaynakları ve/veya işverenler toksik bir çalışma ortamının temel nedenlerini tanımlamayarak, düzeltmek için olumlu adımlar atabilirler. Bu anlamda şu hususların esas alınması gerekir:

***Sorunun kalbine ulaşmak***: Psikolojik güvenliğin sağlanması önemlidir. Çeşitli sorular sorarak toksik davranışın kaynağını ve rotasını belirlemek gerekir. Çalışanların karşılaştıkları zorluklara kulak vermek ve potansiyel çözüm önerileri sunmak gerekmektedir. Bu süreçte tarafsız ve adil olunması süreci daha da iyileştirecektir. Kronik olarak toksik çalışanların motive edilip edilemeyeceğine karar verilmelidir.

***Yasaları, kuralları belirlemek ve rehberlik etmek***: Çalışanların formel, belgelenmiş işyeri kültürüne ve değerlerine yönlendirilmesi gerekmektedir. İş akışında ve tanımlarda şeffaflığın benimsenmesi önemlidir. Zorbalık, şiddet ve ayrımcılıkla ilgili kurallar ve yasalar net bir çerçeve ile belirlenmeli ve yaptırımlarına

değinilmelidir. Taciz ve zorbalık gibi toksik faktörleri ele alan açık politikalar ve raporlama prosedürleri oluşturulmalı ve uygulanmalıdır. Çoğu şirketin "Davranış Kuralları" politikaları vardır, ancak bu politikaların çoğu geneldir veya yalnızca etik olmayan ve finansal suistimallere yöneliktir (Sandhu, 2022). Şirketler, bir dizi yasaklanmış davranışı yeterince tanımlayan belirli bir dille nadiren politikaları sürdürmektedir. Dolayısıyla, açık ve çoklu raporlama mekanizmaları ile sağlam bir politika oluşturulmalıdır. Politika belirlendikten sonra, liderler, tüm yöneticilerin ve çalışanların bu toksik davranışların nasıl tanımlanacağı, yanıt verileceği ve rapor edileceği konusunda eğitim almasını sağlamalıdır. Eğitim ayrıca, bu tür davranışları bildirmek için mücadele eden çalışanların karşılaştıkları zorlukları ve korkuları da ele almalıdır (Anjum ve Ming, 2018, s. 686).

***Olumlu davranışları pekiştirmek ve özendirmek***: Çalışanlara ve yöneticilere ekiplerin yaptığı iyi şeyler hakkında bilgi vermek ve onları takdir etmek gerekir. Olumlu eylemler ve davranışlar için ödüller verilmelidir. Çalışanlar arasında güveni yeniden inşa etmek için çalışma ortamında işbirliğini teşvik etmek için girişimler oluşturulmalıdır. Çalışanlara hata yapmanın affedilemez bir durum olmadığını belirterek çalışan katılımı desteklenmelidir.

Örgütsel destek artırılmalıdır. Örgütsel destek işyeri ortamlarının toksisitesini azaltmada ve çalışanlar arasında stresi hafifletmede çok önemli bir rol oynamaktadır. Çalışanlara enerji vermeye ve motive etmeye, iş performanslarını ve üretkenliklerini artırmaya ve sonuçta iş başarısı olasılığını artırmaya katkıda bulunur. Çalışanlarını destekleyen ve işyeri ortamındaki toksisite kaynaklarını kontrol etmeye çalışan bir kuruluş, işyeri stresini kontrol altına almış olur. Böylelikle çalışanların daha verimli ve üretken olmalarına yardımcı olacaktır (Wang vd., 2020, s. 1056).

Yöneticiler çalışanlar arasında ekip çalışmasını, samimiyeti ve kişilerarası işbirliğini teşvik etmek için olumlu bir çalışma ortamı sağlamalıdırlar. Örneğin, kuruluşlar çalışanlar için bazı spor faaliyetleri gibi rahatlatıcı sosyal etkinlikler düzenlemelidir. Bu vb. teşvik faaliyetleri çalışanların, baş ağrılarını, uykusuzluğunu, sosyal işlev bozukluğunu ve çalışanlar arasındaki depresyonu azaltacak toksik işyeri ortamını iyileştirecektir (Rasool vd., 2019).

Johnson ve Indvik (1996) ise yöneticilere şu tavsiyelerde bulunmaktadır: "Şiddeti azaltın, işyerindeki stresi azaltın, şiddet korkusunun ve yarattığı stresin şirketiniz için gerçek tehditler olduğunu kabul edin, toksik davranışların altında yatan nedenleri arayın (çevresel, kişisel veya örgütsel), personelinizi pratik güvenlik prosedürleri ve çatışma yönetimi eğitimi ile hazırlayın, mümkün olan en düşük düzeyde sorunlarla başa çıkmak için personeli eğitin, tüm tehditleri ciddiye alın, geçiştirmeyin, işyeri şiddeti konusunda "sıfır tolerans" politikası geliştirin, tehdit altına alınan, şiddet gören çalışanları destekleyin, bir işten çıkarmanın darbesini yumuşatmak için, iş ve finansal danışmanlık teklif edin" (Barker, 1994).

### 4.2. Çalışanın Mücadele Yöntemleri

Çalışanın kurumunun eksi ve artılarını gözden geçirerek, piyasa koşullarını da dikkate alarak gitmeye ya da kalmaya karar vermesi faydalı olacaktır. Şayet çalışan kalmaya karar verirse, kurumunu toksik işyeri çevresinden kurtarmak için neler yapabileceğini düşünmelidir. Bu noktada çalışan kendine şu soruları sorabilir: "Zehirli davranışlarla karşılaştığımda nasıl cevap verebilirim? Bu durumu iyileştirmekte nasıl bir rol oynayabilirim?" Bu süreçte iş çevresindeki hangi zehirli davranışların çalışanı nasıl etkilediğini tespit edebilmesi çalışanın iyileşme sürecini hızlandıracaktır (Sandhu, 2022). Çalışanın öz farkındalığının artması sorunların çözümü noktasında çalışana fayda sağlayacaktır. Kötü durumu iyi bir öğrenme deneyimine dönüştürmeye odaklanılmalıdır. Çoğu zaman, en güçlü kişisel gelişim, en zor durumlarda yaşamaktan kaynaklanır. Bir çalışan toksik bir ortamda çalışırken, deneyimlerden alabileceği derslere dikkat etmeye çalışmalıdır. Her kötü durumda, daha iyi bir insan olmaya yardımcı olacak bir şeyler olabilir. Diğer mücadele türü olarak, Quinn, "Güvenebileceğiniz, sizi destekleyebilecek ve ileriye doğru ilerlemenize yardımcı olabilecek birine sahip olmak önemli" diyor. Bu kişinin size kararlarınız konusunda objektif desteği önemlidir. Ayrıca iş arkadaşı ilişkileri, bir işyerinde hayatta kalma ve gelişme konusunda faydalı bilgi sağlayarak hem duygusal destek hem de enstrümantal yardım sağlayabilir. İyi entegre iş arkadaşı ağlarının artan memnuniyet ve işteki stresi azaltma için olumlu sonuçları olduğu gözlenmiştir (Hurlbert 1991; Mueller, Boyer, Price ve Iverson 1994). Bu tür ağlar, işle ilgili sorunlar hakkında danışılacak güvenilir sırdaşlar sağlar. Öte yandan Quinn, çalışanın önce kendine şefkat göstermesi gerektiğini belirtmektedir. Toksik bir iş çevresiyle mücadele etmek kolay değildir. Kişinin sürekli kendini suçlaması ve ağır sorumluluklar yüklenmesi stres faktörünü uyaracaktır. Tüm bunlara rağmen toksik davranışlar devam ediyorsa çalışan çıkış planı hazırlamaya başlamalıdır (Sandhu, 2022).

**DEĞERLENDİRME**

Toksik veya zararlı çalışma koşulları, çalışanlar ve kuruluşlar için önemli bir sorundur. Bu tür durumların sonuçlarını tam olarak anlamak kolay değildir, çünkü örgütsel bağlamlar arasındaki derinlemesine bilgi az ve karmaşıktır (Chamberlain ve Hodson, 2010, s. 456).

Günümüz işletmeleri, toksik işyeri çevresinin meydana getirdiği hasarları onarmak için yeni kavramları ajandasına almaktadır. Bu konuda çalışana iş yaşam dengesinin sağlanması konusunda verilen destek ya da çalışan esenliği için yapılan aktivite ve faaliyetler dikkat çekmektedir. İşletmeler bu noktada hem yetenek yönetimini sağlayarak çalışanını korumayı hem de mevcut çalışanın performansını ve verimliliğini artırmayı hedeflemektedir. Nitekim yapılan birçok çalışma işyeri toksik çevresi ile verimlilik, motivasyon, performans, çalışan katılımı arasında negatif yönlü bir ilişki (Rasool vd., 2019; Haeruddin vd., 2022; Rasool vd., 2021) olduğunu belirtirken, yine olumsuz değişkenler olan iş stresi, tükenmişlik ve işte ayrılma niyeti ile pozitif yönlü ilişkiler olduğunu göstermiştir (Haeruddin vd., 2022, Zhou vd., 2020; Shuck vd., 2014).

Bir çalışanın işyeri ortamı, işlerinin kalitesinin önemli bir belirleyicisidir. McKinsey Sağlık Enstitüsü, çalışanların tükenmişliğine ilişkin yayınladıkları raporda, dünyanın dört bir yanındaki, her dört çalışandan birinin işyerinde toksik davranışa maruz kaldığını belirtmektedir (Brassey 2022).

Öte yandan toksik iş yeri çevresi işletmenin inovasyon faaliyetlerini olumsuz yönde etkilemektedir. İnovasyonu teşvik eden şirketler, toksik bir kültürün inovasyonun düşmanı olduğunu bilirler, bu nedenle sıklıkla yaratıcılık kültürünü teşvik etmek için ellerinden geleni yapmaktadırlar. Harvard Business Review, en yüksek performans gösteren ekiplerin ortak yönü olarak psikolojik güvenliği ön plana çıkartmaktadır. Bu, "bir hata yaptığınızda cezalandırılmayacağınız inancı"dır.

“Sağlıklı işyerleri, başkalarına karşı yüksek karşılıklı saygı ve hassasiyetten büyür. Çalışanlar ve yöneticiler, olumlu özellikler için takdiri nasıl ifade edeceklerini bilirler. Bir işyeri toksik hale geldiğinde, zehiri, duvarlarının ötesine ve çalışanların ve ailelerinin hayatlarına yayılır. Buna karşılık, olumlu kuruluşlar çalışanlarına enerji ve ilham verir. Zorluklar karşısında gerçekliğin sert taraflarını yumuşatmaya çalışırlar. Liderleri, çalışanlar geliştiklerinde, kuruluşların da geliştiğini bilirler.” (Chapman ve White, 2014).

**KAYNAKÇA**

Anjum, A., Ming, X., Siddiqi, A. F., & Rasool, S. F. (2018). An empirical study analyzing job productivity in toxic workplace environments. *International journal of environmental research and public health*, *15*(5), 1035.

Anderson, A. A., Delborne, J., & Kleinman, D. L. (2013). Information beyond the forum: Motivations, strategies, and impacts of citizen participants seeking information during a consensus conference. *Public Understanding of Science*, *22*(8), 955-970.

Azuma, S. I., Takegami, T., & Hirata, Y. (2015). Control of unstabilizable switched systems. In *Analysis and Control of Complex Dynamical Systems* (pp. 161-169). Springer, Tokyo.

Bassman, E. S. (1992). *Abuse in the workplace: Management remedies and bottom line impact* (p. 77). Westport, CT: Quorum Books.

Brassey, J. (2022). Search filter for combat injuries. *searchRxiv*, (2022), 20220113495.

Chamberlain, L. J., & Hodson, R. (2010). Toxic work environments: What helps and what hurts. *Sociological Perspectives*, *53*(4), 455-477.

Chapman, G., & White, P. (2014). *Rising above a toxic workplace: Taking care of yourself in an unhealthy environment*. Moody Publishers.

Cox, T., Griffiths, A., & Rial-Gonzalez, E. (2000). Work-related stress. *Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg*.

Dunkel, J., Ageson, A. T., & Ralph, C. J. (2000). Encountering violence in field work: A risk reduction model. *Journal of teaching in social work*, *20*(3-4), 5-18.

Einarsen, S., & Skogstad, A. (1996). Bullying at work: Epidemiological findings in public and private organizations. *European journal of work and organizational psychology*, *5*(2), 185-201.

Frank, E., & Dingle, A. D. (1999). Self-reported depression and suicide attempts among US women physicians. *American Journal of Psychiatry*, *156*(12), 1887-1894.

Furnham, A., & Siegel, E. M. (2011). Reactions to organizational injustice: Counter work behaviors and the insider threat. In *Justice and conflicts* (pp. 199-217). Springer, Berlin, Heidelberg.

Gould-Williams, J. (2007). HR practices, organizational climate and employee outcomes: evaluating social exchange relationships in local government. *The International Journal of Human Resource Management*, *18*(9), 1627-1647.

Haeruddin, M. I. M., Akbar, A., Dipoatmodjo, T. S., Kurniawan, A. W., & Abadi, R. R. (2022). The Toxicity of our City: The Effect of Toxic Workplace Environment on Employee’s Performance. *International Journal of Social Science and Business*, *6*(2).

Hillier, J., Walter, C., Malin, D., Garcia-Suarez, T., Mila-i-Canals, L., & Smith, P. (2011). A farm-focused calculator for emissions from crop and livestock production. *Environmental Modelling & Software*, *26*(9), 1070-1078.

Hobfoll, S. E. (2011). Conservation of resources theory: Its implication for stress, health, and resilience.

Hurlbert, D. F. (1991). The role of assertiveness in female sexuality: A comparative study between sexually assertive and sexually nonassertive women. *Journal of sex & marital therapy*, *17*(3), 183-190.
Johnson, J. D., Donohue, W. A., Atkin, C. K., & Johnson, S. (1994). Differences between formal and informal communication channels. *The Journal of Business Communication (1973)*, *31*(2), 111-122.
Johnson, P. R., & Indvik, J. (1996). Stress and violence in the workplace. *Employee Councelling Today*.
Leiter, M. P., & Maslach, C. (1988). The impact of interpersonal environment on burnout and organizational commitment. *Journal of organizational behavior*, *9*(4), 297-308.
Mueller, C. W., Boyer, E. M., Price, J. L., & Iverson, R. D. (1994). Employee attachment and noncoercive conditions of work: The case of dental hygienists. *Work and occupations*, *21*(2), 179-212.
Mushtaq, M., Sultana, S., & Imtiaz, I. (2015). The trauma of sexual harassment and its mental health consequences among nurses. *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan*, *25*(9), 675-679.
Nandra, K., Barret, D., Barcons, X., Fabian, A., Herder, J. W. D., Piro, L., ... & Osborne, J. (2013). The Hot and Energetic Universe: A White Paper presenting the science theme motivating the Athena+ mission. *arXiv preprint arXiv:1306.2307*.
Nielsen, M. B., Skogstad, A., Matthiesen, S. B., Glasø, L., Aasland, M. S., Notelaers, G., & Einarsen, S. (2009). Prevalence of workplace bullying in Norway: Comparisons across time and estimation methods. *European Journal of work and organizational psychology*, *18*(1), 81-101.
Nixon, A. E., Mazzola, J. J., Bauer, J., Krueger, J. R., & Spector, P. E. (2011). Can work make you sick? A meta-analysis of the relationships between job stressors and physical symptoms. *Work & Stress*, *25*(1), 1-22.
Pearlin, L. I. (1989). The sociological study of stress. *Journal of health and social behavior*, 241-256.
Rasool, S. F., Samma, M., Anjum, A., Munir, M., & Khan, T. M. (2019). Relationship between modern human resource management practices and organizational innovation: Empirical Investigation from banking sector of China. *Int. Trans. J. Eng. Manag. Appl. Sci. Technol*, *10*, 1-11.
Rasool, S. F., Wang, M., Tang, M., Saeed, A., & Iqbal, J. (2021). How toxic workplace environment effects the employee engagement: the mediating role of organizational support and employee wellbeing. *International journal of environmental research and public health*, *18*(5), 2294.
Ringer, G. (Ed.). (2013). *Destinations: Cultural landscapes of tourism* (Vol. 4). Routledge.
Shuck, B., & Reio Jr, T. G. (2014). Employee engagement and well-being: A moderation model and implications for practice. *Journal of Leadership & Organizational Studies*, *21*(1), 43-58.
Taylor, D. (2014). Toxic communities. In *Toxic Communities*. New York University Press.
Tierney, P., & Tepper, B. J. (2007). Introduction to The Leadership Quarterly special issue: Destructive leadership.
Too, L., & Harvey, M. (2012). "TOXIC" workplaces: the negative interface between the physical and social environments. *Journal of Corporate Real Estate*.
Warr, P. B. (1990). Decision latitude, job demands, and employee well-being. *Work & Stress*, *4*(4), 285-294.
White, P. E., & Schoonover-Shoffner, K. (2016). Surviving (even thriving?) in a toxic workplace. *Journal of Christian Nursing*, *33*(3), 142-149.
Whitener, E. M., Brodt, S. E., Korsgaard, M. A., & Werner, J. M. (1998). Managers as initiators of trust: An exchange relationship framework for understanding managerial trustworthy behavior. *Academy of management review*, *23*(3), 513-530.
Ye, Z., Yang, X., Zeng, C., Wang, Y., Shen, Z., Li, X., & Lin, D. (2020). Resilience, social support, and coping as mediators between COVID-19-related stressful experiences and acute stress disorder among college students in China. *Applied Psychology: Health and Well-Being*, *12*(4), 1074-1094.
Zhou, A. Y., Panagioti, M., Esmail, A., Agius, R., Van Tongeren, M., & Bower, P. (2020). Factors associated with burnout and stress in trainee physicians: a systematic review and meta-analysis. *JAMA network open*, *3*(8), e2013761-e2013761.
https://sloanreview.mit.edu/article/why-every-leader-needs-to-worry-about-toxic-culture/
https://www.forbes.com/sites/markcperna/2022/06/01/toxic-work-culture-is-the-1-factor-driving-people-to-resign/?sh=3ab6d36a68f1
https://www.mckinsey.com/featured-insights/2022-year-in-review/2022-the-year-in-charts#/
https://www.personio.com/hr-lexicon/toxic-work-environment/#the-26-most-common-signs-of-a-toxic-work-environment
https://fastcompany.com.tr/calisma-hayati/zehirli-ofis-sendromu/
https://www.themuse.com/advice/toxic-work-environment

# COVİD-19 DÖNEMİNDE SAĞLIK HİZMETLERİNDE EŞİTSİZLİK: WEB OF SCİENCE VERİ TABANINA DAYALI BİBLİYOMETRİK ANALİZ

**Öğr. Gör. Ramazan Rüçhan KAYA**
**Uşak Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu**
**ORCID: 0000-0001-6520-1848**
**Arş. Gör. Sümeyye GÜNGÖR**
**Artvin Çoruh Üniversitesi İşletme Fakültesi**
**ORCID: 0000-0002-6543-2467**

## ÖZET

Covid-19 ortaya çıktığı andan itibaren ayrım yapmaksızın tüm sosyal sınıfları eşit derecede etkilemiştir. Ancak Covid-19 döneminde bireylerin pandemi tedbirlerine uyma ve sağlık hizmetlerine erişim imkanları tüm toplumda eşit şekilde dağılmamıştır. Bazı bireyler yaşadığı koşullar içerisinde pandemi tedbirlerine uyarken alt sınıftaki bireyler maddi kaynak yetersizliğinden tedbirlere uymada zorluk yaşamışlardır. Bu anlamda pandemi dönemi özellikle sağlıkta eşitsizliklerin derinleştiği bir dönem olmuştur. Bu çalışmada Covid-19 döneminde yaşanan sağlık hizmetlerinde eşitsizliklere yönelik yapılan araştırmaların bibliyometrik göstergelerden yararlanılarak incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada kullanılan teknik bibliyometrik analizdir. Araştırmada 2019-2020 yılları arasındaki araştırma ve derleme şeklinde yapılan İngilizce makaleler dahil edilme kriterleri çerçevesinde değerlendirilmiştir. Bibliyometrik veriler 29.11.2022 tarihinde Web of Science veri tabanında "healthcare", "health services", "inequality", "health inequality" anahtar kelimeleri kullanılarak elde edilmiştir. Araştırma 2019-2022 yılları arasında 131 farklı ülkeden, 1155 farklı dergide, 10778 yazar tarafından İngilizce yayınlanan 2829 makaleyi kapsamaktadır. Yayınlanan makalelerde en çok kullanılan anahtar kelimelerin "health inequality", "covid-19", "inequality" olarak bulunmuştur. En çok makalesi bulunan yazarın 11 makaleyle "Susan Griffin", en çok atıf alan yazarın ise 78 atıfla "Vibhu Paudyal" olmuştur. Ülkeler incelendiğinde "Amerika ve İngiltere" en çok yayın yapan ülkedir. Sağlıkta eşitsizlik konusuna yönelik en çok makale, 139 makale ile "Internatıonal Journal of Envıronmental Research and Publıc Health", 95 makale ile "Internatıonal Journal for Equıty in Health" dergilerinde yayınlanmıştır. En çok atıf alan 19 makalede ülkelerin sosyoekonomik durumlarında kaynaklı sağlık hizmetlerine erişim sıkıntısı, aşıya erişim sorunu, gelir eşitsizlikleri, pandemiyle mücadeleye yönelik bulgulara ulaşılmıştır. Bu bağlamda eşitsizliklerin çözümüne yönelik ülkelerin ve politikacıların mücadele etmesi büyük önem arz etmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Covid-19, Eşitsizlik, Sağlık Hizmetleri, Bibliyometrik Analiz

# INEQUALITY IN HEALTHCARE IN THE COVID-19 PERIOD: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS BASED ON WEB OF SCIENCE DATABASE

## ABSTRACT

From the moment it emerged, Covid-19 has equally affected all social classes without discrimination. However, during the Covid-19 period, the opportunities of individuals to comply with pandemic measures and access health services were not equally distributed throughout the society. While some individuals adhered to the

pandemic measures in their living conditions, individuals in the lower class had difficulty in complying with the measures due to lack of financial resources. In this sense, the pandemic period has been a period in which inequalities in health have deepened. In this study, it is aimed to examine the researches on inequalities in health services during the Covid-19 period by using bibliometric indicators. The technique used in the research is bibliometric analysis. In the research, English articles made in the form of research and compilation between the years 2019-2020 were evaluated within the framework of inclusion criteria. Bibliometric data were obtained on 29.11.2022 using the keywords “healthcare”, “health services”, “inequality”, “health inequality” in the Web of Science database. The research includes 2829 articles published in English by 10778 authors in 1155 different journals from 131 different countries between 2019-2022. The most used keywords in the published articles were found as "health inequality", "covid-19", "inequality". The author with the most articles was “Susan Griffin” with 11 articles, and the most cited author was “Vibhu Paudyal” with 78 citations. When the countries are examined, "America and England" is the country that broadcasts the most. The most articles on health inequality were published in the "International Journal of Environmental Research and Public Health" with 139 articles, and in the "International Journal for Equity in Health" with 95 articles. In the 19 most cited articles, findings on the problem of access to health services, the problem of access to vaccines, income inequalities, and the fight against the pandemic stemming from the socioeconomic status of the countries were obtained. In this context, it is of great importance that countries and politicians fight for the solution of inequalities.

**Key words**: Covid-19, Inequality, Healthcare, Bibliometric Analysis

## GİRİŞ

Covid-19’un ilk çıktığı anlarda devlet başkanları, ünlü isimler ve başkanların Covid-19’a yakalandığı haberleri virüsün zengin fakir ayrımı yapmadığı yönünde bir algı oluştursa da zamanla veriler, pandeminin ülkeler ve toplumlardaki farklı nüfus gruplarını eşit şekilde etkilemediğini ortaya çıkarmıştır (Karadağ ve Karabey, 2020: 3). Bir yanda varlıklı mahallelerde lüks konut alanlarında, yoksul mahallelerde düşük standartlı konutlarda pandemi deneyimi yaşanmıştır (Pehlivan, 2021: 356). Bu anlamda Covid-19’un yarattığı güvencesiz ve olumsuz çalışma koşulları, ekonomik eşitsizliklerin artması ve anti-demokratik siyasi süreç ve kurumlar gibi uzun süredir devam eden sağlıkta eşitsizliği derinleştirmiştir. Özellikle sınıf, etnik, köken, cinsiyet, eğitim düzeyi gibi birçok faktör sağlıkta eşitsizliğin ortaya çıkmasında etkili olmuştur (Paremoer vd., 2021: 1). Kısaca pandemiyle kurulan ilişkiler dünya haritasındaki yeri, ülkedeki vatandaşlık durumu, yaşadığı şehrin konumu, yapılan iş, yaş, derinin rengi gibi birçok yönden farklılaşmaktadır (Kocabaş, 2020: 394). Özellikle sağlık hizmetlerine erişim ve tedavi imkanları gerek bireyler arasında gerekse toplumlarda eşit şekilde dağılmamıştır. Pandeminin etkileri günlük maişetini sağlamak zorunda olan düşük gelirli bireyler üzerinde daha fazla olmuştur. Ayrıca yüksek gelirli bireyler tedavi imkanlarına kolay ulaşırken düşük gelirli bireyler birçok zorlukla karşılaşmıştır (Kaya vd., 2021: 34). Düşük gelirli bireylerin sağlık hizmeti alamaması ve pandemiye karşı kendini koruyamaması yüksek ölüm

oranlarını da beraberinde getirmektedir. Bazı ülkeler sağlık hizmetlerini toplumların en alt tabakasına ulaştırmaya çalışsa da bazı ülkelerde bu pek mümkün olmamıştır. Covid-19 pandemisiyle düşük gelirli gruplar üzerinde eşitsizliklerin arttığı ağır bilançolar meydana gelmiştir. Dolayısıyla bu çalışmada pandemi döneminde sağlık hizmetlerine yönelik eşitsizlikleri ortaya koymak amaçlanmaktadır.

## 1.ARAŞTIRMANIN YÖNTEMI

Araştırma kapsamında, literatürde herhangi bir konu başlığında hazırlanmış yayınları sayısal verilerle incelemeye dayanan (Broadus, 1987) bibliyometrik analiz yöntemi tercih edilmiştir. Elde edilen verileri görselleştirmek amacıyla VOSviewer bibliyometrik veri görselleştirme programından (Eck ve Waltman 2010) faydalanılmıştır.

### 1.1.Araştırmaya Dâhil Edilme Kriterleri

Araştırma kapsamında, 29.11.2022 tarihinde, Web of Science veri tabanında; konu düzeyinde "health care" or "health services" and "inequality" or "health inequality" anahtar kelimleri aratılmıştır. Bu arama sonucu 7204 yayına ulaşılmış, pandemi dönemindeki yayınları tespit edebilmek amacıyla 2019 ile 2022 yılları arasındaki makaleler ile sınırlandırılarak 3089 makaleye düşürülmüş, yayın türü ve yayın dili sınırlanarak elde edilen 2829 makale üzerinden bibliyometrik analiz gerçekleştirilmiştir. Tablo 1'de dâhil edilme kriterleri sonucunda elde edilen veriler yer almaktadır.

**Tablo 12**. Dâhil Edilme Kriterlerine Göre Makale Sayıları

| | **Dâhil Edilme Kriteleri** | **Yayın sayısı** |
|---|---|---|
| **Anahtar Kelimeler** | "health care" or "health services" And "inequality" Or "health inequality" | **7204** |
| **Yayın Yılı** | 2019-2020 | **3089** |
| **Yayın Türü** | Araştırma ve Derleme Makaleler | **2945** |
| **Yayın Dili** | İngilizce | **2829** |

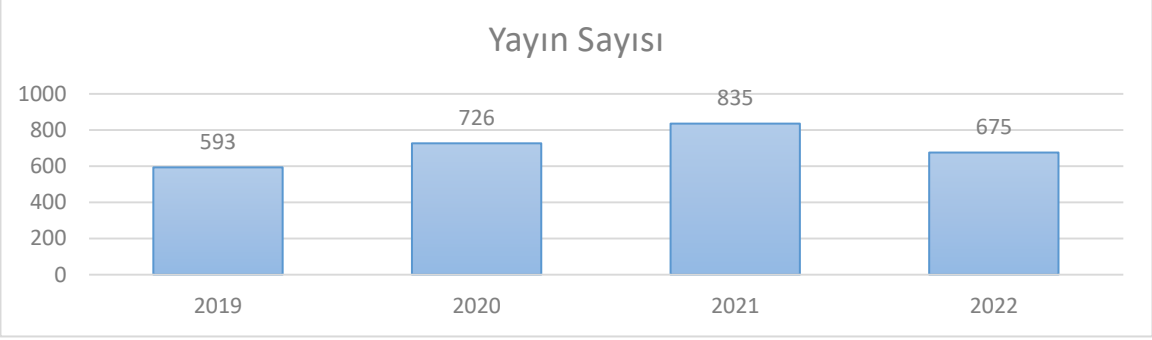
### 1.2.Verilerin Analizi

Araştırmada Web of Science veri tabanından elde edilen makalelerin yayınlandığı yıl, hangi dergide yayınlandığı, yazar bilgileri ve atıf sayıları VOSviewer programı yardımıyla analiz edilmiş ve görselleştirilmiştir. Ek olarak en çok atıf alan ilk 20 makale içerik analizine tabi tutulmuştur.

## 2. BULGULAR

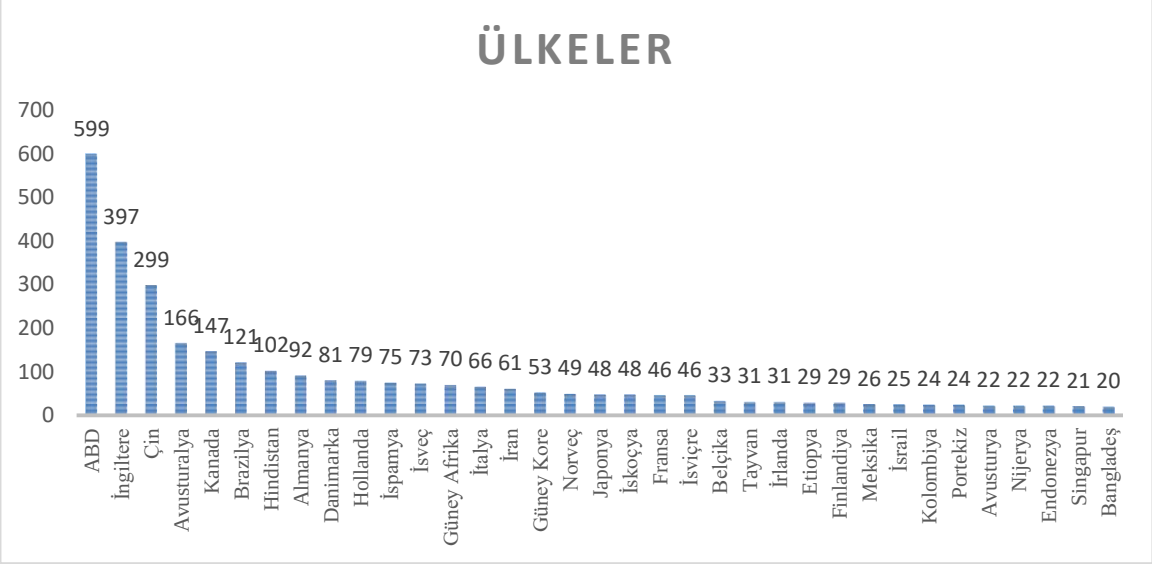
Araştırmada yer alan makalelerin yıllara göre dağılımı şekil 1. de yer almaktadır.

**Şekil 1.** Yıllara Göre Makale Sayısı



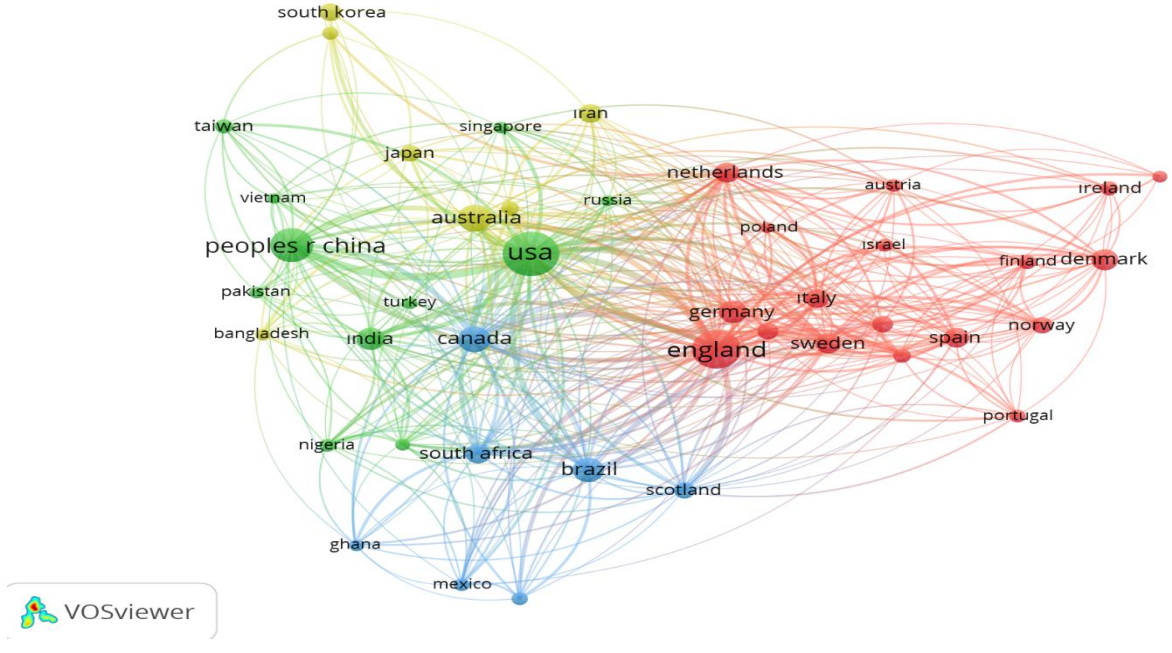
Covid-19 pandemisinin en yoğun olduğu dönem 2019 ile 2022 yılları arasıdır. Bu kapsamda pandemi döneminde sağlıkta eşitsizlik üzerine yapılan çalışmaların, yıllara göre artış gösterdiği, günlük vaka ve ölüm sayılarının en yüksek olduğu yıl olan 2021 yılında en yüksek düzeye ulaştığı görülmüştür. Pandemiye yönelik önlemlerin azaltımaya başladığı 2022 yılında ise bir düşüş eğilimi gösterdiği tespit edilmiştir.

**Şekil 2.** Makale Sayısının Ülkelere Göre Dağılımı (makale sayısı≥20)




Pandemi sürecinde sağlıkta eşitsizlik konusunda 131 farklı ülkeden araştırmacılar yayın yapmıştır. Bu kapsamda en çok yayın 599 makale ile Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) yapılmıştır. ABD'nin ardından İngiltere (397) ve Çin (299) en çok makale yayınlayan ülkeler konumundadır. Sağlıkta eşitsizlikler konusunda yayın yapan ülkeleri ve arasındaki atıf bağlantıları şekil 3.'te gösterilmiştir.

**Şekil 3.** Ülkeler açısından Makale Sayısı (makale sayısı≥20)



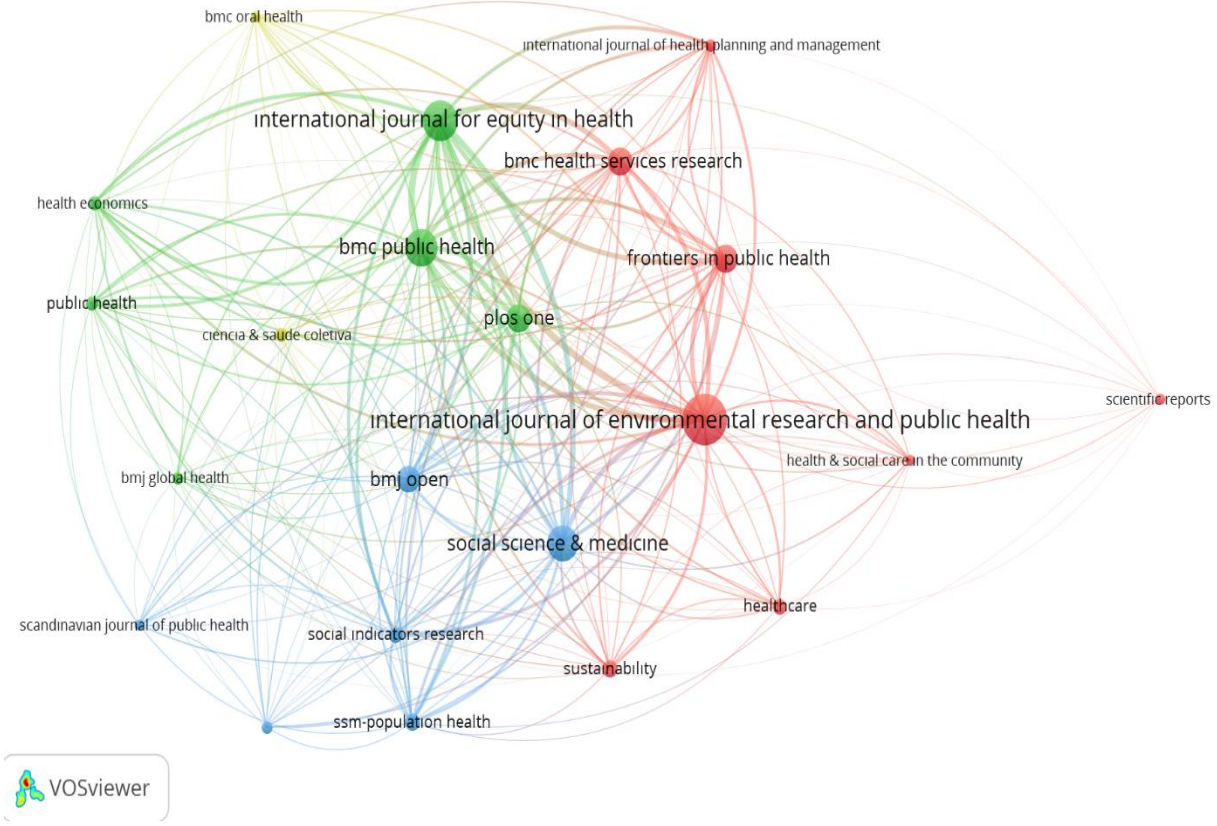
Sağlıkta yaşanan eşitsizliklere yönelik araştırmaların yayınlandıkları dergiler ve aldıkları atıf sayıları incelendiğinde; "Internatıonal Journal of Envıronmental Research and Publıc Health", "Internatıonal Journal for Equıty in Health" ve "Socıal Scıence & Medıcıne" dergilerinin öne çıktığı görülmüştür.

**Tablo 13.** Dergilere göre makale ve atıf sayıları (atıf sayısı ≥ 100)

| No | Dergi adı | Makale Sayısı | Atıf Sayısı |
|---|---|---|---|
| **1** | Internatıonal Journal of Envıronmental Research and Publıc Health | 139 | 537 |
| **2** | Internatıonal Journal for Equıty in Health | 95 | 523 |
| **3** | Socıal Scıence & Medıcıne | 81 | 481 |
| **4** | Bmc Publıc Health | 85 | 479 |
| **5** | Plos One | 55 | 261 |
| **6** | Bmj Open | 51 | 188 |
| **7** | Bmc Health Servıces Research | 52 | 114 |
| **8** | Frontıers in Publıc Health | 54 | 161 |
| **9** | Sustaınabılıty | 26 | 143 |
| **10** | Socıal Indıcators Research | 22 | 119 |
| **11** | Publıc Health | 20 | 109 |
| **12** | Ssm-Populatıon Health | 27 | 107 |

Sağlıkta eşitsizlik konusu üzerine en çok yayın yapan dergiler ve aralarındaki atıf ilişkisi şekil 4.'te görselleştirilmiştir.

**Şekil 4.** Dergilere göre Makale Sayısı ve atıf ilişkileri (makale sayısı ≥ 10)




Tablo 3'te Covid-19 döneminde en çok atıf alan yazarlar yer almaktadır.

**Tablo 3.** En çok makale yayınlayan yazarlar ve atıf sayıları (Makale Sayısı ≥ 5)

| Sıra No | Yazarlar | Atıf Sayısı | Makale | Sıra No | Yazarlar | Atıf Sayısı | Makale |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | Vibhu Paudyal | 78 | 6 | **16** | Milena Pavlova | 40 | 6 |
| **2** | Pekka Martikainen | 72 | 6 | **17** | Abdur Razzaque Sarker | 38 | 5 |
| **3** | Susan Griffin | 63 | 11 | **18** | John E. Ataguba | 37 | 6 |
| **4** | Abraha Woldemichael | 61 | 5 | **19** | Clare Bambra | 35 | 8 |
| **5** | Amirhossein Takian | 58 | 5 | **20** | Khorshed Alam | 35 | 7 |
| **6** | Richard Cookson | 56 | 9 | **21** | Mohammad Hajizadeh | 31 | 5 |
| **7** | Mohammad Habibullah Pulok | 53 | 5 | **22** | Cesar G. Victora | 29 | 5 |
| **8** | James Love-Koh | 50 | 6 | **23** | Satar Rezaei | 27 | 10 |
| **9** | Sanni Yaya | 48 | 9 | **24** | Carlos Quinonez | 26 | 6 |
| **10** | Per E Gustafsson | 47 | 6 | **25** | Sanjay K. Mohanty | 26 | 5 |
| **11** | Aluisio J. D. Barros | 45 | 9 | **26** | Chaojie Liu | 25 | 5 |
| **12** | Roger Yat-Nork Chung | 45 | 7 | **27** | Tim Doran | 24 | 6 |
| **13** | Hung Wong | 44 | 5 | **28** | Bakhtiar Piroozi | 23 | 7 |
| **14** | Qunhong Wu | 41 | 6 | **29** | Jacques Silber | 20 | 5 |

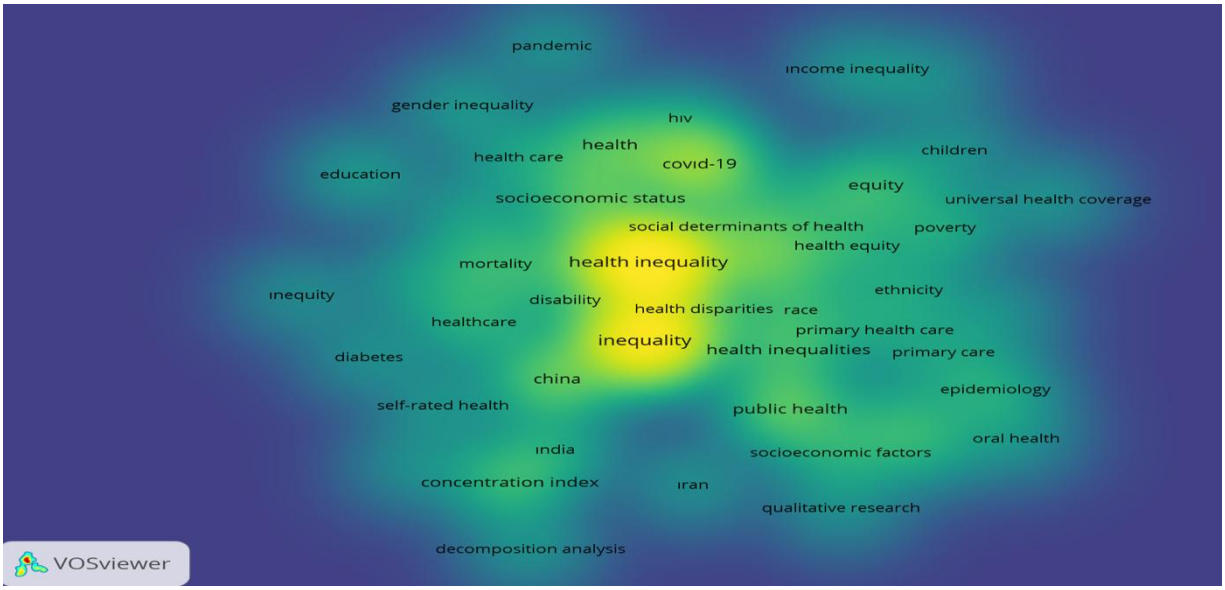
Covid-19 döneminde sağlıkta eşitsizlik konusu üzerine çalışan yazarlar içerisinde; Susan Griffin (11) ve Satar Rezaei (10) en çok yayın yapan yazarlardır. Ayrıca Vibhu Paudyal (78) ve Pekka Martikainen (72) atıfla en çok atıf alan yazarlardır.

**Tablo 4.** En çok tekrar eden anahtar kelimeler (n ≥ 25)

| Sıra No | Anahtar Kelimeler (keyword) | Sayı | Sıra No | Anahtar Kelimeler (keyword) | Sayı | Sıra No | Anahtar Kelimeler (keyword) | Sayı |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | health inequality | 341 | **11** | health inequalities | 51 | **21** | ındia | 33 |
| 2 | inequality | 301 | **12** | mortality | 48 | **22** | race | 32 |
| 3 | covıd-19 | 126 | **13** | social determinants of health | 47 | **23** | healthcare disparities | 31 |
| 4 | china | 82 | **14** | healthcare | 44 | **24** | ethnicity | 30 |
| 5 | public health | 78 | **15** | gender | 43 | **25** | health care | 30 |
| 6 | mental health | 66 | **16** | poverty | 40 | **26** | education | 28 |
| 7 | health | 65 | **17** | epidemiology | 39 | **27** | health disparities | 27 |
| 8 | socioeconomic status | 63 | **18** | health equity | 37 | **28** | accessibility | 26 |
| 9 | concentration index | 55 | **19** | socioeconomic factors | 37 | **29** | gender inequality | 26 |
| 10 | equity | 51 | **20** | health policy | 36 | **30** | primary care | 26 |

Çalışmaların konu içeriklerini özetleyen ve makalelerin konu sınıflandırmasının yapılmasını sağlayan anahtar kelimelere bakıldığında, “health inequality” (341), “inequality” (301) gibi konu başlığına yönelik anahtar kelimelerin dışında halk sağlığı, sosyo ekonomik göstergeler, ülkeler, sağlık politikaları ve ırkçılığa yönelik anahtar kelimelerin kullanıldığı görülmüştür. Şekil 5’te anahtar kelimelere yoğunluğunu gösteren harita gösterilmektedir.

**Şekil 5.** Anahtar kelimelere yönelik yoğunluk haritası




**Tablo 5.** Covid-19 pandemisinde sağlık hizmetlerinde eşitsizliğe dair en çok atıf alan makaleler (ilk 20 makale)

| No | Makale Başlığı | Yazar(lar)/Yıl | Yöntem | Bulgular | Atıf |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | *Racial, Economic, and Health Inequality and COVID-19 Infection in the United States* | Abedi vd. (2020) | Nicel | Sağlık hizmetlerine erişim sorunu<br>Yoksulluk<br>Bakıma erişim sıkıntısı | 278 |
| 2 | Gender inequality and restrictive gender norms: Framing the Challenges to health | Heise vd. (2021) | Teorik | Cinsiyet eşitsizliği<br>Bakım sorunu<br>Sağlıkla ilgili davranışlar<br>Irkçılık | 267 |
| 3 | *Ethnic and socioeconomic differences in SARS-CoV-2 infection: prospective cohort study using UK Biobank* | Niedzwiedz vd. (2020) | Nicel | Sosyoekonomik yoksunluk<br>İşsizlik<br>Etnik farklılıklar | 176 |
| 4 | *Spatial analysis of COVID-19 clusters and contextual factors in New York City* | Cordes & Castro (2020) | Nicel | Yoksulluk<br>Etnik köken<br>Covid-19'a yakalanmanın dezavantajlı gruplarda fazla olması | 123 |
| 5 | *Social distancing responses to COVID-19 emergency declarations strongly differentiated by income* | Weill vd. (2020) | Nicel | Pandemi tedbirine uyum ve aşıya erişimde yaşanan sıkıntılar | 178 |
| 6 | *Oral Health and Its Associated Factors Among Older Institutionalized Residents-A Systematic Review* | Wong vd. (2019) | Teorik | Ağız ve diş sağlığı hizmetleri<br>Yaşlı nüfus | 52 |
| 7 | *Towards a More Inclusive and Dynamic Understanding of Medical Mistrust Informed by Science* | Jaiswal & Halkitis (2019) | Nicel | Sağlık hizmetlerinin az kullanılması<br>Sağlık koşullarının kötü yönetimi Sosyoekonomik eşitsizlikler | 119 |
| 8 | *Forty years of reform and opening up: China's progress toward a sustainable path* | Lu vd. (2019) | Nicel | Sosyoekonomik eşitsizlikler<br>Fırsat eşitsizliği | 124 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 9 | *Impact of China's referral reform on the equity and spatial accessibility of healthcare resources: A case study of Beijing* | Lu vd. (2019) | Nicel | Hastaneye erişimler<br>Sevk erişimleri | 51 |
| 10 | *An ecological study of socioeconomic predictors in detection of COVID-19 cases across neighborhoods in New York City* | Whittle & Diazartiles (2020) | Nicel | Sosyoekonomik ve ırksal farklılıkların sağladığı eşitsizlikler | 74 |
| 11 | *Association of Primary Care Physician Supply With Population Mortality in the United States, 2005-2015* | Basu vd. (2019) | Nicel | Aile hekimi arzının fazla olması düşük mortalite oranıyla ilişkili | 172 |
| 12 | *Disinformation, Misinformation and Inequality-Driven Mistrust in the Time of COVID-19: Lessons Unlearned from AIDS Denialism* | Jaiswal vd. (2020) | Teorik | Dezonformasyon<br>Irkçılık<br>Komple teorisi | 83 |
| 13 | *Supply chain game theory network modeling under labor constraints: Applications to the Covid-19 pandemic* | Nagurney (2021) | Nicel | Tedarik zinciri ağı<br>İşgücü kıtlığı | 54 |
| 14 | *Gender norms and social norms: differences, similarities and why they matter in prevention science* | Cislaghi & Heise (2020) | Teorik | Toplumsal cinsiyet eşitsizlikleri<br>Sağlıkla ilgili davranışlar<br>Sağlıkta erişimde eşitsizlik | 65 |
| 15 | *Poverty and Covid-19: Rates of Incidence and Deaths in the United States During the First 10 Weeks of the Pandemic* | Finch & Finch (2020) | Nicel | Dezavantajlı gruplar<br>Yoksulluk<br>Covid-19 yüksek ölüm oranı | 67 |
| 16 | *Subnational mapping of under-5 and neonatal mortality trends in India: the Global Burden of Disease Study 2000-17* | ISLDB Initiative (2020) | Nicel | Covid-19 risk faktörleri<br>Sağlıkta eşitsizlik | 47 |
| 17 | *Association of Social and Economic Inequality With Coronavirus Disease 2019 Incidence and Mortality Across US Counties* | Liao &De Maio (2021) | Nicel | Dezavantajlı gruplarda sosyal ve ekonomik eşitsizlikler<br>Covid-19'a yakalanma olasılığı yüksek | 58 |
| 18 | *Disparities in Access to Oral Health Care* | Northridge vd. (2020) | Teorik | Sağlık hizmetlerine erişimde farklılık<br>düşük gelirli, sigortasız ve/veya ırksal/etnik azınlık, göçmen veya kaliteli ağız sağlığı hizmetlerine yetersiz erişimi olan kırsal nüfus | 49 |
| 19 | *COVID-19 and Quality of Life: Twelve Reflections* | Shek (2021) | Teorik | Dezavantajlı gruplarda sağlık hizmetlerine erişim sorunu | 52 |

Tablo 5'te 45 ve üzerinde atıf yapılan 20 makalenin başlığı, yazarı, yayın yılı, bulgu ve atıf sayıları yer almaktadır. Elde edilen makalelere yönelik içerik analizi yapılarak sağlıkta eşitsizliğin nedenleri ve sonuçlarına yönelik bulgular tespit edilmiştir. Bu bulgulara aşağıda yer verilmiştir.

## 2.1.Pandemi Döneminde Karşılaşılan Sağlıkta Eşitsizliğin Nedenleri

Pandemi döneminde yaşanan eşitsizliğin nedenlerine yönelik yoksulluk, ırkçılık, sağlık hizmetlerinin kötü yönetilmesi ve toplumsal cinsiyet eşitsizliği gibi konular yer almaktadır.

- ***Yoksulluk*** (Abedi vd., 2020; Northridge vd., 2020; Liao ve Maio, 2021; Jaiswal ve Halkitis, 2019; Cordes ve Castro, 2020).
- ***Sağlık hizmetlerinin kötü yönetilmesi*** (Jaiswal ve Halkitis, 2019).
- ***Irkçılık*** (Heise vd., 2021; Northridge vd., 2020; Finch ve Finch, 2020; Whittle ve Diaz-Artiles, 2020; Cordes ve Castro, 2020).
- ***Toplumsal cinsiyet eşitsizliği*** (Cislaghi ve Heise, 2020).

### 2.2. Sağlıkta Eşitsizliğin Sonuçları

Pandemi döneminde sağlıkta eşitsizliği yüksek ölüm oranları, işgücü yetersizliği, sağlık hizmetlerine erişim sorunu, aşıya erişim sıkıntıları gibi birçok sonuca yol açmıştır**.**

- ***Yüksek Ölüm Oranları*** (Basu vd., 2019; Finch ve Finch, 2020; Liao ve Maio, 2021).
- ***İşgücü Yetersizliği*** (Basu vd., 2019; Naurney, 2021).
- ***Sağlık Hizmetlerine Erişim Sorunu*** (Abedi vd., 2020; Shek, 2021; Northridge vd., 2020; Lu vd., 2019, Weill vd., 2020).
- ***Aşıya Erişimde Sıkıntılar*** (Weill vd., 2020).

## 3. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada Covid-19 pandemisinde sağlık hizmetlerinde eşitsizliğe yönelik bilimsel çalışmaların Web of Science Veri tabanından elde edilen verilerin bibliyometrik analizinin yapılmasına odaklanılmıştır. 2019-2022 yıllarında 2829 makale vardır. Makaleler 131 farklı ülkeden 10778 yazar tarafından yayınlanmıştır. En çok yayının yapıldığı ülkeler Amerika ve İngiltere, en çok yayın yapan yazar "Susan Griffin", en çok atıf alan yazar da "Vibhu Paudyal"'dır.

Makalelerde en çok kullanılan anahtar kelimelerin "health inequality" ve "inequality" olduğu, ayrıca halk sağlığı, sosyo ekonomik göstergeler, ülkeler, sağlık politikaları ve ırkçılıkla ilgili anahtar kelimelerin de bu kelimeler dışında kullanıldığı görülmektedir. Parolin ve Lee (2022) yaptığı çalışmada Covid-19'da ırksal/etnik köken farklılıklarının ve yoksulluk oranlarının artmasının sağlık hizmetlerine erişimi kötü yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Kirksey vd. (2021) yaptığı çalışmada Afrikalıların sağlık hizmetine erişim noktasında sıkıntı yaşadığına ulaşmıştır. Riley (2020) ve Kawachi (2020) yaptıkları çalışmada pandemi döneminde sağlık hizmetine erişemediği için yoksul kesimin ölüm oranlarının yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Makalelerde Amerika Birleşik Devletleri, Çin ve İngiltere'de en çok yayın yapılmıştır. Benzer şekilde Krouse (2020) yaptığı çalışmada ABD'de altyapı eksiklikleri, raporlama sınırlamaları, tarama testlerine erişimde sıkıntılar, koruyucu ekipmanların sağlık çalışanlarına yetersiz sağlanması gibi birçok durumun ortaya çıktığı sonucuna ulaşmıştır. Bambra vd. (2020) yaptığı çalışmada İngiltere'nin en yoksul mahallelerinde en varlıklı

mahallelerine göre iki kat daha yüksek ölüm oranı ve enfeksiyon oranlarının olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca ABD'de Siyah Amerikalıların ölüm oranlarının Beyazlara göre çok daha yüksek olması etnik köken ve ırka göre de önemli eşitsizliklerin ortaya çıktığını göstermektedir. Drake vd. (2012) pandemi dönemlerinde düşük gelirli ülkelerde ve bölgelerde tıbbi hizmetlere erişim sıkıntısı, yetersiz beslenme ve barınma koşulları, kötü hijyen ve yüksek enfeksiyon oranlarının artığını bulgulamışlardır. Özellikle Covid-19'un ilk çıktığı ülke olan Çin'de ilaçlara erişim sıkıntısı, gelir azlığı gibi birçok eşitsiz durumlar ortaya çıkmıştır (Nie vd., 2021). Ahlberg ve Bradby (2022) yaptığı çalışmada birçok ülkenin aşıya kolay erişirken yoksul ülkelerde aşıya erişimin kolay olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Pandemi döneminde sağlık hizmetlerine erişim herkes için eşit olmamıştır. Pandemi bu noktada eşitsizliklerin arttığı bir dönem olmuştur. Sağlık hizmetlerinin herkese eşit şekilde ulaştırılması, gerek pandemi tedbirlerine herkesin kolay uyum sağlamasını gerekse de özellikle ölüm oranlarının yoksul kesimlerde azaltılmasını sağlamaktadır. Bu nedenle politika yapıcıların Covid-19 da yaşanan eşitsizlikleri dikkate alarak gelecek pandemilere yönelik çözüm arayışı içerisinde olmaları yoksul kesim üzerindeki eşitsiz şartların ortadan kaldırılmasında önemlidir.

## KAYNAKÇA

Abedi, V., Olulana, O., Avula, V.,…& Zand, R. (2021). Racial, economic, and health inequality and covid-19 infection in the united states. Journal of Racial and Ethnic Health Disparities, 8, 732–742.

Ahlberg, B.M., & Bradby, H. (2022). Ethnic, racial and regional inequalities in access to COVID-19 vaccine, testing and hospitalization: Implications for eradication of the pandemic. Frontiers in Sociology, 1-9.

Bambra, C., Riordan, R. Ford, J., & Matthews, F. (2020). The covid-19 pandemic and health ınequalities. Epidemiol Community Health, 1–5.

Basu, S., Berkowitz, S. A., Phillips, R. L., Bitton, A., Landon, B. E., & Phillips, R. S. (2019). Association of Primary Care Physician Supply With Population Mortality in the United States 2005-2015. JAMA internal medicine, 179(4), 506–514.

Broadus, R. N. (1987). To ward a definition of "bibliometrics". Scientometrics, 12(5-6), 373-379.

Cislaghi, B., & Heise, L. (2020). Gender norms and social norms: differences, similarities and why they matter in prevention science. Sociology of health & illness, 42(2), 407–422.

Cordes, J., & Castro, M.C. (2020). Spatial analysis of COVID-19 clusters and contextual factors in New York City. Spat Spatio-temporal Epidemiology, 34, 100355.

Drake, T. L., Chalabi, Z., & Coker, R. (2012). Cost-effectiveness analysis of pandemic influenza preparedness: what's missing?. Bulletin of the World Health Organization, 90(12), 940–941.

Eck, N. J. Van., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. Scientometrics, 84(2), 523–538.

Finch, W. H., & Hernández Finch, M. E. (2020). Poverty and Covid-19: Rates of Incidence and Deaths in the United States During the First 10 Weeks of the Pandemic. Frontiers in sociology, 5, 47.

Heise, L., Greene, M. E., Opper, N., Stavropoulou, M., Harper, C., Nascimento, M., Zewdie, D., & Gender Equality, Norms, and Health Steering Committee (2019). Gender inequality and restrictive gender norms: framing the challenges to health. Lancet (London, England), 393(10189), 2440–2454.

India State-Level Disease Burden Initiative Child Mortality Collaborators (2020). Subnational mapping of under-5 and neonatal mortality trends in India: the Global Burden of Disease Study 2000-17. Lancet (London, England), 395(10237), 1640–1658.

Jaiswal, J., & Halkitis, P. N. (2019). Towards a More Inclusive and Dynamic Understanding of Medical Mistrust Informed by Science. Behavioral medicine (Washington, D.C.), 45(2), 79–85.

Jaiswal, J., LoSchiavo, C., & Perlman, D. C. (2020). Disinformation, misinformation and inequality-driven mistrust in the time of covid-19: lessons unlearned from AIDS denialism. AIDS and behavior, 24(10), 2776–2780.

Karadağ, Ç. Ö., & Karabey, S. (2020). Bir pandeminin su yüzüne çıkardıkları: sağlıkta eşitsizlikler ve politikalara yansımaları. TESEV Değerlendirme Notları, 12, 1-9.

Kawachi, I. (2020). Covıd-19 and the 'rediscovery' of health ınequities. International Journalof Epidemiology, 49(5), 1415–1418.

Kaya, E., Güngör, S., & Erdoğan, E. (2021). Sağlıkta eşitsizlik bağlamında covid-19 pandemisinin toplumsal yansımaları. *International Journal of Health Sociology*, 1(1), 34-51.

Kocabaş, A. (2020). Eşitsizlik ve covid-19. Türk Tabipler Birliği, 394-414.

Krouse H. J. (2020). COVID-19 and the Widening Gap in Health Inequity. Otolaryngology--head and neck surgery: official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, 163(1), 65–66.

Liao, T. F., & De Maio, F. (2021). Association of social and economic inequality with coronavirus disease 2019 incidence and mortality across US counties. JAMA Network Open, 4(1), 1-10.

Lu, Y., Zhang, Y., Cao, X., Wang, C., Wang, Y., Zhang, M., Ferrier, R. C., Jenkins, A., Yuan, J., Bailey, M. J., Chen, D., Tian, H., Li, H., von Weizsäcker, E. U., & Zhang, Z. (2019). Forty years of reform and opening up: China's progress toward a sustainable path. Science advances, 5(8), 1-10.

Lu, C., Zhang, Z., & Lan, X. (2019). Impact of China's referral reform on the equity and spatial accessibility of healthcare resources: A case study of Beijing. Social science & medicine (1982), 235, 112386.

Nagurney A. (2021). Supply chain game theory network modeling under labor constraints: Applications to the Covid-19 pandemic. European journal of operational research, 293(3), 880–891.

Nie, P., Ding, L., Chen, Z.,…& Wang, Y. (2021). Income-related health inequality among Chinese adults during the COVID-19 pandemic: evidence based on an online survey. International Journal Equity Health, 20, 106.

Niedzwiedz, C.L., O'Donnell, C.A., Jani, B.D.,…& Katikireddi, V. (2020). Ethnic and socioeconomic differences in SARS-CoV-2 infection: prospective cohort study using UK Biobank. BMC Medicine, 18, 160.

Northridge, M. E., Kumar, A., & Kaur, R. (2020). Disparities in access to oral health care. Annual review of public health, 41, 513–535.

Pehlivan, H. (2021). Covid-19 pandemisinin derinleştirdiği sosyo-mekânsal eşitsizlikler ve kentsel alanın yeni dinamikleri. Planlama, 31(3), 352–360.

Paremoer, L., Nandi, S., Serag, H., Baum, F. (2021). Covid-19 pandemic and the social determinants of health. BMJ (Clinical research ed.), 372, n129.

Riley, M. (2020). Health Inequality and COVID-19: The Culmination Of Two Centuries Of Social Murder. British Journal of General Practice, 70(697), 397.

Shek D. T. L. (2021). COVID-19 and Quality of Life: Twelve Reflections. Applied research in quality of life, 16(1), 1–11.

Weill, J. A., Stigler, M., Deschenes, O., & Springborn, M. R. (2020). Social distancing responses to COVID-19 emergency declarations strongly differentiated by income. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 117(33), 19658–19660.

Whittle, R. S., & Diaz-Artiles, A. (2020). An ecological study of socioeconomic predictors in detection of COVID-19 cases across neighborhoods in New York City. BMC medicine, 18(1), 271-288.

Wong, F. M. F., Ng, Y. T. Y., & Leung, W. K. (2019). Oral health and its associated factors among older institutionalized residents-a systematic review. International journal of environmental research and public health, 16(21), 4132.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# İŞ SÖZLEŞMESİNİN İŞVEREN TARAFINDAN HAKSIZ FESHEDİLMESİNİN HUKUKİ SONUÇLARI

**Doç. Dr. İbrahim GÖRÜCÜ**
Inonu University, Faculty of Economics and Administrative Sciences,
Division of Labour Law
**ORCID:** 0000-0003-0640-4180
**Arş. Gör. Mehmet Emin BEKİK**
Inonu University, Faculty of Economics and Administrative Sciences,
Division of Labour Law
**ORCID:** 0000-0001-6959-1716

## ÖZET

İş sözleşmesi 4857 sayılı İş Kanununun 8.maddesinde, işçinin bağımlı olarak iş görmesinden ötürü işverenin ücret ödemeyi üstlenmesinden oluşan ve özel bir şekle tabi olmayan bir sözleşme türü olarak tanımlanmıştır. Bu tanıma göre iş sözleşmesi üç unsurdan oluşmaktadır ve bunlar iş görme, ücret ve bağımlılıktır. Bağımlılık iş sözleşmesinin diğer sözleşme türlerinden ayıran temel unsur durumundadır. Taraflar özgür iradeleriyle iş sözleşmesiyle ilişki kurabildikleri gibi fesih ve fesih olmaksızın genel sebeplerle (ikale, süre bitimi, ölüm gibi) bu ilişki sona erebilmektedir. Her ne kadar iş sözleşmesi fesih ile sona erdirilmesine imkân tanınsa da iş hukukunun temel ilkelerinden biri işçinin korunması olduğundan haksız feshin önüne geçilmekte ve neden olduğu sonuçlar ayrıca incelenmesi gerekmektedir. Çünkü işçi emeği karşılığında ücret geliri elde etmekte ve başka bir gelir kaynağı bulunmamaktadır. Bu bağlamda sözleşmesi haksız yere feshedilen işçi artık işsiz kalmakta, işçinin çalışma yaşamına güveni kalmamakta ve çalışma barışı zarar görmektedir. Haksız fesih tanımı Türk iş hukuku mevzuatında tanımlanmamıştır. Fakat bize göre haksız fesih, iş ilişkisini sone erdirecek haklı bir sebebin bulunmaması veya ispat edilmemesi ya da feshin kanuni dayanaklarında eksiklik bulunması veyahut feshin hak düşürücü süre içerisinde yapılmaması durumunda ortaya çıkan bir durumdur. Bu çalışmada öncelikle haksız fesih kavramı açıklanacak ve feshe neden oluşturan durumlar incelenerek işveren tarafından yapılan haksız feshin sonuçları ele alınacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** İş Hukuku, İş sözleşmesi, Haksız Fesih

# LEGAL CONSEQUENCES OF UNJUST TERMINATION OF THE CONTRACT OF EMPLOYMENT BY THE EMPLOYER

## ABSTRACT

The employment of contract is defined in Article 8 of the Labor Law No. 4857 as a type of contract that is not subject to a special form and consists of the employer's undertaking to pay wages due to the worker's working as a dependent. According to this definition, the employment contract consists of three elements, which are employment, wage and dependency. Dependency is the main element that distinguishes the employment of contract from other contract types. While the parties can establish a relationship with the employment contract with their free will, this relationship can be terminated due to general reasons (such as termination, expiration,

death) without termination or termination. Although it is possible to terminate the employment contract by termination, since one of the basic principles of labor law is the protection of the worker, unjust termination is prevented and the consequences it causes should be examined separately. Because the worker receives wage income in return for his labor and there is no other source of income. In this context, the worker whose contract is terminated unjustly is now unemployed, the worker's confidence in working life is no longer and working peace is damaged. The definition of unjust termination is not defined in Turkish labor law legislation. However, in our opinion, unjust termination is a situation that occurs when there is no justifiable reason to terminate the business relationship or if it is not proven, or if there is a lack of legal grounds for the termination, or if the termination is not made within the period of disqualification. In this study, first of all, the concept of unjust termination will be explained and the results of the unjust termination by the employer will be discussed by examining the situations that cause the termination.

**Key words:** Labour Law, Contract of Employment, Unjust Termination

## GİRİŞ

Tarafların birbirine uygun irade beyanı ile oluşturan iş sözleşmesi, karşılıklı borç yükleyen bir özel hukuk sözleşmesidir. Bu sözleşme ile işçinin temelde iş görme, özen ve sadakat, düzenleme ve talimatlara uyuma ve rekabet etme borcu bulunurken; işverenin ise işçiyi gözetme, eşit davranma ve ücret ödeme borcunu yerine getirmelidir. Her ne kadar iş sözleşmesinin kurulması için tarafların ortak iradelerinin bulunması zorunlu olsa da, fesih tek taraflı ve bozucu yernilik doğuran bir irade beyanıdır. 4857 sayılı İş Kanununda işçi için 24.maddede ve işveren için 25.maddede haklı nedene dayalı olarak fesih hakkı verilmiştir. Haksız fesih kavramı ise Türk iş hukuku mevzuatında açıkça tanımlanmamış olup kanımızca iş ilişkisini sone erdirecek haklı bir sebebin bulunmaması veya ispat edilmemesi ya da feshin kanuni dayanaklarında eksiklik bulunması veyahut feshin hak düşürücü süre içerisinde yapılmaması durumunda ortaya çıkan bir durumdur. Bu çalışmada öncelikle kavramsal çerçeve ortaya konacak, haksız fesih kavranmı ve sebepleri açıklanarak işverence yapılan haksız feshin hukuki sonuçları tartışılacaktır.

## 12. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

### 1.1.İş Sözleşmesi Kavramı

İş sözleşmesi, karşılıklı borç yükleyerek bir iş ilişkisi sunan bir özel hukuk sözleşmesidir. 4857 sayılı İş Kanununun 8.maddesinde iş sözleşmesinin tanımı yapılmıştır. Bu maddeye göre "*iş sözleşmesi bir tarafın (işçi) bağımlı olarak iş görmeyi, diğer tarafın (işveren) da ücret ödemeyi üstlenmesinden oluşan*" bir sözleşmedir. Yine aynı madde düzenlenen ayrıca bir hükme göre iş sözleşmesi aksi belirtilmedikçe özel bir şekle tâbi değildir.

Kanunda düzenlenen tanıma göre iş sözleşmesi üç ayrı unsurdan oluşmaktadır. Bunlar iş görme, ücret ve bağımlılık unsurudur. İş sözleşmesinin varlığı için her şeyden önce bir işin yerine getirilmesi gerekir ve söz konusu olan iş, bir gerçek kişi tarafından kanuna uygun olarak ekonomik bakımından bedensel, düşünsel, teknik,

bilimsel boyutta gerçekleştirilmiş olabilir (Süzek, 2015, s. 212). Bu iş görme ediminden sonra diğer tarafından da ücret ödemesi gerekmektedir. Böylelikle iş sözleşmesinin ikinci unsuru da tamamlanmış olacaktır. Bağımlılık ise iş sözleşmelerini diğer sözleşmelerden ayıran bir unsurdur. Eğer ki işçi iş görme edimini işverenin gözetimi ve denetimi altında onun iş organizasyonu altında yerine getiriyorsa ona bağımlılık unsuru da yerine getirilmiş olacaktır.

### 1.2.Fesih Kavramı

Fesih, taraflardan birinin diğer tarafın kabulüne bağlı olmaksızın sözleşmenin ileriye yönelik sona ermesini sağlayan bir irade beyanıdır (Narmanlıoğlu, 2014, s. 349). Fesih, bozucu yenilik doğuran bir haktır. Bundan ötürü bu hakkın açık ve belirgin olması ve herhangi bir koşula bağlı olmaması gerekmektedir. Fesih beyanı karşı tarafa ulaşması gerekmekte ve karşı tarafa ulaşmayan irade beyanı hüküm ve sonuç doğurmamaktadır (Sümer, 2022, s. 98).

Türk iş hukukunda fesih beyanı İş Kanununun 17.maddesinde düzenlenen belirsiz süreli iş sözleşmelerinin süre verilerek sona erdirilmesinde olduğu gibi, Kanunun 24. ve 25.maddesinde düzenlenen belirli ya da belirsiz süreli olmasına bakılmaksızın ve iş sözleşmelerinin işçi veya işveren tarafından haklı nedenle süre verilmeksizin sona erdirilmesi gibi de olabilir. İlk durumda ortaya çıkan duruma bildirimli fesih olarak nitelendirilirken; ikinci durum ise bildirimsiz fesih olarak adlandırılır. Her iki durumda da değişmeyen şey; fesih bildiriminin karşı tarafa tek taraflı olarak yöneltilmiş olmasıdır (Çelik vd., 2021, s. 498).

## 2.İŞVERENCE YAPILAN HAKSIZ FESİH VE HUKUKİ SONUÇLARI

### 2.1.Haksız Fesih Kavramı

Türk iş hukukunda fesih hakkı, süreli (bildirimli) ve derhal (bildirimsiz) olarak ikiye ayrılmaktadır. Süreli fesih; iş akdini sonlandırmak isteyen tarafın iş sözleşmesi sonlandırılmadan önce durumu diğer tarafa bildirmesi gereken durumu ifade etmektedir. Derhal fesih ise Kanunda yazan haklı sebeplere dayanılarak taraflardan birinin irade beyanı ile iş sözleşmesinin sona erdirilmesidir. Buna ek olarak hem uluslararası hem de ulusal hukuki düzenlemelerde "çalışma hakkı" temel bir hak olarak nitelendirilmekle birlikte iş ilişkisini sona erdiren haksız fesih kavramının tanımı yapılmamıştır. Her ne kadar tanımı yapılmamış olsa da haksız fesih; fesih için haklı bir neden bulunmaksızın iş sözleşmesinin derhal feshedilmesi, ileri sürülen haklı nedenin ispatlanamaması ve fesih hakkının hak düşürücü süre içinde kullanılmaması olarak tanımlanabilir (Süzek, 2015, s. 799).

### 2.1.Haksız Fesih Halleri

Haklı sebebe dayanarak derhal fesih hakkını kullanmak isteyen işveren kanunda belirtilen sebeplere dayanarak iş sözleşmesini feshetmek zorundadır. Feshin haklı sebebe dayanıp dayanmamasında en önemli ölçüt dürüstlük kuralıdır. Eğer iş ilişkisini devam etmesini engelleyen veya güzen zeminini sarsan bir durum var ise haklı nedenle derhal fesih hakkı işveren tarafından kanuna uygun bir biçimde kullanılır (Arslan, 2012, s. 15; Tulukçu, 2002, s. 559).

Haksız fesih hallerinden ilki fesih için haklı bir sebebin bulunmamasıdır. Derhal fesih hakkı ancak İş Kanununda belirtilen haklı bir sebebin varlığı durumunda kullanılabilir. Bu durumlar işçi için 24.maddede işveren için ise 25.maddede sıralanmıştır. Dolayısıyla bu çalışma özelinde işveren feshi 25.maddede hüküm altına alınan nedenler bağlamında kullanması zorunludur. Fesih için bu nedenlerden sadece birinin var olması yeterlidir. Birden fazla nedenin bulunması durumunda işveren yalnızca birine veya birkaçına dayanarak iş sözleşmesini derhal feshedebilir (Odaman, 2003, s.248). Dolayısıyla iş sözleşmesi Kanundan belirtilen haller dışında feshedilmiş ise yapılan fesih haksız olacaktır.

Haksız feshe neden olan ikinci durum ise feshin Kanunda belirtilen usulün dışında yapılmasıdır. Türk Borçlar Kanununun 435. maddesinde "*Taraflardan her biri, haklı sebeplerle sözleşmeyi derhâl feshedebilir. Sözleşmeyi fesheden taraf, fesih sebebini yazılı olarak bildirmek zorundadır*" hükmü yer almaktadır. Dolayısıyla feshin geçerli olabilmesi için karşı tarafa tebliğ edilmesi gerekmektedir. Buna ek olarak İş Kanununun 26.maddesinde haklı nedenle fesih hakkı için hak düşürücü süre vardır. Bu maddede "*24 ve 25 inci maddelerde gösterilen ahlak ve iyiniyet kurallarına uymayan hallere dayanarak işçi veya işveren için tanınmış olan sözleşmeyi fesih yetkisi, iki taraftan birinin bu çeşit davranışlarda bulunduğunu diğer tarafın öğrendiği günden başlayarak altı iş günü geçtikten ve her halde fiilin gerçekleşmesinden itibaren bir yıl sonra kullanılamaz. Ancak işçinin olayda maddi çıkar sağlaması halinde bir yıllık süre uygulanmaz*" hükmü düzenlenerek bir süre sınırı getirilmiştir. Bu süre geçtikten sonra yapılan fesih haksız fesih olarak nitelendirilecektir.

Bir diğer durum ise haklı nedenin gerçek ve mevcut olduğunun ispatlanamamasıdır. Türk Medeni Kanununun 6.maddesinde "*Kanunda aksine bir hüküm bulunmadıkça, taraflardan her biri, hakkını dayandırdığı olguların varlığını ispatla yükümlüdür*" düzenlemesi yapılmıştır. Bu düzenlemeden hareketle taraflar iddiasını ispatla mükelleftir. İş Kanununun 20. maddesinin 2. fıkrasına göre iş güvencesine tabi iş ilişkilerinde sözleşmeyi fesheden işveren, feshin geçerli bir sebebe dayandığını ispatla yükümlüdür. Bu hüküm, İş Kanununun 25. maddesinin son fıkrasında aynı Kanunun 20. maddesine yapılan gönderme uyarınca, sözleşmenin haklı nedenle derhal feshinde de uygulama alanı bulur. Bu nedenle, sözleşmenin haklı nedenle feshinde işveren, feshe dayanak yaptığı haklı nedeni ispatla yükümlümlü olacaktır (Süzek, 2015, s. 727). Bu bağlamda işverenin haklı olarak ortaya sunduğu nedeni ispatlayamadığı durumda yapılan fesih haksız fesih olarak nitelendirilecektir.

Haklı nedene dayalı olarak yapılan fesihlerde işveren için haklı bir neden olduğu durumda fesih hakkı saklı olsa dahi bu hakkı ölçülülük kuralı içerisinde kullanması gerekmektedir. İşlenen fiil ile bunun karşısından alınan karar arasında bir orantı olmalıdır. Orantılı olarak alınmamış bir fesih hakkı hukuka aykırı olup geçerli olmayacaktır. Fesih son çare ilkesine uygun olarak yapılması gerekmektedir (Alpagut, 2006, s. 76).

**2.3.Hukuki Sonuçlar**

**2.3.1.Belirli Süreli İş Sözleşmeleri**

Belirli süreli iş sözleşmesi İş Kanununun 11.maddesinde düzenlenmiştir. Bu maddeye göre "*belirli süreli işlerde veya belli bir işin tamamlanması veya belirli bir olgunun ortaya çıkması gibi objektif koşullara bağlı olarak işveren ile işçi arasında yazılı şekilde yapılan iş sözleşmesi*" belirli süreli iş sözleşmesi olarak tanımlanmıştır. Belirli süreli iş sözleşmesi ile çalışan işçi Kanunun 18.maddesinde düzenlenen iş güvencesi hükümlerinden yararlanamadığı gibi 17.madde de düzenlenen ihbar tazminatından yararlanamayacaktır.

İş Kanununda belirli süreli iş sözleşmesinin işverence haksız feshedilmesine ilişkin hukuki bir yaptırım öngörülmemiştir. Fakat Türk Borçlar Kanununun 438.maddesine göre "*belirli süreli sözleşmelerde ise, sözleşme süresine uyulmaması durumunda, bu sürelere uyulmuş olsaydı kazanabileceği miktarı, tazminat olarak isteyebilir*" düzenlemesi yapılarak işçinin normal şartlar altında alacağı hakları güvence altına alınmıştır. Haksız fesih durumunda iş sözleşmesi belirli süreli olsa dahi eğer koşullar gerçekleşmesi durumunda işçinin kıdem tazminatını istemesinin önünde bir engel bulunmamaktadır (Süzek, 2015, s.740). Buna ek olarak 438.maddenin son fıkrasında ayrıca bir hüküm bulunmamaktadır. Bu hükümde "*Hâkim, bütün durum ve koşulları göz önünde tutarak, ayrıca miktarını serbestçe belirleyeceği bir tazminatın işçiye ödenmesine karar verebilir; ancak belirlenecek tazminat miktarı, işçinin altı aylık ücretinden fazla olamaz*" düzenlemesi yapılarak ayrıca işçiye haksız fesih fesih tazminatı ödenebileceğinin önü açılmıştır. Belirli süreli iş sözleşmesi ile çalışan işçinin sözleşmesi işveren tarafından haksız nedene dayalı olarak feshedilmesi durumunda işçi bakiye ücreti tutarındaki tazminata ek olarak haksız fesih almaya da hak kazanacaktır (Mollamahmutoğlu vd, 2014, s. 879; Soyer, 2012, s.36).

**2.3.2. Belirsiz Süreli İş Sözleşmeleri**

**2.3.2.1. İş Güvencesi Kapsamında Olan İş İlişkilerinde**

İş Kanununun 18.maddesi iş güvencesi hususunu düzenlemiştir. Bu maddede yer alan ve "*Otuz veya daha fazla işçi çalıştıran işyerlerinde en az altı aylık kıdemi olan işçinin belirsiz süreli iş sözleşmesini fesheden işveren, işçinin yeterliliğinden veya davranışlarından ya da işletmenin, işyerinin veya işin gereklerinden kaynaklanan geçerli bir sebebe dayanmak zorundadır*" hükmü gereğince iş güvencesinin koşulları ayrıntılı olarak sıralanmıştır. İş güvencesi işçinin iş sözleşmesi işveren tarafından feshedilmesi durumunda işe iade davası açıp açamayacağı konusunda temel ölçüttür. Eğer işçi iş güvencesi kapsamında ise işe iade davası açabilecektir.

Kanunun 25.maddesi işveren işçin iş sözleşmesini haklı nedenle feshetmesi için gerekli nedenler düzenlemiştir. Bu maddenin son fıkrasında işçi işverence yapılan feshin 25.maddede öngörülen sebeplere uygun olmadığı iddiası ile 18, 20 ve 21.madde kapsamında yargı yoluna başvurabileceği ve işe iade davası açabileceği hüküm altına alınmıştır.

Eğer işçi işe iade davasını açmış ve mahkeme işe iadesine karar vermis ise Kanununun 21.maddesi uyarınca İşçi kesinleşen mahkeme veya özel hakem kararının tebliğinden itibaren on işgünü içinde işe başlamak için işverene

başvuruda bulunmak zorundadır. İşçi bu süre içinde başvuruda bulunmaz ise, işverence yapılmış olan fesih geçerli bir fesih sayılır ve işveren sadece bunun hukuki sonuçları ile sorumlu olacaktır.

Kanuna göre işveren, işçiyi bir ay içinde işe başlatmak zorundadır. İşçiyi başvurusu üzerine işveren bir ay içinde işe başlatmaz ise, işçiye en az dört aylık ve en çok sekiz aylık ücreti tutarında tazminat ödemekle yükümlü olacaktır. Buna ek olarak kararın kesinleşmesine kadar çalıştırılmadığı süre için işçiye en çok dört aya kadar doğmuş bulunan ücret ve diğer hakları ödenecektir. İşe başlatılmayan işçiye bildirim süresi verilmemiş veya bildirim süresine ait ücret peşin ödenmemişse, bu sürelere ait ücret tutarı ayrıca ödenecektir (İş K. md.21). Buna ek olarak işveren işçiyi işe başlatmadığı için eğer kıdem tazminatına hak kazanma koşulları gerçekleşmiş ise ayrıca işçiye kıdem tazminatının ödenmesi gerekmektedir.

Dolayısıyla iş güvencesi kapsamında olan işçinin iş sözleşmesi işverence haksız nedenle feshedilmesi sonucunda mahkeme işçinin işe iadesine karar vermesi durumunda işverenin işçiyi işe başlatıp başlatmamakla serbest durumdadır. Eğer işe başlatmazsa yukarıda sıralanan tazminat ve diğer haklar ödenerek iş ilişkisi sona erdirilebilir.

**2.3.2.2. İş Güvencesi Kapsamında Olmayan İş İlişkilerinde**

Belirsiz süreli iş sözleşmesine dayalı olarak bir işçi eğer iş güvencesi kapsamında yer almıyorsa, işveren iş sözleşmesini haksız nedenle feshetse bile işe iade davası açamayacaktır. Bu bağlamda işçi tazminat hakkı saklı olup onları isteyebilecektir.

İş Kanuna göre çalışan ve iş sözleşmesi haksız nedenle feshedilen işçi eğer koşulları gerçekleşmiş ise kıdem tazminatı almaya hak kazanacaktır. Buna ek olarak belirsiz süreli iş sözleşmesi ile çalışan işçi, Türk Borçlar Kanununun 438.maddesinde düzenlenen hükme göre bildirim sürelerine uyulmuş olsaydı kazanabileceği tazminat miktarı ihbar tazminatı olarak isteme hakkı saklıdır. Yine aynı maddenin son fıkrasına göre hâkim, bütün durum ve koşulları göz önünde tutarak, ayrıca miktarını serbestçe belirleyeceği bir tazminatın işçiye ödenmesine karar verebilir; ancak belirlenecek tazminat miktarı, işçinin altı aylık ücretinden fazla olamaz.

**SONUÇ**

Taraflar birbirine uygun irade beyanı ile sözleşme yaparak iş ilişkisi kurabildikleri gibi bu ilişkisi tek taraflı ve karşı tarafın onayı olmadan fesih ile sona erdirebilmektedir. Türk iş hukukunda fesih süreli (bildirimli) fesih ve haklı nedenle derhal fesih olarak ikiye ayrılır. Haklı nedenle derhal fesih hakkı işçi için İş Kanununun 24.maddesinde ve işveren için ise Kanunun 25.maddesinde düzenlenmiştir. Haksız feshin tanımı mevzuatsal açıdan yapılmamış olsa da haksız fesih; iş ilişkisini sone erdirecek haklı bir sebebin bulunmaması veya ispat edilmemesi ya da feshin kanuni dayanaklarında eksiklik bulunması veyahut feshin hak düşürücü süre içerisinde yapılmaması durumunda ortaya çıkan bir fesihtir. İşveren tarafından işçinin iş sözleşmesi haksız yere feshedilmesi durumunda ortaya çıkan hukuki sonuçlar; belirli süreli-belirsiz süreli iş sözleşmesi, iş güvencesi kapsamında olan ve olmayan iş ilişkileri olarak ayrı ayrı değerlendirilmesi zaruridir çünkü sonuçlar biribirinden

farklı olacaktır. Fakat sorunlu alan hiç değişmemiştir. Bu sorunlu alan ise işçinin haksız feshe karşı yeterince güvence sağlanamamasıdır. Çünkü işçi iş güvencesi kapsamında olsa ve mahkeme tarafından işçinin işe iadesine karar verilse bile işveren işçiyi işe başlatıp başlatmamakla serbest bırakılmıştır. Bu bağlamda işveren hukuken ödemesi gereken tazminatları ödeyerek işçiyi işe almama hakkını kullanabilmektedir. Böylelikle işçi yeniden işsiz kalacaktır. Bundan ötürü işverenin işçiyi işe almaması konusunda daha caydırıcı hukuki düzenlemelerin yapılması elzemdir.

## KAYNAKÇA

Alpagut, G. (2006). : İş sözleşmesinin feshinde haklı-geçerli neden ayrımı ve Yargıtay'ın konuya ilişkin kararlarının değerlendirilmesi. *Sicil İş Hukuku Dergisi,* 1, 71-83.

Arslan, S. (2012). *İşverenin Haklı Nedenle Fesih Hakkı.* İstanbul: On iki Levha Yayınları.

Çelik, N., Caniklioğlu, N., Canbolat, T. ve Özkaraca, E. (2021). *İş hukuku dersleri* (34.bası). İstanbul: Beta.

Mollamahmutoğlu, H., Astarlı, M. ve Baysal, U. (2014). *İş hukuku* (6.baskı). İstanbul: Lykeion Yayınları.

Narmanlıoğlu, Ü. (2014). *İş hukuku I (Ferdi iş ilişkileri)*. İstanbul: Beta.

Odaman, S. (2003). *İşverenin hizmet sözleşmesini ahlak ve iyiniyet kuralları ve benzerlerine aykırılık nedeniyle fesih hakkı.* Ankara: Kamu İşletmeleri İşverenleri Sendikası Yayınları.

Soyer, P. (2012). 6098 sayılı Türk Borçlar Kanunu'nda yer alan "genel hizmet sözleşmesi"ne ilişkin "bazı" hükümlerin iş hukuku açısından önemi. *Kadir Has Üniversitesi İş Hukukunda Güncel Sorunlar (2) Sempozyumu,* 4-51, İstanbul.

Sümer, H.H. (2022). *İş hukuku* (25.baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Süzek, S. (2015). *İş hukuku* (11. Baskı). İstanbul: Beta.

Tulukçu, B. (2002). Türk iş hukukunda hizmet sözleşmesinin haksız feshi ve sonuçları. *Galatasaray Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 1, 555-572.

# TÜRKİYE'DE ÇALIŞMA ŞARTLARINDA ESASLI DEĞİŞİKLİK YAPILMASININ HUKUKİ SONUÇLARI

**Doç. Dr. İbrahim GÖRÜCÜ**
Inonu University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Division of Labour Law
**ORCID:** 0000-0003-0640-4180
**Arş. Gör. Mehmet Emin BEKİK**
Inonu University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Division of Labour Law
**ORCID:** 0000-0001-6959-1716

## ÖZET

İki tarafın birbirine uygun irade beyanının birleşmesi sonucu ortaya çıkan ve karşılıklı borç yükleyerek bir özel hukuk sözleşmesi olan iş sözleşmesi, çalışma yaşamının dinamik yapısı nedeniyle zaman içerisinde bazı hükümlerinde değişiklik yapılması gereği duyulabilmektedir. Çalışma yaşamında bir esneklik uygulaması olarak karşımıza çıkan çalışma şartlarında esaslı değişiklik yapılması, sadece ekonomik ve teknolojik nedenlerle olmayıp Covid-19 pandemisi gibi zorlayıcı nedenler de bu değişikliği zorunlu kılabilir. Taraflar çalışma yaşamındaki bu denli gelişmelerden ötürü anlaşarak sözleşme hükümlerinde kanununun çizdiği sınırlar çerçevesinde değişiklik yapma özgürlüğüne sahiptir. Fakat İş Kanununun 22.maddesinde çalışma şartlarında(koşul) değişiklik ve buna bağlı olarak iş sözleşmesinin feshi konusunda düzenlemeler yapılmıştır. Bu maddeyle birlikte işverenin tek taraflı olarak iş sözleşmesiyle veya iş sözleşmesinin eki niteliğindeki personel yönetmeliği ve benzeri kaynaklar ya da işyeri uygulamasıyla oluşan çalışma şartlarında esaslı bir değişiklik yapılmasının koşulları düzenlenmiştir. Böyle bir düzenleme yapılmasının amacı işveren tarafından kötü niyetle ve tek taraflı bir şekilde aniden çalışma şartlarında bir değişiklik yaparak işçinin iş sözleşmesini feshetmeye zorlamasının önüne geçmektir. Böylelikle iş ilişkisinin devamlılığı sürdürülerek çalışma barışı sağlanmış olacaktır. Bu çalışmanın amacı Türk iş hukukunda çalışma yaşamında esaslı değişiklik yapılmasının halleri ve bunun uygulamaya konulmasıyla ortaya çıkardığı hukuki sonuçlarını incelemektir.

**Anahtar Kelimeler:** İş Hukuku, İş sözleşmesi, Çalışma Şartları

# LEGAL CONSEQUENCES OF MADE SUBSTANTIAL CHANGE IN WORKING CONDITIONS IN TURKEY

## ABSTRACT

The employment contract, which is a private law contract that arises as a result of the merger of the two parties' declarations of will and imposes mutual debt, may require changes in some of its provisions over time due to the dynamic nature of the working life. Fundamental changes in working conditions, which we encounter as a practice of flexibility in working life, are not only due to economic and technological reasons, but also compelling reasons such as the Covid-19 pandemic may necessitate this change. Due to such developments in the working life, the parties have the freedom to make changes in the contract provisions within the limits drawn by

the law. However, in Article 22 of the Labor Law, arrangements have been made regarding changes in working conditions and, accordingly, termination of the employment contract. With this article, the conditions for making a fundamental change in the working conditions that occur unilaterally with the employment contract of the employer or the personnel regulation and similar resources that are an annex to the employment contract or workplace practice are regulated. The purpose of making such an arrangement is to prevent the employer from forcing the employee to terminate the employment contract by making a sudden change in working conditions in bad faith and unilaterally. In this way, labor peace will be ensured by maintaining the continuity of the business relationship. The aim of this study is to examine the conditions of making a fundamental change in the working life in Turkish labor law and the legal consequences of its implementation.

**Key words:** Labour Law, Contract Of Employment, Working Conditions

## GİRİŞ

İş sözleşmesi işçi ile işveren arasında birbirine uygun irade beyanı ile bir iş ilişkisi kuran ve karşılıklı borç yükleyen bir sözleşme türüdür. Çalışma yaşamının dinamik ve değişken bir yapıya sahip olmasından ötürü başlangıçta iş sözleşmesi ile belirlenen çalışma şartlarının zaman içerisinde değiştirilmesi gerekli olabilir. Bu durumun işveren tarafında kötüye kullanılmasının önüne geçilmesi amacıyla 4857 sayılı İş Kanununun 22.maddesinde düzenleme yapılmıştır. Böylelikle çalışma şartlarının işveren tarafından tek taraflı değiştirilerek işçinin iş sözleşmesinin feshe zorlanması engellenmesi amacıyla 22.maddede esaslı değişiklik yapılmasının usulü ve sonuçları düzenlenmiştir. Bu çalışmada öncelikle olarak kavramsal çerçeve ortaya konmuş, sonrasında ise çalışma şartlarında esaslı değişiklik halleri açıklanarak bu değişikliklerin hukuki sonuçları ele alınmıştır.

## 13. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

### 1.1.İş Sözleşmesi Kavramı

İş sözleşmesi, karşılıklı borç yükleyerek bir iş ilişkisi sunan özel hukuk sözleşmesidir. 4857 sayılı İş Kanununun 8.maddesinde iş sözleşmesinin tanımı yapılmıştır. Bu maddeye göre "*iş sözleşmesi bir tarafın (işçi) bağımlı olarak iş görmeyi, diğer tarafın (işveren) da ücret ödemeyi üstlenmesinden oluşan*" bir sözleşmedir. Yine aynı madde düzenlenen ayrıca bir hükme göre iş sözleşmesi aksi belirtilmedikçe özel bir şekle tâbi değildir.

### 1.2.Çalışma Şartları Kavramı

Çalışma şartları, iş ilişkisinden kaynaklanan ve işin yerine getirilmesinde söz konusu olan hak ve borçların tamamını ifade eden bir kavramdır (Mollamahmutoğlu vd., 2014, s. 389). Çalışma şartları işin ifasına yönelik olarak işin görüleceği yer, zaman, işçiye ödenecek ücret, çalışma süreleri ve yıllık ücretli izine ilişkin olabileceği gibi doğrudan işin ifasına ilişkin olmamakla birlikte işçinin çalıştığı işyerinde tabi olduğu güvenlik, sağlık, ısınma, havalandırma, sigara odası gibi konulara yönelik olabilir (Kaplan, 2022, s. 347).

### 1.3.Çalışma Şartlarında Esaslı Değişiklik

İş Kanununun 22.maddesi "*çalışma koşullarında değikişiklik ve iş sözleşmesinin feshi*" hükümlerini düzenlemiş olup çalışma şartlarında esaslı değişikliğin tanımı yapılmamıştır. Bu maddeye göre "*İşveren, iş sözleşmesiyle veya iş sözleşmesinin eki niteliğindeki personel yönetmeliği ve benzeri kaynaklar ya da işyeri uygulamasıyla oluşan çalışma koşullarında esaslı bir değişikliği ancak durumu işçiye yazılı olarak bildirmek suretiyle"* yapılabileceği hüküm altına alınmıştır. Çalışma şartlarında esaslı değişikliği tanımlayacak olursak, işçinin içinde bulunduğu durum, koşul ve konumda yapılan değişikliklerdir (Şen, 2007, s. 66). Esaslı olmayan, değişiklik ise işçinin ifası ile doğrudan ilgisi bulunmayan, iş sözleşmesiyle amaçlanan işin görülmesi açısından çok önemli olmayan koşullar olarak tanımlanabilir (Güzel ve Çatalkaya, 2014, s.53).

## 2.ÇALIŞMA ŞARTLARINDA ESASLI DEĞİŞİKLİĞİN HALLERİ VE HUKUKİ SONUÇLARI

### 2.1.Esaslı Değişiklik Halleri

#### 2.1.1.İş Görme Borcunda Değişiklik

İşçinin ücret gelirini elde etmesi için öncelikle iş görme edimini yerine getirmesi gerekmektedir. İş görme borcunun niteliği iş sözleşmesi ile belirlenmektedir. Örneğin temizlik görevlisi olarak işe alınmış ise hangi saatlerde nerenin temizleneceği belirlenmiş olup işçinin sorumluluklar alanı kesinleştirilmiştir. Fakat süreç içinde işveren yönetim hakkı çerçevesinde işçiye verilen işlerin sınırlarını değiştirilebilir veya işçinin yapması gereken işte değişikliğe gidebilir. Burada temel husus yeni iş görme ediminde esaslı değişikliğin olup olmamasıdır. Yargıtay'a göre işçinin işinde yapılan değişikliğin esaslı değişiklik olup olmadığının tespitinde, yeni işin iş sözleşmesi ile belirlenen iş ile benzer ve eşit değerde bir iş olup olmadığı çalışma koşullarının ağırlaştırıp ağırlaştırmadığının araştırılması gerekmektedir[1]. Örneğin temzilik görevlisi bir işçiye mutfakta aşçının yapması gereken işlerin yaptırılması iş görme ediminde esaslı değişikliği oluşturmaktadır.

#### 2.1.2.Ücret Ödeme Borcunda Değişiklik

İş sözleşmesi ile kararlaştırılan ve işçinin iş görme borcunun karşılığı olarak işçiye ödenen ücrette işçi aleyhine yapılan her türlü değişiklik esaslık değişiklik kapsamına girmektedir (Taşkent, 2020, s. 13). İş Kanunu md.22'ye göre işçinin ücretinde esaslı değişiklik (ücretin düşürülmesi, hesaplanma yönteminin değiştirilmesi vb.) ncak durumu işçiye yazılı olarak bildirmek suretiyle yapabilir. Bu şekle uygun olarak yapılmayan ve işçi tarafından altı işgünü içinde yazılı olarak kabul edilmeyen değişiklikler işçiyi bağlamayacaktır. Dolayısıyla işçinin performans değerlendirmesinde düşük puan alması nedenine dayanılarak ücrette indirim yapılması esaslı değişiklik olduğu için 22. maddesine göre işçinin onayı zorunludur (Yıldız, 2014, s. 90).

#### 2.1.3.İşyeri Değişikliğinin Yapılması

İş Kanununun 2.maddesinde"*İşveren tarafından mal veya hizmet üretmek amacıyla maddî olan ve olmayan unsurlar ile işçinin birlikte örgütlendiği birim*" işyeri olarak tanımlanmıştır. Taraflar iş sözleşmesini yaparken işyeri belirlemişler ise işverenin yönetim hakkı çerçevesinde daha sonradan işyerinin değiştirilmesi esaslı

[1] Yargıtay 7.Hukuk Dairesi, 24.03.2016, E.2015/45214, K.2016/7028.

değişiklik kapsamında olup 22.maddeye göre işçinin onayının alınması zorunlu olacaktır. Fakat sözleşme yapılırken işyeri konusunda bir hüküm yoksa işveren yönetim yetkisine dayanarak işin yapılacağı yeri belirler. İşverenin yönetim hakkı sınırları içinde kalan değişiklikler esaslı değişiklik sayılmayacaktır (Başbuğ, 2008, s. 42-43).

**2.1.4.Çalışma Sürelerinde Değişiklik**

Çalışma süresi, diğer çalışma koşullarında olduğu gibi esas itibariyle iş sözleşmesinde belirlenir. Ancak çalışma sürelerinin uzunluğu ve konusuna ilişkin belirgin düzenlemelere iş sözleşmelerinde fazla rastlanmaz. Zira çalışma sürelerine ilişkin olarak Kanunda işçiyi koruma amacı ile sınırlamalar getirilmiştir (Kaplan, 2021, s. 364). Örneğin İş Kanununa göre haftalık çalışmas süresi en çok 45 saat, günlük çalışma süresi ise en çok 11 saattir.

İşveren yönetim hakkı çerçevesinde kural olarak işveren işe giriş ve çıkış saatlerini belirleme hakkı bulunmaktadır. Fakat normal çalışma döneminde çalışma saatlerinde ve süresinde yapılan değişiklik işçi lehine değil ise ve işçiye çalışma şartlarında bir zorlama getiriyorsa bu durum esaslı değişiklik kapsamına girecektir. Çalışma sürelerinde değişiklik, ücrette de azalmaya yol açması nedeniyle, çalışma şartlarında esaslı değişiklik olarak kabul edilmektedir (Süzek, 2015, s. 678).

**2.2.Hukuki Sonuçları**

**2.2.1.Değişikliğin İşçi Tarafından Kabul Edilmesi**

İş Kanununun 22.maddesine uygun olarak işveren, iş sözleşmesiyle veya iş sözleşmesinin eki niteliğindeki personel yönetmeliği ve benzeri kaynaklar ya da işyeri uygulamasıyla oluşan çalışma koşullarında yaptığı esaslı değişiklik ve değişiklikler işçiye yazılı olarak bildirilmişse ve işçi tarafından bu teklif altı işgünü içinde kabul edilmiş ise değişiklik hukuka uygun olacak ve sözleşme yeni çalışma şartları ile devam edecektir.

**2.2.2. Değişikliğin İşçi Tarafından Kabul Edilmemesi**

İş Kanununun 22.maddesine uygun olarak işveren, iş sözleşmesiyle veya iş sözleşmesinin eki niteliğindeki personel yönetmeliği ve benzeri kaynaklar ya da işyeri uygulamasıyla oluşan çalışma koşullarında yaptığı esaslı değişiklik ve değişiklikler işçiye yazılı olarak bildirilmişse ve işçi tarafından bu teklif altı işgünü içinde kabul edilmemiş ise çalışma şartlarında herhangi bir değişiklik yaşanmayacak ve eski hükümler geçerli olacaktır. Fakat işveren Kanunun 22.maddesine dayanarak işçi çalışma şartlarına ilişkin değişiklik önerisini altı işgünlük süre içinde kabul etmezse, işveren değişikliğin geçerli bir nedene dayandığını veya fesih için başka bir geçerli nedenin bulunduğunu yazılı olarak açıklamak ve bildirim süresine uymak suretiyle iş sözleşmesini feshedebilir (Şen, 2005, s. 201). İşçi bu durumda 17 ila 21 inci madde hükümlerine göre dava açabilme hakkı saklıdır.

**2.2.3. Değişikliğin İşçi Tarafından Kabul Edilmemesi Rağmen Değişikliğin Uygulanması**

İşçi tarafından yazılı rıza verilmemiş olmasında rağmen çalışma şartlarında esaslı değişiklik yapılması sözleşmede değişikliği olarak değil, sözleşmenin ihlali kapsamında ele alınacaktır (Süzek, 2006, s. 25).

Dolayısıyla değişiklik teklifi İş Kanunu md.22 uyarınca işçi tarafından kabul edilmemiş ise işverenin iş sözleşmesinin feshi yolunu kullanması gerekirken hem bu fesih yolunu kullanmaz hem de sözleşmeyi eski koşullarıyla devam ettirmezse, iş sözleşmesi işveren tarafından ihlal edilmiş olacaktır. Bu durumda işverenin tek taraflı değişiklik yaptığı çalışma şartının türüne göre, işverenin borçlarını yerine getirmemesi nedeniyle konuya ilişkin hukuki sonuçlar ortaya çıkacaktır (Süzek, 2015, s. 661). Örneğin işçiye ücretin parça başına veya iş tutarı üzerinden ödenmesi kararlaştırılıp da işveren tarafından işçiye yapabileceği sayı ve tutardan az iş verildiği hallerde, aradaki ücret farkı zaman esasına göre ödenerek işçinin eksik aldığı ücret karşılanmazsa, yahut çalışma şartları uygulanmazsa işçi iş sözleşmesini İş Kanunu md.24/2 kapsamında haklı nedenle derhal feshetme hakkı bulunmaktadır.

**2.2.4.İşverenin İş Sözleşmesini Feshetmesi**

İş Kanunu md.22'ye göre işçiye yazılı olarak bildirilen değişiklik teklifine altı işgünü içinde kabul etmezse işveren değişikliğin geçerli bir nedene dayandığını veya fesih için başka bir geçerli nedenin bulunduğunu yazılı olarak açıklamak ve bildirim süresine uymak suretiyle iş sözleşmesini feshedebilir. Burada işverene tanınan fesih yetkisi haklı nedenle derhal fesih olmayıp bildirimli fesihtir. Bu bağlamda işveren eğer fesih yolunu seçmişse ve geçerli bir neden söz konusu var ise işçiye işveren tarafından ihbar tazminatı ve hakedilmiş ise kıdem tazminatı ödenecektir. Böylelikle sadece değişitirilmek istenen çalışma şartları ortadan kalmayacak, iş sözleşmesi bütünüyle sona erecektir. Fesih durumunda İş Kanunu md.22'de düzenlenen hükme göre işçi fesih durumunda Kanununun 17. ve 21. maddeye göre dava açma hakkı bulunmaktadır. Fakat haktan yalnızca iş güvencesi kapsamında yer alan işçiler yararlanacaktır. Eğer işçi iş güvencesi kapsamında değil ise kıdem ve ihbar tazminatına hak kazanır ve feshin kötü niyetle yapıldığını ilişkin kötü niyet tazminatı talebinde bulunabilir.

İşverenin fesih hakkını kullabilmesi için geçerli nedenin var olması şarttır. Geçerli nedenden kasıt kanımızca İş Kanununun 18.maddesinde yer alan "*Feshin geçerli sebebe dayandırılması*" başlığı altında düzenlenen sebeplerle örtüşmesi gerekmektedir. Bunlar sebepler işçinin yetersizliğinden kaynaklanan nedenler, işçinin davranışlarından kaynaklanan nedenler ve işletmenin, işyerinin veya işin gereklerinden kaynaklanan nedenlerdir.

**SONUÇ**

Çalışma yaşamının dinamik bir yapıya sahip olmasından ötürü zaman içerisinde iş sözleşmesinde yer alan hükümlerin değiştirilmesi zaruriyeti doğabilmektedir. İşverenin yönetim hakkı bağlamında yaptığı çalışma şartlarındaki değişiklikler için bir sınır koymak amacıyla İş Kanununun 22.maddesinde bir düzenleme yapılarak çalışma koşullarında yapılacak esaslı değişiklikler için işçiyi yazılı bildirim ve kabul zorunluluğu getirilmiştir. İşçi bu talebi kabul ettiğinde iş sözleşmesi yeni hükümleri ile devam ederken; işçinin bu talebi reddetmesi durumunda farklı hukuki sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Kanun işçinin çalışma şartları değişikliğini reddetmesi durumunda işverene değişikliğin geçerli bir nedene dayandığını veya fesih için başka bir geçerli nedenin bulunduğunu yazılı olarak açıklamak ve bildirim süresine uymak suretiyle iş sözleşmesini feshetme yetkisi

vermiştir. Böyle bir fesih durumunda iş güvencesi kapsamında olan işçiler işe iade davası açabilirken, iş güvencesi kapsamında olmayan işçiler ihbar ve kıdem tazminatı alamaya hak kazanacak ve fesih kötü niyetli ise kötü niyet tazminatı talep etme hakkı olacaktır.

## KAYNAKÇA

Başbuğ, A. (2008). *İşverenin yönetim hakkı ve çalışma şartlarında değişiklik*. Ankara: Alter Yayınları.
Güzel, A. ve Ugan Çatalkaya, D. (2014). İş sözleşmesinin uygulanması ve işverenin yönetim yetkisinin sınırlandırılmasında dürüstlük kuralının işlevi üzerine. *Marmara Üniversitesi Hukuk Fakültesi, Hukuk Araştırmaları Dergisi, 20(1),* 17-66.
Kaplan, P. (2022). Çalışma koşullarında değişiklik. *Türkiye Barolar Birliği Dergisi*, 158, 341-388.
Mollamahmutoğlu, H., Astarlı, M. ve Baysal, U. (2014). *İş hukuku* (6.baskı). İstanbul: Lykeion Yayınları.
Süzek, S. (2006). Değişiklik feshi. *TİSK Akademi*, 1, 7-31.
Süzek, S. (2015). *İş hukuku* (11. Baskı). İstanbul: Beta.
Şen, M. (2007). İşçinin çalışma koşullarındaki değişikliği altı işgünü içinde yazılı olarak kabul etmemesinin sonuçları. *Sicil İş Hukuku Dergisi*, Mart, 76-90.
Taşkent, C. (2020). *İş güvencesi*. İstanbul: Legal Yayınevi.
Yıldız, G.B. (2014). *İş hukukunda sözleşmesel kayıtlar.* Ankara: Yetkin Yayınları.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# SİYASİ AKTÖRLERİN AFET DÖNEMLERİNDE MEDYADAKİ GÖRÜNÜRLÜĞÜNÜN SİYASAL HALKLA İLİŞKİLER PERSPEKTİFİNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

**Ahmet Neca GÖKGÜL**
Bursa Uludağ University, İnegöl Vocational High School, Department of Marketing and Advertising,
**ORCID**: 0000-0003-4396-8022
**Yılmaz Türker SANDIKCI**
Süleyman Demirel University, Institute of Social Sciences,
Department of Public Relations and Publicity,
**ORCID**: 0000-0001-8318-7218

## ÖZET

İnsanların herhangi bir zaman diliminde ve herhangi bir yerde karşılaşma olasılığı olan afetler, yaşantıyı olumsuz etkileyen yapısıyla yönetilmesi gereken bir süreci beraberinde getirmektedir. Kriz yönetimi ya da afet yönetimi olarak adlandırılabilecek stratejik teknikler aracılığıyla yönetilen afet süreçlerinde iletişim son derece önemli bir rol oynamaktadır. Risk iletişimi, kriz iletişimi ya da afet iletişimi kavramları ile ifade edilen yaklaşımlar çerçevesinde değerlendirilmekte olan iletişim yöntemleri genellikle afetlerdeki koordinasyonu sağlamak, doğrulanmış bilgileri paylaşmak ve afetle ilgili doğru bilgileri edinmek için kullanılmaktadır. Çeşitli iletişim tekniklerinden faydalanılan bu sürecin aktörleri içerisinde hastaneler, sağlık personelleri, ilk yardım ekipleri, ilgili kamu kurumları, gönüllüler, medya, sivil toplum kuruluşları, afetzedeler, aileleri ve halk bulunmaktadır. Özellikle ülkemizde yaşanan afetlere bakıldığında, söz konusu aktörlerden medyadaki görünürlüğü en yüksek olanların ilgili kamu kurumlarını temsil eden üst düzey bürokratlar olması dikkat çekmektedir. Gerçekleşen afetler sonrasında bölge ziyaretlerinde bulunan siyasi aktörlerin hem geleneksel medya hem de sosyal medyaya yansıyan fotoğrafları geniş halk kitlelerine çeşitli mesajlar iletebilen bir siyasal halkla ilişkiler aracına dönüşmektedir. Bu tespitten hareket eden çalışmada, siyasi aktörlerin afet dönemlerindeki medya görünürlüğü siyasal halkla ilişkiler çerçevesinde değerlendirilmektedir. Çalışma kapsamında, Türkiye'de 2022 yılında gerçekleşen afetlerden zarar gören bölgelerde ve medyada en görünür üst düzey bürokratlardan birisi olan Türkiye Cumhuriyeti İçişleri Bakanı Süleyman Soylu ele alınmaktadır. Süleyman Soylu'nun 2022 yılında Türkiye'de gerçekleşen afetlerin yönetimi sırasında medya araçlarına yansıyan fotoğrafları nicelik, nitelik ve içerik bağlamında analiz edilirken aynı zamanda söz konusu bulgular siyasal halkla ilişkiler açısından değerlendirilmektedir. Gerçekleştirilen analizler neticesinde afet dönemlerine ilişkin kriz iletişimi, risk iletişimi ve afet iletişimi gündem maddelerine uygun olarak siyasal halkla ilişkilerin araçsallaştırıldığı tespit edilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Afet İletişimi, Siyasal İletişim, Görünürlük, Siyasal Halkla İlişkiler.

# EVALUATION OF POLITICAL ACTORS' MEDIA VISIBILITY IN DISASTER PERIODS FROM THE PERSPECTIVE OF POLITICAL PUBLIC RELATIONS

## ABSTRACT

People are likely to experience disasters at any time and everywhere, and they carry a process that must be controlled with its structure that adversely impacts life. Communication is crucial in catastrophe processes

controlled using strategic techniques known as crisis management or disaster management. To ensure coordination in disasters, share verified information, and obtain accurate information about disasters, communication methods evaluated within the framework of approaches expressed with the concepts of risk communication, crisis communication, or disaster communication are generally used. The actors in this process, which operates numerous communication tactics, include hospitals, health professionals, first aid teams, pertinent public institutions, volunteers, the media, non-governmental organizations, disaster victims, their relatives, and the public in general. It's remarkable to observe that, among the players involved in the disasters in Türkiye, high-level bureaucrats who represent the relevant governmental agencies get the highest media exposure. Following the disasters, photographs of political actors who visited the region, both in conventional and social media, has become political public relations instrument capable of conveying mixed messages to big crowds. Based on this determination, the media visibility of political actors during disaster situations is analyzed in this study within the context of political public relations. The paper discusses Süleyman Soylu, the Minister of Interior of the Republic of Turkey, who is one of the most visible high-level bureaucrats in the areas that was harmed by the disasters and the media that occurred in Türkiye in 2022. Süleyman Soylu's photographs, which were reflected in the media during the disaster management in Türkiye in 2022, were examined in terms of quantity, quality, and content, while the aforementioned findings were assessed in terms of political public relations at the same time. According to the results of the analyses, political public relations were utilized in line with the agenda items of crisis communication, risk communication, and disaster communication throughout disaster times.

**Key words:** Disaster Communication, Political Communication, Visibility, Political Public Relations.

## GİRİŞ

Geçmişten günümüze tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de birçok afet meydana gelmiştir. Bu afetlere yönelik alınan tedbirler ve bu tedbirlerin geniş halk kitlelerine duyurulması dönemsel farklılıkların getirdiği iletişim alt yapısı içerisinde farklı kanallar aracılığıyla işlevsellik kazanmıştır. Dolayısıyla afet dönemleri de kendi içerisinde sahip olunan iletişim teknolojileri vasıtasıyla geniş halk kitlelerine duyurulmuştur. Günümüz iletişim teknolojileri içerisinde afet iletişimi hem dünyada hem de ülkemizde geleneksel medyanın yanı sıra sosyal medya araçları üzerinden sağlanmaktadır. Ülkemizde alınan siyasal kararlar iletişim teknolojilerinin sağladığı avantaj sayesinde artık sosyal medya araçları üzerinden geniş halk kitlelerine duyurulmaktadır. Bu durum ise siyasal arenada sosyal medya kullanımın artmasına dolayısıyla sosyal medya üzerinden gerçekleştirilen siyasal halkla ilişkiler faaliyetlerinin mercek altına alınmasına zemin hazırlamaktadır.

Aslında afetlerin kendi yapısı içerisinde bir kriz ortamı yaratması ve devletin ortaya çıkan krize yönelik müdahaleleri siyasal halkla ilişkiler ana çatısı altında gerçekleşmektedir. Kriz dönemleri içerisinde var olan dinamikler çeşitli siyasal halkla ilişkiler içeriklerinin üretilmesine ve ardından bu içeriklerin geniş halk kitlelerine

aktarılabilmesi için de çeşitli araçların kullanılmasına neden olmaktadır. Böylelikle siyasal halkla ilişkilerin bilgilendirme boyutu kriz dönemlerinin kendi yapısı içerisinde oluşmaktadır. Dolayısıyla afetlerin devlet ile ilgili olması, yani siyasal süreçlerin işin içerisine girmesi ve geniş halk kitlelerinin bilgilendirilmesi ya da yönlendirilmesinin ise iletişim süreçleriyle mümkün kılınması siyasal halkla ilişkilerin araçsallaşmasını sağlamaktadır.

Tüm bu ön kabullerden hareketle hazırlanan çalışmada, siyasi aktörlerin afet dönemlerindeki medya görünürlüğü siyasal halkla ilişkiler çerçevesinde değerlendirilmektedir. Söz konusu bağlamda, Türkiye'de 1 Ocak 2022 - 20 Aralık 2022 tarih aralığında gerçekleşen, görece etkisi daha ciddi boyutlarda olan 5 doğal afet mercek altına alınmaktadır. Öte yandan, doğal afetlerden zarar gören bölgelerde medyada en görünür üst düzey bürokratlardan birisi olan Türkiye Cumhuriyeti İçişleri Bakanı Süleyman Soylu'nun Twitter paylaşımlarının siyasal halkla ilişkiler yönetiminde sosyal medya kullanımı açısından çeşitli ölçütler aracılığıyla tespit edilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda çalışmanın temel dayanaklarını oluşturan kavramsal açıklamaların ardından, Süleyman Soylu'nun resmi Twitter paylaşımları içerik analizi yöntemine tabi tutularak, paylaşımların aldığı etkileşimler, etkileşim türleri, en çok etkileşim alan paylaşımlar ve siyasal halkla ilişkiler içerikleri değerlendirilmektedir.

## 1. KRİZ DÖNEMLERİNDE İLETİŞİM STRATEJİLERİ

Kriz; finans, ekonomi, sosyal yaşam, siyaset ve sağlık ile ilgili alanlarda (Wang, Hutchins ve Garavan, 2009: 25), doğal, siyasi, mali ve teknik olmak üzere birçok farklı nedene bağlı ortaya çıkan (Laws, Prideaux ve Chon, 2007: 6), aniden gelişen, hızlı hareket eden ve herhangi bir hazırlık yapılmadan karşı karşıya kalınan (Akdağ, 2005: 3), belirsizlik durumu olarak karakterize edilen (Akar, 2014: 444), gündelik işleyişi bozan (Tekin, 2016: 122), kısa veya uzun sürebilen (Şen, 2001: 2) ve baskı altında karar verilmek zorunda olunan tehlikeli ve olağanüstü bir durumdur (Gleasser, 2006: 12).

Kriz dönemlerine girilmesiyle birlikte kurum, kuruluş ya da devlet yönetim kademelerinde kriz sürecinin nasıl yönetileceğiyle ilgili çeşitli strateji ve yol haritalarının oluşturulduğu "Kriz yönetimi" adının verildiği dönemin de başladığı görülmektedir. Kriz yönetimi, rutin işleyişin bozulduğu, risk, bunalım, stres, gerilim ve çatışmanın arttığı ve zamanın kısıtlı olduğu, bunlardan dolayı yöneticilerin karar almakta zorlandığı (Tekin, 2016: 123), normal duruma tekrar dönmek ve krizi en az zararla atlatmak nihai amacını yerine getirmek için konulan hedeflerin başarılmasını içeren stratejik bir süreçtir (Çınarlı, 2016: 36). Bu süreçte, krize yönelik planlamalar, krizle nasıl başa çıkılacağı, kriz sürecinde elde edilecek bilgilerle birlikte iletişim zincirinin hangi araçlar üzerinden kurulacağı, kriz ekibinin görev dağılımı ve medya ile ilişkiler gibi durumlar ele alınarak (Peltekoğlu, 2009: 450) gerekli stratejiler oluşturulmaktadır.

Kriz durumuna yönelik gerçekleştirilmesi gereken en önemli plan iletişim planlamalarından meydana gelmektedir (Weiner, 2006: 3). Dolayısıyla etkili bir iletişim faaliyeti, krizin başarılı bir şekilde yönetilmesinde

büyük önem taşımaktadır (Akdağ ve Arklan, 2011, s. 777). Bir kriz sürecinde halk, karşılaştığı riskleri öğrenme hakkına sahip olacağından iletişimciler var olan belirsizliği mevcut bilgileri açık ve dürüstçe paylaşarak azaltmaya ve krizin büyümesini önlemeye çalışmaktadır (Veil, Buehner ve Planchar, 2011: 111).

Bir örgüt olarak devlet, toplumların genellikle bütün etkinliklerini yönlendiren, toplumdaki bütün örgütlerin üzerinde yer alan ve onları etkileyen bir üst örgüttür (Demirtaş, 2000: 354). Dolayısıyla devlet yetkililerinin yönettikleri topluma karşı, beklemedikleri bir anda karşılaştıkları krizlerde (Akyazı ve ark, 2014: 5), yaşanmakta olan kriz gerçeği ve alınan önlemlerin algılanmasına yönelik stratejilerin geliştirilmesini (Sayar ve Duğan, 2017: 305) devlet yönetimi organize etmektedir. Bu durum ise etkili siyasal halkla ilişkiler stratejilerinin geliştirilmesi sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

Krizlerin yaşandığı dönemlerde, krizi başarıyla yönetebilmek için iletişim kanallarının doğru ve yerinde kullanması gerekmektedir (Sayar ve Duğan, 2017: 305). Bu durum, kriz yönetiminde doğru iletişim planlamasının uygun kanallar üzerinden gerçekleştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Günümüzde kitleleri bilgilendirme faaliyetlerinde, geleneksel medyanın yanı sıra sosyal medyanın da büyük bir öneme sahip olması nedeniyle özellikle kriz yönetim sürecinde hızlı aksiyon alarak toplumun bilgilendirilmesi gerekliliği sosyal medya araçlarını giderek daha fazla ön plana çıkarmaktadır. Artık kriz dönemlerinde devlet yöneticilerinin gerek kamuoyunu gerekse de geleneksel medyayı sosyal medya araçları üzerinden bilgilendirmeye başladıkları görülmektedir.

## 2. TOPLUMUN BİLGİLENDİRİLMESİ SÜRECİNDE SOSYAL MEDYA VE SİYASAL HALKLA İLİŞKİLER

Örgütsel bir işleve sahip olan halkla ilişkiler dolayısıyla siyasal iletişim yönetimi faaliyetlerinin önemi, iletişim teknolojilerinde yaşanan akılalmaz gelişmelerle birlikte her geçen gün daha çok artmaktadır. Yaşanan bu gelişmeleri tam anlamıyla kavrayabilmek için genel hatlarıyla medya ve internet teknolojilerinin sahip oldukları gücün geçirdiği dönüşüme göz atmak gerekmektedir. Medyanın gücünü anlayabilmek amacıyla tarihsel süreçte kısa bir serüvene çıkıldığında karşılaşılacak en ciddi kavram dördüncü kuvvet (Fourth Estate) olmaktadır. Fransız ihtilâli öncesi krallıkla yönetilen Fransa ve İngiltere gibi ülkelerde krallığı oluşturan güçler; ruhbanlar, soylular ve asil olmayanlar şeklinde tanımlanırken on sekizinci yüzyılın sonlarında medya, yeni ve çoğulcu bir kuvvet olarak kabul edilmiştir (Dutton, 2013: 1). Tarihsel süreç içerisinde bir kuvvet olarak nitelenen kişiler, sınıflar ya da olgular değişiklik göstermişse de günümüz demokrasilerinde yasama, yürütme ve yargı üç gerekli kuvvet niteliğine sahiptir. Medyanın ise bu üç kuvvetin karşısında anılan gayri-resmi bir dördüncü kuvvet olduğu görülmektedir.

Kökeni hakkında farklı görüşler olsa da dördüncü kuvvet kavramının ilk defa 1787'de Edmund Burke tarafından parlamentoda yapılan bir konuşma sırasında muhabirlere karşı bir gönderme olarak kullanıldığı öne sürülmektedir (Schultz, 1998: 49). Dördüncü kuvvet kavramı bir ima maksadıyla ortaya çıkmış gibi gözükse de

bugün sahip olduğu anlam itibariyle medyanın hem yöneten hem de yönetilenler üzerinde hâkim bir role sahip olduğu açıktır. Ancak medya söz konusu olduğunda kapitalist sistemin ve dolayısıyla sermayenin medya üzerindeki kontrol gücünün de göz ardı edilmemesi gerekmektedir. Özellikle bu durum iktidarın sahip olduğu güçle medya üzerinde tahakküm kurmasıyla medyanın işlevini yitirmesine ve karşısında yer alması gereken diğer üç kuvvetin yanında yer almasına sebep olmaktadır. Zaman içerisinde medyanın bu karşıt rolünü kaybetmesi ve diğer üç kuvvetle bütünleşmesi yeni, özgür ve bağımsız bir kuvvete olan ihtiyacı doğurmuştur. Duyulan bu ihtiyaç ise beşinci güç kavramıyla karşılığını bulmaktadır.

Geçmiş dönemlerde beşinci güç kavramından söz edilmiş olsa da beşinci güç gerçek anlamına internet teknolojilerinin ve sosyal medyanın gelişmesiyle kavuşmuştur. Beşinci güç kimi teorisyenler tarafından sivil toplum kuruluşları ve düşünce kuruluşları çerçevesinde ele alınmakta (McGann, 2016: 1), kimileri tarafından ise, internet ve ilgili bilgi iletişim teknolojilerinin kaynaklık ettiği ağlara bağlı bireylerin mevcut kurumların sınırları ötesine geçmesini; basının, politikacıların, uzmanların, diğer güç ve etki alanlarının hesap verebilirliğinin artmasını sağlayan bir unsur (Dutton, 2009: 2) olarak ifade edilmektedir. Genel bir çerçeveden bakıldığında ise beşinci gücün diğer dört güce karşı eleştiri ve kontrol mekanizması görevi gördüğü anlaşılmaktadır. Bu değerlendirmeler ışığında, beşinci güç olarak internet ve ilgili teknolojilerle bağlantılı olan sosyal medyayı; eleştirel bir tutumla araştırma, haberdar etme ve değerlendirme işlevlerini yerine getiren özgürlükçü bir konuma yerleştirmek gerekmektedir. Ancak dördüncü kuvvetin işlevini yitirme süreci ve gerekçelerinin beşinci gücü de benzer bir kaderle yüzleştirmeye çalıştığı unutulmamalıdır. Bu çıkarımla ilgili dikkat çeken örneklerden biri, yaklaşık 50 milyon Facebook kullanıcısının kişisel veri ihlalinin ortaya çıktığı Facebook-Cambridge Analytica veri skandalıdır.

Dördüncü ve beşinci güç kavramları, doğaları itibariyle kamuoyunun bilgilendirilmesi temeline dayanan ve bu misyonla hareket eden yaklaşımlara sahiptir. Bu misyonun ilk temsilcilerinden biri olan ve modern halkla ilişkilerin kurucusu kabul edilen Ivy Lee'nin, medya aracılığıyla toplumu bilgilendirmeye ve böylelikle kurumların problemlerini azaltmaya yönelik çalışmaları halkla ilişkiler uygulamalarına öncülük etmektedir. Kamuoyunun bilgilendirilmesi gibi önemli bir işleve sahip olan halkla ilişkiler faaliyetleri aslında stratejik bir yönetim fonksiyonudur. Bir kurum ya da kuruluş ile kamusu arasındaki karşılıklı iletişim, kabul ve işbirliğini kurup sürdürmeyi amaçlayan bir yönetim fonksiyonu olan halkla ilişkiler, yönetimin bilgilenmesine ve kamuoyuna cevap vermesine yardım etmektedir (Grunig ve Hunt, 1984: 7). Fonksiyonları itibariyle halkla ilişkiler, siyasal iletişim yönetimi sürecinin en önemli uygulama alanlarından biri sayılmaktadır. Siyasal iletişim yönetimi sürecinde halkla ilişkilerin yöntem ve tekniklerinden faydalanılması da 'siyasal halkla ilişkiler' olarak adlandırılmaktadır.

Halkla ilişkiler çalışmalarının amaçlarından biri olan; kamuoyuna gerçekleştirilen faaliyetler ve yapılan çalışmalar hakkında bilgi sağlamak (Okay ve Okay, 2007: 202), siyasal halkla ilişkiler için de oldukça önemli bir

hususdur. Bilgi toplumu olarak adlandırılan çağımız toplumu için herhangi bir konudaki bilgiye ulaşmak artık geçmişte hiç olmadığı kadar kolay ve önemli olduğundan devletler de bu duruma dikkat etmek zorundadır. Devlet tarafından topluma bilgi iletilirken, bilgi kirliliği ve dezenformasyon gibi sosyal medyayı kaotik bir yapı haline getiren unsurların varlığı da göz önünde bulundurulmalıdır. Özellikle olağandışı durumlarda ve kriz dönemlerinde devlet tarafından toplumun bilgilendirilmesi daha büyük önem taşıdığından, bu dönemlerde ortaya çıkan bilgi kirliliğinin mutlaka önüne geçilmesi gerekmektedir. Bu yanlış bilgilerin dolaşıma girmesi ve uzun süre dolaşımda kalması toplum sağlığını olumsuz etkilediği gibi devletin de sorumluluğunu arttırmaktadır. Hem geleneksel hem de sosyal medya üzerinde yürütülecek stratejik siyasal halkla ilişkiler faaliyetleri ile toplumun doğru bilgilendirilmesi ve yönlendirilmesi gerekmektedir. Afet dönemi gibi olağandışı dönemlerde gerçekleştirilecek bilgilendirme çalışmalarında kriz yönetimi anlayışıyla hareket edilerek hem bilgi kirliliğinin engellenmesi hem de toplumsal düzenin korunması amaçlanmaktadır.

Anlaşıldığı üzere siyasal halkla ilişkiler; siyasal parti ve onun adayları dışındaki aktörler tarafından da gerçekleştirilebilmektedir. Siyasal halkla ilişkilerin uygulama alanı ise siyasal iletişim, ikna, siyaset bilimi, siyasal pazarlama, siyasal yönetim ve imaj yönetimi alanlarının birikim, alt yapı, kavram ve uygulamalarından yararlanmaktadır (Tarhan ve Fidan, 2016: 205-206). Dolayısıyla siyasal halkla ilişkilerin uygulanma amacı ve yürütülmesi sırasında oluşturulan stratejinin içeriği, ilgili konudan bağımsız gerçekleşmemektedir. Örneğin kriz dönemi gibi spesifik durumlarda siyasal halkla ilişkilerin daha çok imaj yönetimi çerçevesinde işlevsellik kazandığı fark edilmektedir. Devlet ile ilgili olan kriz dönemlerinde üst düzey yetkili birimlerin kamuoyundaki görünürlülüğü ve konuya eğiliş biçimleri daha çok var olan imajı korumaya ya da zedelenenen imajı düzeltmeye yönelik gerçekleşebilmektedir. Devletin krizden etkilenen bölgelere ziyarette bulunan üst düzey yetkililerinin medya aracılığıyla kurduğu siyasal halkla ilişkiler yönetimi ise söz konusu duruma açıklık getirmektedir.

## 3. 2022 YILINDA YAŞANAN DOĞAL AFETLERDEKİ MEDYA GÖRÜNÜRLÜĞÜNÜN SİYASAL HALKLA İLİŞKİLER AÇISINDAN ANALİZİ

### 3.1 Araştırmanın Amacı ve Örneklemi

Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) tarafından 2020 itibariyle her yıla çeşitli misyonlar yüklenerek afet farkındalığı ve bilinci oluşturmaya yönelik çalışmalar yürütülmektedir. 2020 AFAD Hazırlık Yılı, 2021 AFAD Eğitim Yılı ve 2022 AFAD Tatbikat yılı olarak ilan edilmekte ve yıl içerisinde belirlenen misyonlara yönelik faaliyetler gerçekleştirilmektedir. AFAD'ın Türkiye Cumhuriyeti İçişleri Bakanlığı'na bağlı olması nedeniyle gerek söz konusu faaliyetlerde, gerekse ülkemizde meydana gelen afetlerde İçişleri Bakanı'nın öncü bir role sahip olduğu görülmektedir. Özellikle ülkemizde gerçekleşen herhangi bir doğal afetten çok kısa bir süre sonra olay yerine intikal eden İçişleri Bakanı Süleyman Soylu'nun bu çabası dikkat çekmektedir. Televizyon kanallarındaki afet sonrası canlı yayınların tamamında görünürlüğü bulunan Süleyman Soylu'ya geleneksel medya araçlarından gazetelerde; yeni medya ortamlarından ise internet haber siteleri ve sosyal medya

platformlarında rastlamak mümkün olmaktadır. Söz konusu tespitlerden hareket eden bu çalışmada ilk olarak siyasal halkla ilişkileri amaçlayan görsel ögeler içerisinden fotoğrafların izini sürmek hedeflenmektedir. Belirlenen hedef doğrultusunda gazeteler incelendiğinde afetlere yönelik haberlerin diğer gündem konularının gölgesinde kaldığı ve manşetlerde son derece sınırlı fotoğraf kullanımına yer verildiği tespit edilmektedir. Öte yandan dünya genelinde önemli bir siyasal iletişim aracı haline gelen Twitter'a bakıldığında ise ilgili siyasal aktörün afet dönemlerinde siyasal halkla ilişkileri amaçlayan nitelikteki paylaşımlara yer verdiği göze çarpmaktadır. Bu nedenle Süleyman Soylu'nun Twitter hesabı üzerinden 2022 yılında gerçekleşen afet dönemlerinde paylaşılan gönderiler çalışmanın amaçlı örneklemi olarak ele alınmaktdır.

**3.2 Araştırmanın Yöntemi ve Uygulanması**

Araştırma; tv yayınlarına, film içeriklerine ya da fotoğraf çıktılarına yönelik (Öğülmüş, 1991: 213) kullanılan verilerin belirli bir amaç dahilinde planlı ve sistemli bir biçimde elde edilmesi, gruplanması, sentezi, açıklanması, yorumlanması ve değerlendirilmesi sürecini ifade eden (Yozgat, 2001: 1) yani verileri benzer temalar ve kavramlar çerçevesinde tasnif etmeye (Arıkan, 2004: 89) olanak sunan içerik analizi yöntemi üzerine kurgulanmaktadır.

Araştırma, genel tarama modelindedir. Çalışmada, Türkiye'de 1 Ocak 2022 - 20 Aralık 2022 tarih aralığında gerçekleşen görece etkisi tüm topluma yayılan 5 doğal afet mercek altına alınmakta ve doğal afetlerden zarar gören bölgelerde medyada en görünür üst düzey bürokratlardan birisi olan Türkiye Cumhuriyeti İçişleri Bakanı Süleyman Soylu'nun Twitter paylaşımlarının siyasal halkla ilişkiler yönetiminde sosyal medya kullanımı açısından çeşitli ölçütler aracılığıyla tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Bu doğrultuda araştırma kapsamında belirlenen amaca hizmet edeceği düşünülen ve uygun birimleri belirlemeye imkan tanıyan (Baştürk ve Taştepe, 2013: 144), araştırma kapsamında elde edilen verilerin derinlemesine analiz edilmesini sağlayan bir yapı olarak rastlantısal olmayan amaçlı örneklem tercih edilmiştir. Amaçlı örneklemin tercih edilmesinin başlıca sebebi, Türkiye'de afet dönemlerinin doğrudan T.C İçişleri bakanlığının görev ve yetkisi dahilinde olmasıdır. Zaman periyodu olarak 1 Ocak 2022 - 20 Aralık 2022 tarih aralığındaki Twitter paylaşımlarının seçilmesinin nedeni ise 2022 yılının sonuna gelinmesi dolayısıyla söz konusu yıla ait genel bir çerçeve sunabilmektir.

Çalışma kapsamında T.C İçişleri Bakanı Süleyman Soylu'nun resmi Twitter hesabından 1 Ocak 2022 - 20 Aralık 2022 tarihleri arasında gönderilen paylaşımlar incelenmiş, veriler toplanmış ve kategorize edilmiştir. Bu bağlamda elde edilen veriler hazırlanan kodlama cetveline göre tasnif edilmiş ve bulgular kısmında tablo/grafik haline getirilen bilgilere ulaşılmıştır.

Gerçekleştirilen içerik analizi; 1 Ocak 2022 - 20 Aralık 2022 tarihleri arasında Süleyman Soylu'nun Twitter hesabı üzerinden afet dönemlerinde paylaşılan gönderilerin önce aldıkları etkileşimlerin, sonra ise paylaşıma konu olan fotoğrafların siyasal halkla ilişkiler çerçevesinde değerlendirilmesine dayanmaktadır.

### 3.3 Bulgular ve Değerlendirme

| GERÇEKLEŞEN DOĞAL AFET | YANGIN (MARMARİS) | | SEL (BARTIN) | | SEL (BARTIN-KARABÜK-KASTAMONU) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TWEET PAYLAŞIM TARİHİ | 24.06.22 | 25.06.22 | 29.06.22 | | 01.07.22 | | 02.07.22 | |
| TWEET PAYLAŞIM SAATİ | 01:06 | 13:57 | 12:25 | 16:12 | 15:58 | 09:59 | 14:38 | 17:50 |
| PAYLAŞIMDAKİ FOTOĞRAF ADEDİ | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 |
| SİYASİ AKTÖRÜN GÖRÜNÜRLÜĞÜ OLAN FOTOĞRAF ADEDİ | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 1 |
| RETWEET SAYISI | 1442 | 1070 | 685 | 884 | 934 | 848 | 712 | 938 |
| ALINTI TWEET SAYISI | 23 | 14 | 6 | 12 | 15 | 3 | 7 | 8 |
| BEĞENİ SAYISI | 8176 | 6524 | 3733 | 5683 | 5182 | 5559 | 4397 | 6904 |
| YANIT SAYISI | 243 | 144 | 94 | 83 | 125 | 57 | 62 | 123 |

**Tablo 1.** 2022 Yılında Yaşanan Doğal Afetlerde Süleyman Soylu'nun Twitter Hesabından Yapılan Paylaşımların Niceliksel Dağılımı

| GERÇEKLEŞEN DOĞAL AFET | DEPREM (DÜZCE) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TWEET PAYLAŞIM TARİHİ | 23.11.22 | | | | | 24.11.22 | | | | 25.11.22 | | | |
| TWEET PAYLAŞIM SAATİ | 11:44 | 11:44 | 21:24 | 22:15 | 23:06 | 01:04 | 11:27 | 13:22 | 15:42 | 14:36 | 15:10 | 20:38 | 23:55 |
| PAYLAŞIMDAKİ FOTOĞRAF ADEDİ | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| SİYASİ AKTÖRÜN GÖRÜNÜRLÜĞÜ OLAN FOTOĞRAF ADEDİ | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 |
| RETWEET SAYISI | 1911 | 644 | 1032 | 942 | 926 | 1234 | 1004 | 835 | 996 | 709 | 797 | 837 | 1093 |
| ALINTI TWEET SAYISI | 32 | 3 | 9 | 5 | 4 | 15 | 4 | 3 | 5 | - | 3 | 1 | 16 |
| BEĞENİ SAYISI | 10128 | 3866 | 5692 | 5263 | 5123 | 6134 | 5972 | 4194 | 5561 | 4134 | 5103 | 4520 | 7005 |
| YANIT SAYISI | 232 | 44 | 92 | 78 | 53 | 152 | 59 | 44 | 130 | 61 | 57 | 46 | 158 |

**Tablo 2.** 2022 Yılında Yaşanan Doğal Afetlerde Süleyman Soylu'nun Twitter Hesabından Yapılan Paylaşımların Niceliksel Dağılımı (Devamı 1)

| GERÇEKLEŞEN DOĞAL AFET | DEPREM (DÜZCE) | | | | | SEL (ANTALYA) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TWEET PAYLAŞIM TARİHİ | 26.11.22 | | | | 27.11.22 | 12.12.22 | 14.12.22 |
| TWEET PAYLAŞIM SAATİ | 18:09 | 20.43 | 21:37 | 22:19 | 12:51 | 12:54 | 15:21 |
| PAYLAŞIMDAKİ FOTOĞRAF ADEDİ | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| SİYASİ AKTÖRÜN GÖRÜNÜRLÜĞÜ OLAN FOTOĞRAF ADEDİ | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| RETWEET SAYISI | 797 | 817 | 883 | 880 | 897 | 966 | 1392 |
| ALINTI TWEET SAYISI | 3 | 8 | 5 | 5 | 5 | 11 | 17 |
| BEĞENİ SAYISI | 4113 | 4472 | 5370 | 5456 | 5671 | 5473 | 8767 |
| YANIT SAYISI | 49 | 56 | 59 | 88 | 85 | 109 | 229 |

**Tablo 3.** 2022 Yılında Yaşanan Doğal Afetlerde Süleyman Soylu'nun Twitter Hesabından Yapılan Paylaşımların Niceliksel Dağılımı (Devamı 2)

Çalışma kapsamında 2022 yılında gerçekleşen 5 afete yönelik T.C. İçişleri Bakanı Süleyman Soylu'nun Twitter hesabı üzerinden paylaşılan fotoğraflı gönderiler Tablo 1, Tablo 2 ve Tablo 3'de önceden belirlenen kodlama cetveline göre tasnif edilmiştir. Ele alınan zaman aralığında araştırmanın sınırlılıklarına uygun toplam 28 tweet tespit edilmiştir. En fazla fotoğraflı paylaşımın gerçekleştirildiği afet 18 tweet ile Düzce depremidir. Sosyal medya platformlarındaki etkileşimin önemli bir göstergesi olan en yüksek beğeni sayısına sahip paylaşım 10.128 beğeni ile Süleyman Soylu'nun afetzedeler ile son derece samimi diyaloglarını gösteren fotoğraflardan oluşmaktadır. Söz konusu paylaşım diğer etkileşim metriklerini oluşturan 1.911 retweet ve 32 alıntılanma sayısı ile ilk sırayı korumaktadır. Öte yandan bir diğer önemli etkleşim göstergesi olan yanıt sayısında 232 adetle birinciliği Süleyman Soylu'nun Marmaris'te gerçekleşen orman yangını sırasında yangın bölgesine gerçekleştirdiği ziyarette yangına müdahele eden görevlilerle çektirdiği hatıra fotoğrafları elde etmiştir.

Elde edilen bulgulardaki dikkat çeken önemli hususlardan biri ise Süleyman Soylu'nun afet bölgelerine gerçekleştirdiği ziyaretlerin çabukluğudur. Örneğin; 23 Kasım 2022, saat 04:08'de gerçekleşen Düzce depreminin hemen ardından aynı gün saat 11:44'de afet bölgesindeki ziyaretlerine ilişkin fotoğraflar Twitter hesabı üzerinden paylaşılmıştır. Benzer şekilde 12 Aralık 2022 gecesi Antalya'da yaşanan sel felaketinin ardından Süleyman Soylu aynı gün 12:54'te bölgede incelemelerde bulunduğu fotoğraflarla karşımıza çıkmaktadır. Paylaşımların tarih ve saatleriyle ilgili göze çarpan hususlardan bir diğeri ise gece saatlerinde dahi Süleyman Soylu'nun ziyaretlerinin sürüyor olmasıdır. Gerek Marmaris yangını, gerekse Düzce depreminde gece geç saatlerde afet bölgelerini ve afetzedeleri ziyaret eden Süleyman Soylu'nun bu tutumuyla da siyasal halkla ilişkiler amaçlarına uygun yaklaşımlar sergilediği görülmektedir.



**Görsel 1.** Süleyman Soylu'nun Twitter Hesabından Paylaşılan Fotoğraf Örnekleri

Süleyman Soylu'nun Twitter hesabında, meydana gelen afetlerin ardından afet bölgelerine gerçekleştirdiği ziyaretlerde çekilen fotoğrafları paylaşılmaktadır. Süleyman Soylu ilgili fotoğraflarında; afetten zarar görmüş alanları incelerken, afetzedelerle, afet yardım ekipleriyle, gönüllülerle, bölgedeki yetkililerle ve diğer bürokratlarla görülmektedir. Cotteret'in (1997: 7) "güç en görünür olana aittir" önermesinden hareketle, hem

Süleyman Soylu'nun afet bölgelerine gerçekleştirdiği ziyaretteki fiziksel görünürlüğü hem de fotoğraflar aracılığıyla gerçekleşen medya araçlarındaki görünürlüğü önem kazanmaktadır. Buna göre afet dönemlerinde Süleyman Soylu'nun Twitter hesabı üzerinden paylaşılan fotoğraflar içerik analizine tabi tutulduğunda şu tespitlere ulaşılmaktadır:

- Süleyman Soylu, 2022 yılında gerçekleşen afetlerden etkilenen bölgelerde devletin tek olmasa da ana aktörü konumundadır.
- Siyasi aktörlerin kıyafetleri yerine getirecekleri siyasi işleve doğrudan atıfta bulunan ögeler olarak değerlendirilmektedir. Buna göre; Süleyman Soylu'nun afet bölgesi ziyaretlerinde tercih ettiği kıyafetler sadelik, sıradanlık, ölçülülük, içtenlik ve empatiye dayanmakla birlikte onun bir saha ve eylem adamı olduğunu gösteren sembolik bir temsil oluşturmaktadır. Afet bölgelerine gerçekleştirdiği ziyaretlere ilişkin fotoğrafların tamamında kravatsız, gömlek ilk düğmesi açık ve gündelik olarak nitelendirilebilecek kıyafetlerle yer aldığı görülmektedir. Hatta selden etkilenen bölgelerde sarı yağmur çizmesi tercih etmiş olması da önemli bir detay olarak tespit edilmektedir.
- Paylaşılan fotoğraflarda herhangi bir görüntü işleme programı aracılığıyla düzenleme yapılmadığı, görsellerin doğal halleriyle paylaşıldığı anlaşılmaktadır.
- Siyasal iletişim amacıyla hazırlanan fotoğraflarda siyasal aktörün yaratmayı hedeflediği amaca ilişkin detaylı planlama ve tasarım süreçleri mevcuttur. Ancak Süleyman Soylu'nun afet bölgelerine gerçekleştirdiği ziyaretlerin tamamının gün içerisinde spontane bir şekilde çekilen anlık fotoğraflar olduğu dikkat çekmektedir. Bu özelliği itibariyle fotoğrafların siyasal halkla ilişkiler amacına hizmet ettiği açıktır.
- Temsil ettiği görev nedeniyle afet bölgesinde bulunması gereken bir siyasal aktör izlenimi vermenin aksine afetten olumsuz etkilenen insanların bir dostu, yakını ya da komşusu görüntüsü vermek suretiyle resmi siyasal iletişim protokolünden uzak, afetzedelere yakın bir imaj ortaya konmaktadır.
- Süleyman Soylu'nun afet bölgesi fotoğrafları doğal olarak iki ana gruba ayrılmaktadır. Bunlardan ilki afetzedeler, afet yardım gönüllüleri, itfaiye erleri, jandarma personeli, bölgedeki yetkililer, çocuklar ve gönüllülerle birlikte çekilen toplu hatıra fotoğrafı formatıdır. İkincisi ise gerçekleştirilen ziyaret esnasında afetten etkilenen bölgelere yönelik incelemelerde bulunduğu ve yukarıda sayılan aktörlerle ikili veya toplu diyalog kurduğu esnada çekilen fotoğraf formatıdır.
- Süleyman Soylu'nun özellikle ikili diyaloglarına ilişkin fotoğraflarda muhattabıyla arasındaki sıcak ve samimi ilişki yoğun bir şekilde hissettirilmektedir. Samimi selamlaşma ve tokalaşma şekilleri, sarılma, dokunma, öpme, gülümseme, oyuna katılma, omuza el atma ve birlikte selfie çektirme gibi unsurlar söz konusu yakın ilişkiye yönelik göstergeler olarak kabul edilmektedir.

- Afetzedelerin çadırlarına, evlerine, bir arada oturdukları kıraathanelere gerçekleştirdiği ziyaretlerde onlarla eşit şartlarda konumlanması, birebir ilişki kurması, istek ve taleplerini dikkatle dinlemesi siyasi bir aktör olarak Süleyman Soylu'nun yanı sıra temsil ettiği göreve, bağlı bulunduğu hükümete ve siyasi partiye de olumlu imaj kazandırmaktadır.
- Aynı afet bölgesine birden fazla ziyaret gerçekleştirmesi ve bu ziyaretlere ilişkin gerçek zamanlı fotoğrafların paylaşılması, söz konusu ziyaretlerin göstermelik ya da siyasi birtakım beklentiler içerisinde olan ziyaretler algısından uzaklaşmasına ve gerçekten afetzedelerin dertleriyle dertlenildiğinin anlaşılmasına hizmet etmektedir.
- Devletin şefkatli eli olarak da ifade edilebilecek bir misyonu yerine getirdiği gözlenen Süleyman Soylu'nun afetzedelere yönelik yakın tutumu hem T.C. İçişleri Bakanı olarak kendisinin, hem de temsil ettiği hükümetin meşruiyetini yeniden tesis etmeyi ve korumayı amaçlayan bir iletişim dinamiğini ortaya koymaktadır.

**SONUÇ**

Yurttaşların maddi varlıklarına, doğal alanlara, yapılara, tarihi eserlere kısacası hem çevre hem de insanlık için hayati öneme sahip birçok unsura yönelik ciddi zararlara sebebiyet veren afetlerin yaşandığı zamanlarda halkın hem geçim kaynakları hem de yaşam alanları tehdit altına girmektedir. Böylesi kriz dönemlerinde gerçekleştirilecek saha ziyaretleri özellikle devlet kademesinde aktif görevde olan siyasi aktörler için bir zorunluluktur. Nitekim böyle dönemlerde görev ve sorumluluğu dahilindeki afet bölgelerine uğramayan siyasi aktörlerin yoklukları kamuoyu tarafından hem profesyonel hem de ahlaki bir kusur ve eksik olarak değerlendirilmektedir. Halkla ilişkilerin sosyal sorumluluk ve duyarlılık yönü siyasal halkla ilişkilerde de kendisine yer bulmakta ve afet dönemlerinde siyasi aktörler tarafından hassasiyetle uygulanmaktadır. Özellikle 90'lı yıllardan itibaren Türkiye'deki kriz ve afet dönemleriyle ilişkilendirilmiş bir replik olan "Nerede bu devlet, nerede bu millet?" söylemini ortadan kaldırmayı kendisine amaç edinmiş siyasi otorite ve siyasi aktörlerin modern halkla ilişkiler anlayışıyla hareket ediyor olması kıymetli bir kazanımdır.

Afet dönemleri kaçınılmaz bir şekilde doğal olarak gerçekleştiği için önceden planlanmış siyasal iletişim çabaları ya da stratejilerini uygulamak son derece zordur. Bu nedenle afet dönemlerinde gerçekleştirilecek siyasal halkla ilişkiler uygulamalarında doğallık, samimiyet, içtenlik, tecrübe ve profesyonellik önemli gerekliklerdendir. Bunun yanında, sosyal medya platformlarının kullanımının yaygınlaşması ile siyasi aktörlerin bu mecralarda profesyonelleşmesi ve siyasal iletişim yönetiminde bu mecralardan sıklıkla faydalanmaları birbirlerine paralel şekilde ilerlemektedir. İlgili konu özelinde bakıldığında ise, siyasal halkla ilişkiler yönetiminin daha çok var olan imajı korumaya, pekiştirmeye, geliştirmeye ya da zedelenen imajı yeniden inşa etmeye yönelik gerçekleştiği anlaşılmaktadır. Süleyman Soylu'nun Twitter aracılığıyla gerçekleştirmeye çalıştığı siyasal halkla ilişkiler

yönetiminin afet dönemleriyle karşılaşan yetkili siyasi aktörler tarafından takip edilmesi ve incelenmesi gereken başarılı bir örnek olduğu değerlendirilmektedir.

Özetle, kriz dönemi gibi spesifik durumlarda siyasal halkla ilişkiler yönetiminin konu içeriğine uygun ilerlemesi yerel ya da ulusal afetlerin yönetimi sırasında kamuoyunun bilgilendirilmesi ya da yönlendirilmesi konunun imaj yönetimi kapsamında değerlendirilmesine olanak sunmaktadır. Süleyman Soylu'nun Twitter paylaşımlarında kamuoyunun rahatlatılması ve doğru bir biçimde yönlendirilmesi sürecinde devletin var olan imajı, gücü, konuya bakış açısı ve yaklaşımı fotoğraf içerikleriyle desteklenmektedir. Süleyman Soylu özelinde güçlü bir özne haline gelen; halkının zor gününde yanında, şefkatli, ilgili, samimi, yakın, şeffaf ve güçlü gibi pozitif unsurlar aracılığıyla devlet imajı temsil edilmektedir.

## KAYNAKÇA

AKAR, Hüsamettin, (2014). "Kriz Yönetiminde Halkla İlişkiler Uygulayıcılarının Rolleri", (Editörler), Mustafa Akdağ ve Ümit Arklan. Kriz Yönetimi İletişimsel Temelde Çözüm Odaklı Stratejik Yaklaşımlar, Konya: Literatürk Academia, s.443.466.

AKDAĞ, Mustafa, (2005). "Halkla İlişkiler ve Kriz Yönetimi", Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (14), 1-20.

AKDAĞ, Mustafa ve ARKLAN Ümit, (2011). "Kriz Yönetimi ve Kurumsal Sosyal Sorumluluk: Kurumsal Sosyal Sorumluluğun Kriz Yönetim Sürecine Etkisi/Katkısı", eJournal of New World Sciences Academy, 6 (4), s. 768-784.

AKYAZI, Erhan; ASLAN, Alaatin; GÜLEN, Habibe; ORAK, M. Mustafa (2014). "Kriz İletişiminde Sosyal Medya: 17 Aralık Süreci Üzerine Bir Değerlendirme", I. Uluslararası İletişim Bilimi ve Medya Araştırmaları Kongresi Kocaeli Üniversitesi.

ARIKAN, Rauf, (2004). Araştırma Teknikleri ve Rapor Hazırlama, Ankara: Asil Yayın Dağıtım.

BAŞTÜRK, Savaş ve TAŞTEPE, Mehtap (2013). "Evren ve Örneklem" (Editör), Savaş Baştürk, Bilimsel Araştırma Yöntemleri, Ankara: Vize Yayıncılık, 129-159.

COTTERET, Jean-Marie. (1997). Gouverner C'est Paraitre, Paris: Presses Universitaires de France.

ÇINARLI, İnci, (2016). Kriz İletişimi. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım.

DEMİRTAŞ, Hasan, (2000). "Kriz Yönetimi", Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi, 23 (23), 353-373.

DUTTON, William. H. (2009). "The Fifth Estate Emerging Through the Network of Networks", Prometheus, 27 (1), s. 1-15.

DUTTON, William, H. (2013). "The Internet and Democratic Accountability: The Rise of The Fifth Estate", (Editörler) F. L. F. Lee, L. Leung, J. L. Qiu ve D. S. C. Chu, Frontiers, New Media Research, s. 39-55.

GLAESSER, Dirk (2006) Crisis Management in the Tourism İndusrtry. London: Roudledge.

GRUNİG, James E. ve HUNT, Todd (1984). Managing Public Relations. Holt, Rinehart and Winston.

LAWS, Eric, Bruce PRIDEAUX ve KAYE Chon, (2007). "Crisis Management in Tourism: Challenges for Managers and Reserchers", (Editörler), Eric Laws, Prideaux Bruce ve Chon Kaye. Crisis Management in Tourism, Cabı Head Office, s. 1-12.

MCGANN, James. G. (2016). The Fifth Estate: Think Tanks, Public Policy and Governance. Washington: Brookings Instution Press.

OKAY, Ayla ve OKAY, Aydemir (2007). Halkla İlişkiler Kavram Strateji ve Uygulamaları. İstanbul: Der Yayınları.

ÖĞÜLMÜŞ, Selahaddin, (1991). İçerik Çözümlemesi. Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES), 24(1), 213-228.

PELTEKOĞLU, Filiz, B. (2009). Halkla İlişkiler nedir? İstanbul: Beta Yayın.

SAYAR, Tahsin Eren ve DUĞAN, Özlem (2017). "Liderlerin Kriz Döneminde Sosyal Medya Kullanımı: Recep Tayyip Erdoğan Örneği", Uluslararası Hakemli İletişim ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi, 15, s.303-314.

SCHULTZ, Julianne, (1998). Reviving the Fourth Estate: Democracy, Acccountability and the Media. Cambridge University Press.

ŞEN, Hüseyin, (2001). "Ekonomik Kriz: Nedenler ve Çözüm Önerileri", Yeni Türkiye, Ekonomik Kriz Özel Sayısı, 2 (42), s. 1225-1230.

TARHAN Ahmet ve FIDAN Zühal (2016). Haziran'dan 1 Kasım'a Türkiye'de Siyasal İletişim Uygulamaları, (Editör: Ş. Balcı) içinde. Siyasal Halkla İlişkilerde Medya Yönetiminin Rolü ve Önemi: "1 Kasım 2015 Erken Genel Seçimleri Örneği, 203-243.

TEKİN, Ömer, F. (2016). "Kriz Yönetimi ve Kamu Yönetimi İçin Önemi", Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi, 18 (2), s. 119-135.

VEİL, Shari. R., TARA, Buehner ve Michael, J. PALENCHAR (2011). "A Work-In-Process Literature Review: Incorporating Social Media in Risk and Crisis Communication", Journal od Contingencies and Crisis Management, 19 (2) s. 110-123.

YILDIRIM, Besmi, (2015). "İçerik Çözümlemesi Yönteminin Tarihsel Gelişimi Uygulama Alanları ve Aşamaları", (Editör), Besim Yıldırım. İletişim Araştırmalarında Yöntemler: Uygulama vee Örneklerle, Konya: Literatürk Academia, s.105-153.

YOZGAT, Fazıl, (2001). Bilimsel Araştırma Metodları: Teori-Uygulama Örnekleri İstatistiksel Analiz. Ankara: Yargı Yayınevi.

WANG jıa, HUTCHİNS, Holly, M. ve THOMAS N. Garavan (2009). "Exploring the Strategic Role of Human Resource Development in Organizational Crisis Management", Human Resource Development Review, 8 (1), s. 22-53.

WEİNER, David. (2006). "Crisis Communications: Managing Corporate Reputation İn The Court of Public Opinion", Ivey Business Journal, 70(4), 1-6.

# TEKNOLOJİK İNOVASYONUN GELİR EŞİTSİZLİĞİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN AMPİRİK OLARAK İNCELENMESİ

**Nazlı TEKMAN**
Osmaniye Korkut Ata University, Osmaniye Vocational School,
**ORCID:** 0000-0003-0626-4296
**Hikmet AKYOL**
Gümüşhane University, Şiran Mustafa Beyaz Vocational School, Şiran
**ORCID:** 0000-0001-9119-7416

## ÖZET

Bu araştırma gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde teknolojik inovasyonun gelir dağılımı bozukluğu üzerindeki etkisini incelemiştir. Gelir eşitsizliği konusu yirmi birinci yüzyılın en temel sorunlarından birisidir. Bugün, gelir dağılımında görülen çarpıklık ve de gelir bölüşümünde yaşanan adaletsizlik hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde hükümetlerin politikalarını şekillendiren ve toplumsal tartışmaların odağında olan sosyal ve ekonomik bir problemdir. Gelirin çok düşük olduğu yoksul bölge ve ülkelerde çevresel tahribatın yüksek olması, bu sorunun aynı zamanda son derece ciddi çevresel bir sorun olduğunu göstermektedir. Bu araştırmada artan teknolojik yenilik ve kabiliyetlerin gelir eşitsizliğini ne ölçüde etkilediği analiz edilmiştir. Bu amaçla 1994-2020 arasındaki dönem panel veri analizi tahmincisi kullanılarak tahmin edilmiştir. Araştırmada gelir eşitsizliğini temsilen Harvard Üniversitesi Standartlaştırılmış Dünya Gelir Eşitsizliği Veri tabanında (SWIID) yer alan GINI endeksinin doğal logaritması alınmıştır. Araştırmada teknolojik inovasyonu temsilen yerleşiklerin patent başvurusunun doğal logaritması alınmıştır. Sonuçlar, teknolojik inovasyonun gelir eşitsizliği üzerindeki etkisinin pozitif yönlü ve anlamlı olduğunu göstermiştir. Buna göre hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde teknolojik kabiliyet ve gelişmenin artması bu ülkelerdeki çarpık gelir dağılımını olumlu etkilemekte, gelir eşitsizliğini azaltmaktadır. Bu bakımdan teknolojik gelişmeleri destekleyen politikaların uygulanması, gelir eşitsizliği ile mücadeleye katkı sağlayacağından önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Teknolojik İnovasyon, Gelir Eşitsizliği, Makroekonomi.

# EMPIRICAL EXAMINATION OF THE IMPACT OF TECHNOLOGICAL INNOVATION ON INCOME INEQUALITY

## ABSTRACT

This research examined the impact of technological innovation on income distribution disorder in developed and developing countries. The issue of income inequality is one of the most fundamental problems of the twenty-first century. Today, the distortion in income distribution and the injustice experienced in income distribution is a social and economic problem that shapes the policies of governments in both developed and developing countries and are the focus of social debates. The high level of environmental destruction in poor regions and countries

where incomes are very low shows that this problem is also an extremely serious environmental problem. In this research, the extent to which increasing technological innovations and capabilities affect income inequality was analyzed. For this purpose, the period between 1994-2020 was estimated using the panel data analysis estimator. In the study, the human development index (HDI) calculated by the United Nations Development Agency (UNDP) was used to represent income inequality. HDI is widely used as a standard indicator of poverty and sustainable development in terms of showing countries' levels of social and economic development. In the research, the natural logarithm of the GINI index in the Harvard University Standardized World Income Inequality Database (SWIID) was taken to represent income inequality. In the research, the natural logarithm of the patent application of residents representing technological innovation was taken. The results showed that the impact of technological innovation on income inequality was positive. Accordingly, the increase in technological capability and development in both developed and developing countries positively affects the distorted income distribution in these countries and reduces income inequality. In this respect, the implementation of policies that support technological developments is important as it will contribute to the fight against income inequality.

**Keywords:** Technological Innovation, Income Inequality, Macroeconomics.

## GİRİŞ

Bu araştırma gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde teknolojik inovasyonun gelir dağılımı bozukluğu üzerindeki etkisini incelemiştir. Gelir eşitsizliği konusu yirmi birinci yüzyılın en temel sorunlarından birisidir. Bugün, gelir dağılımında görülen çarpıklık ve de gelir bölüşümünde yaşanan adaletsizlik hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde hükümetlerin politikalarını şekillendiren ve toplumsal tartışmaların odağında olan sosyal ve ekonomik bir problemdir. Gelirin çok düşük olduğu yoksul bölge ve ülkelerde çevresel tahribatın yüksek olması, bu sorunun aynı zamanda son derece ciddi çevresel bir sorun olduğunu göstermektedir. Bu araştırmada artan teknolojik yenilik ve kabiliyetlerin gelir eşitsizliğini ne ölçüde etkilediği analiz edilmiştir. Araştırma üç bölümden oluşmuştur. Birinci bölümde literatür taraması yapılmış, ikinci bölümde ise araştırmanın veri seti ve uygulanan ekonometrik yöntem açıklanmıştır. Son bölümde ise kullanılan ekonometrik analizler neticesinde elde edilen bulgular verilmiştir.

## 1. LİTERATÜR TARAMASI

Liu ve Lawell (2015), 1995-2011 döneminde Çin'de inovasyonun gelir eşitsizliği üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışma sonuçları, inovasyon seviyesi ile kentsel ve kırsal gelir arasında "U" şeklinde bir ilişki olduğunu göstermiştir. Araştırmacılar, bunun küçük miktarlarda inovasyonun gelir eşitsizliğini azaltabileceği, büyük miktarda inovasyonun ise gelir eşitsizliğini artırabileceği anlamına geldiğini ifade etmiştir.

Włodarczyk (2017), 2005-2014 döneminde AB, Norveç ve İzlanda'da gelir eşitsizliği ve inovasyon ilişkisini analiz etmiştir. Panel regresyon analizlerinin kullanıldığı çalışmada GSYH'nin bir yüzdesi olarak Ar-Ge'ye

yapılan daha yüksek gayri safi yurtiçi harcamaların eşitsizlikleri artırma eğiliminde olduğu, artan patent başvurusu ve Yaratıcı Ekonomi Endeksi'nin ise tam tersi bir etkiye sahip olduğu gösterilmiştir.

Permana vd. (2018), 2003-2014 arasını kapsayan dönemde 28 AB ülkesinde inovasyon ve teknolojik uzmanlaşmanın gelir eşitsizliği üzerindeki etkisini tahmin etmiştir. Panel regresyon analizlerinin kullanıldığı çalışmada inovasyon ile Gini endeksi ve en zenginlerin en yüksek % 10'luk gelir payları arasında pozitif bağlantı bulunmuştur.

Asamoah vd. (2019), 2000-2016 yıllarında inovasyon ve girişimcilik faaliyetinin 64 orta ve düşük gelirli ve 25 yüksek gelirli ülkenin gelir eşitsizliği üzerindeki mekânsal etkilerini araştırmıştır. Tahmin sonuçları, inovasyon ve eşitsizlik arasında pozitif yönlü bir doğrudan etki olduğunu, bununla birlikte inovasyondan pozitif yönlü bir geri bildirim olduğunu göstermiştir.

Kerkeni ve Mnif (2020), 1986-2015 döneminde 52 gelişmekte olan ülke örneklemi üzerinden gelir eşitsizliği, teknoloji ve eğitim ilişkisini analiz etmiştir. Araştırmacılar, inovasyonun gelir eşitsizliğini etkilediğini göstermiştir.

Çetin vd. (2021), 1987-2018 döneminde Türkiye'de finansal gelişme, teknolojik inovasyon ve gelir eşitsizliği ilişkisini bir dizi zaman serisi tahmincisi kullanarak analiz etmiştir. Araştırmacılar, teknolojik inovasyonun gelir eşitsizliğini pozitif yönlü etkilediğini, ekonomik büyümenin ise gelir eşitsizliği negatif yönlü bağlantılı olduğunu göstermiştir.

Napolitano vd. (2022), 1970-2010 döneminde 57 ülkede gelir eşitsizliği ve çevresel inovasyon ilişkisini tahmin etmiştir. Araştırmacılar, ortalama olarak eşitsizliğin ülkelerin karmaşık yeşil teknolojiler geliştirme kapasitesine zarar verdiğini göstermiştir.

## 2. METODOLOJİ

### 2.1. Veri

Bu araştırmada artan teknolojik yenilik ve kabiliyetlerin gelir eşitsizliğini ne ölçüde etkilediği analiz edilmiştir. Bu amaçla gelişmiş ve gelişmekte olan 56 ülkenin 1994-2020 arasındaki dönemi panel veri analizi tahmincisi kullanılarak tahmin edilmiştir. Tablo 1'de araştırmada kullanılan değişkenlere ait bilgiler verilmiştir.

**Tablo 1.** Araştırma Değişkenleri

| Değişken | Açıklama | Türü | Kaynak |
|---|---|---|---|
| **LNGINI** | Gelir eşitsizliğini temsilen GINI endeksi kullanılmıştır | Doğal logaritması alınmıştır. | SWIID, https://dataverse.harvard.edu/dataverse/harvard?q=SWIID |
| **LNPATENT** | Teknolojik patenti temsilen yerleşiklerin paten başvurusu alınmıştır. | Doğal logaritması alınmıştır. | Dünya Bankası |
| **INVEST** | Brüt sabit sermaye oluşumu | GSYH'ye oranı alınmıştır. | Dünya Bankası |
| **POP_GROWTH** | Nüfus büyüme oranı | Yıllık yüzde değişim oranı alınmıştır. | Dünya Bankası |
| **OPENESS** | Ticaret oranı | Mal ve hizmetlerin ihracat ve ithalatının toplamının GSYH'ye oranı alınmıştır. | Dünya Bankası |

Araştırmada gelir eşitsizliğini temsilen Harvard Üniversitesi Standartlaştırılmış Dünya Gelir Eşitsizliği Veri tabanında (SWIID) yer alan GINI endeksinin doğal logaritması alınmıştır. Teknolojik inovasyonu temsilen ise yerleşiklerin patent başvurusunun doğal logaritması kullanılmıştır. Araştırmada kontrol değişkeni olarak brüt sabit sermaye oluşumunun GSYH'ye oranı, dışa açıklık oranı ve nüfus artış oranı kullanılmıştır.

### 2.2. Ekonometrik Yöntem

Araştırmada değişkenlerin yatay kesit bağımlılığı problemi içerip içermediği Pesaran (2004) CD testi kullanılarak incelenmiştir. CD testi, birim boyutunun zaman boyutundan büyük olduğu (N>T) panel veri setleri için uygundur. Serilerin durağanlığı ise yatay kesit bağımlılığına izin veren bir ve iki kırılmalı Karavias ve Tzavalis (2014) panel birim kök testi kullanılarak analiz edilmiştir. Bu test, küçük zaman boyutuna sahip panel verilerin yanı sıra büyük zaman boyutuna sahip panel veri setlerine de uygulanabilmektedir (Chen vd., 2022). Değişkenler arasındaki ekonometrik ilişki Driscoll ve Kraay (1998) tarafından önerilen Standart Hatalar tahmincisi kullanılarak tahmin edilmiştir. Değişkenler arasındaki regresyon ilişkisini gösteren doğrusal model aşağıdaki gibidir:

$$LNGINI_{it} = \beta_0 + \beta_1 LNPATENT_{it} + \beta_2 INVEST_{it} + \beta_3 POP_GROWTH_{it} + \beta_4 OPENESS_{it} + \mu_{it} \quad (1)$$

Burada *"$\beta_0$"* sabit eğim parametresini, *"$\beta$"* değişken katsayı parametrelerini ve *"$\mu$"* hata terimini temsil etmiştir. *"$i$"* birim boyutunu, *"$t$"* ise zaman boyutunu temsil etmiştir.

## 3. BULGULAR

Tahmin edilen modelde kullanılan değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 2'de verilmiştir. Bağımlı değişken olan LNGINI'nin ortalama değeri 3.534 iken, maksimum değeri 4.151 ve minimum değeri ise 3.020 bulunmuştur. LNPATENT değişkeninin ortalama değeri 6.990, maksimum değeri 14.147 ve minimum değeri ise 2.079 bulunmuştur. Diğer değişkenler olan INVEST, OPENESS ve POP_GROWTH serilerinin ortalama değerleri 23.198, 82.282 ve 0.639, maksimum değerleri 44.518, 437.326 ve 5.321, minimum değerleri ise 2.646, 15.635 ve -3.847 olarak hesaplanmıştır.

**Tablo 2.** Tanımlayıcı İstatistikler

| | LNGINI | LNPATENT | INVEST | OPENESS | POP_GROWTH |
|---|---|---|---|---|---|
| **Ortalama** | 3.534 | 6.990 | 23.198 | 82.282 | 0.639 |
| **Ortanca** | 3.505 | 6.908 | 22.465 | 69.793 | 0.660 |
| **Maximum** | 4.151 | 14.147 | 44.518 | 437.326 | 5.321 |
| **Minimum** | 3.020 | 2.079 | 2.646 | 15.635 | -3.847 |
| **Std. Sapma** | 0.221 | 2.179 | 5.262 | 53.107 | 0.959 |
| **Gözlem** | 1465 | 1465 | 1465 | 1465 | 1465 |

Değişkenlerin yatay kesit bağımlılığı problemi içerip içermediği Pesaran (2004) tarafından önerilen CD testi kullanılarak incelenmiştir. Test sonuçları Tablo 3'te verilmiştir. CD testine göre bütün serilerde yatay kesit bağımlılığı problemi vardır. Bu nedenle serilerin durağanlığı yatay kesit bağımlılığının yanı sıra yapısal

kırılmaları da hesaba katan Karavias ve Tzavalis (2014) panel birim kök testi kullanılarak analiz edilmiştir. Tablo 3'de verilen test sonuçlarına göre bütün seriler düzeyde durağandır.

**Tablo 3.** CD ve Panel Birim Kök Testi

| | **CD Testi** | **Karavias ve Tzavalis Testi** | | |
|---|---|---|---|---|
| | İstatistik | İstatistik | Bootstrap Kritik Değeri | Kırılma |
| **LNGINI** | 9.89 (0.000) | -29.769*** | -1.802 | 2005 |
| **LNPATENT** | 14.05 (0.000) | -6.355*** | 0.0006 | 1995 |
| **INVEST** | 15.16 (0.000) | -9.102*** | 3.523 | 1995 |
| **POP_GROWTH** | 7.99 (0.000) | -11.062*** | 4.273 | 1998 |
| **OPENESS** | 56.08 (0.000) | -14.474*** | 5.508 | 2019 |

***, ** ve * sırasıyla; p<=0.01, p<=0.05 ve p<=0.10 düzeyinde anlamlılığı temsil etmiştir.

Düzeyde durağan olan seriler arasındaki regresyon ilişkisi Driscoll- Kraay (1998), Standart Hatalar tahmincisi kullanılarak tahmin edilmiştir. Tahmin sonuçları Tablo 4'de verilmiştir. Tanısal testler incelendiğinde, F testinin birim etkinin geçerli olduğunu, Hausman test sonuçları ise sabit etkiler (FE) modelinin Rassal etkiler (RE) modeline kıyasla daha etkin olduğunu göstermiştir. Değişen varyans, otokorelasyon ve birimlerarası korelasyon testleri, tahmin edilen FE modelinde otokorelasyon, değişen varyans ve birimlerarası korelasyon problemi olduğunu göstermiştir. Bu nedenle değişkenler arasındaki ekonometrik regresyon ilişkisi söz konusu problemlerin varlığında son derece güvenilir olan Driscoll-Kraay Fe tahmincisi kullanılarak analiz edilmiştir. Varyans Artış Faktörü (VIF) test ortalaması tahmin edilen model açısından herhangi bir çoklu bağıntı probleminin olmadığını ortaya koymuştur.

**Tablo 4.** Driscoll-Kraay Sabit Etkiler Tahmini

| **LNGINI bağımlı değişkendir.** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Katsayısı** | **Std. Hata** | **t-İstatistik** | **Prob.** |
| **LNPATENT** | -0.010 | 0.001 | -8.53 | 0.000*** |
| **INVEST** | 0.002 | 0.000 | 3.73 | 0.000*** |
| **OPENESS** | 0.0007 | 0.000 | 10.34 | 0.000*** |
| **POP_GROWTH** | -0.011 | 0.003 | -3.57 | 0.001*** |
| **SABIT (C)** | 3.487 | 0.021 | 164.96 | 0.000*** |
| **ÜLKE** | 56 | | | |
| **GÖZLEM** | 1465 | | | |
| **WALD (F)** | 36.76 (0.000) *** | | | |
| **$R^2$** | 0.095 | | | |
| | **Tanısal Testler** | | | |
| $F_{BİRİM}$ | 516.26 (0.000) | | | |
| Hausman ($\chi^2$) | 30.73 (0.000) | | | |
| Greene (2000) Wald ($\chi^2$) | 13159.98 (0.000) | | | |
| Durbin-Watson | 0.117 | | | |
| Baltagi LBI | 0.269 | | | |
| Pesaran (2004) CD | 5.758 (0.000) | | | |
| $VIF_{ORT}$ | 1.10 | | | |

***, ** ve * sırasıyla; p<=0.01, p<=0.05 ve p<=0.10 düzeyinde anlamlılığı temsil etmiştir.

Tahmin sonuçlarına göre, LNPATENT ile temsil edilen teknolojik gelişmenin LNGINI ile temsil edilen gelir eşitsizliği üzerindeki etkisi negatif yönlü ve anlamlıdır. GINI endeksinin yüksek olması gelir eşitsizliğinin büyük olduğunu göstermektedir. Bu bakımdan sonuçlar, artan teknolojik inovasyonun gelir eşitsizliğini azalttığını göstermiştir. Benzer şekilde, POP_GROWTH ile temsil edilen nüfus oranlarının gelir eşitsizliği üzerindeki etkisi negatif yönlü ve anlamlı bulunmuştur. Diğer değişkenlerin gelir eşitsizliği üzerindeki etkisi ise pozitif yönlü ve anlamlıdır.

## SONUÇ YERİNE

Gelir eşitsizliği salt az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin değil, aynı zamanda gelişmiş ülkeler için de en temel sorunlardan birisini oluşturmaktadır. Bu araştırmada gelişmiş ve gelişmekte olan 56 ülkede teknolojik inovasyonun gelir eşitsizliği üzerindeki etkisi incelenmiştir. Sonuçlar, teknolojik inovasyonun gelir eşitsizliği üzerindeki etkisinin pozitif yönlü ve anlamlı olduğunu göstermiştir. Buna göre hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde teknolojik kabiliyet ve gelişmenin artması bu ülkelerdeki çarpık gelir dağılımını olumlu etkilemekte, gelir eşitsizliğini azaltmaktadır. Bu bakımdan teknolojik gelişmeleri destekleyen politikaların uygulanması, gelir eşitsizliği ile mücadeleye katkı sağlayacağından önemlidir. Araştırmanın diğer sonuçlarına göre yatırım oranlarının ve dışa açıklığın gelir eşitsizliği üzerindeki etkisi pozitif yönlü ve anlamlı iken, nüfus artış oranlarının gelir eşitsizliği üzerindeki etkisi negatif yönlü ve anlamlı bulunmuştur.

## KAYNAKLAR

Asamoah, L. A., Figari, F. & Vezzulli, A. (2019). Spillover effects of innovation and entrepreneurial activity on income inequality in Developing countries: A spatial panel approach. *Reg Sci Policy Pract*., 13, 1661–1686.

Cetin, M., Demir, H. & Saygin, S. (2021). Financial development, technological innovation and income inequality: Time series evidence from Turkey. *Social Indicators Research*, 156, 47–69.

Chen, P., Karavias, Y. & Tzavalis, E. (2022). Panel unit-root tests with structural breaks. *The Stata Journal*, 22(3), 664-678.

Driscoll, J. C. & Kraay, A. C. (1998). Consistent covariance matrix estimation with spatially dependent panel data. *The Review of Economics and Statistics*, 80 (4), 549-560.

Karavias, Y. & Tzavalis, E. (2014). Testing for unit roots in short panels allowing for a structural break. *Computational Statistics and Data Analysis*, 76, 391–407.

Kerkeni, A. & Mnif, S. (2020). Income inequality: A pursuit race between education and technology. *Atlantıc Review of Economics*, 5(2), 1-19.

Liu, Q., & Lawell, L. (2015). The effects of innovation on income inequality in China 1. http://clinlawell.dyson.cornell.edu/China_innovation_inequality_paper.pdf (Erişim Tarihi: 10.11.2022).

Napolitano, L., Sbardella, A., Consoli, D., Barbieri, N. & Perruchas, F. (2022). Green innovation and income inequality: A complex system analysis. *Structural Change and Economic Dynamics*, 63, 224–240.

Permana, M. Y., Lantu, D. C. & Suharto, Y. (2018). The effect of innovation and technological specialization on income inequality. *Problems and Perspectives in Management*, 16(4), 51-63.

Pesaran, M.H. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels. IZA, *Discussion Paper series*, 1240.

Solt, F. (2019) The standardized world income inequality database, Versions 8-9. https://doi.org/10.7910/DVN/LM4OWF, Harvard Dataverse, V9

Włodarczyk, J. (2017). Innovations and income inequalities - a comparative study. *Journal of International Studies*, 10(4), 166-178. doi:10.14254/2071-8330.2017/10-4/13

World Bank (2022). Indicators. https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators (Erişim Tarihi: 10.11.2022).

**Ek Tablo 1.** Araştırma Ülkeleri

| Örneklem |
|---|
| Arjantin, Avustralya, Avusturya, Belçika, Bulgaristan, Brezilya, Kanada, Çin, Şili, Kolombiya, Kosta Rika, Sırbistan, Çekya, Danimarka, Mısır, Estonya, Finlandiya, Fransa, Almanya, Gürcistan, Yunanistan, Macaristan, Hindistan, İzlanda, İran, Endonezya, İsrail, Japonya, Kazakistan, Güney Kore, Letonya, Litvanya, Malezya, Meksika, Moldova, Hollanda, Yeni Zelanda, Norveç, Pakistan, Peru, Polonya, Filipinler, Portekiz, Romanya, Rusya, Singapur, Güney Afrika, Slovakya, İspanya, İsviçre, Tayland, Türkiye, Ukrayna, ABD, Vietnam. |

# THE ROLE OF INDUSTRY 4.0 IN EDUCATION AND ADVANTAGES FOR IMPROVEMENTS

**Natavan NAMAZOVA**
Ass. Prof., Dr., International Trade, Logistic and Marketing Department, Azerbaijan Technical University
natavan.namazova@aztu.edu.az
ORCID NO: 0000-0001-5091-9101

## ABSTRACT

Today's education system has made great progress in using digital tools to help students learn and understand in a simple presentation method. In the context of this global pandemic, most educational institutions all around the world have accelerated the transition to digital work mode with a distance learning approach. In the conventional education system, students have not fully mastered the knowledge by listening to the teaching mode in the classroom during direct interaction and solving standard tasks. Online or distant education, has given some speed and flexibility to visualize learning concepts and processes. Through digital mode, we can able to improve much better in presenting the concepts through video simulation in a lesser time span, whereas in the old or traditional method of education, the teacher has to put more effort into teaching the concepts to students.

Thus, education as we know it today must change its character significantly. It is imperative that the workforce can work with big data, find the right information quickly and then put it into practice.

Today, qualifications and knowledge relevant to the labour market are studied and analysed, and added to teaching materials. It is taught not only theoretically but also practically.

The goal of universities today is to become more relevant. Education should also be upgraded using Industry 4.0 to be more relevant and useful. Otherwise, the role of the digital environment in the world changes, and the relevance and function of universities may become redundant.

**Keywords**: Industry 4.0, education system, distant education.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# EXPLORING THE EFFICACY OF DIGITAL SIGNATURE: IMPLICATION FOR ONLINE TRADING SECURITY

Moses Adeolu AGOI
Lagos State University of Education, Lagos Nigeria.
ORCID ID: 0000-0002-8910-2876

**Abstract**

The inception of technology has not only contributed positively to online trading but has also fostered enumerable amount of malicious activities in the digital environment. These unacceptable and anti-trading behaviors need to be checked and one effective technique is through the use of digital signature. A digital signature is a unique type of electronic signature (e-signature) that deploys the use of public key cryptography to support identity authentication and ensure data and transaction integrity. Digital signature techniques use mathematical terms to verify the authenticity and integrity of electrical documents, emails or software. This paper is a descriptive survey of digital signature and its implication for online trading security. The paper discussed the basic concept of digital signature. The validity and security analysis of digital signature were also discussed in the paper. In order to gather useful data for the paper work, online Google form questionnaire instrument was used to collect vital information from respondents. The data retrieved were collated and subjected to reliability analysis. Conclusively, the paper inferred that the technology behind digital signature is aimed at verifying and identifying individualized process authentication and more so to ensure the integrity of online-based documents.

**Keyword**: Technology, Digital Signature, Online Trading, Security.

## INTRODUCTION

The rate at which data is becoming vulnerable to malicious activities in digital environment is on the increase in recent years. It is therefore very essential to protect data by implementing security policies. One effective technique for securing data is through the use of digital signature. A digital signature is a unique type of electronic signature that operates on public key cryptography to support identity authentication and provides data and transaction integrity. Digital signature is computed based on the type of documents that needs to be signed and sometimes based on the information held exclusively by the sender. Digital signature is likewise used in many crucial business processes. Before now, business transactions were done in closed domain where parties involved in the transaction meet face-to-face interaction but in recent times businesses are transacted using electronic or digital means especially with the inception of the Internet which has revolutionized the traditional methods thereby emerging online trades globally. This paper enumerates the concepts of digital signature, its application and the overall implication on online trading security.

## RELATED LITERATURE

The advent of internet technology has made business more economical and efficient to do electronically. As observed by Chang, (2007), electronic signature is becoming more and more important as IT is rapidly moving from geographic commerce to electronic commerce. To conduct business in a reliable, trustworthy and confidence paperless environment, the message or document transmitted must satisfy the principles of confidentiality, authentication, integrity, and non- repudiation (Marilyn, 2000). Daniel (2000**)** refers to the introduction of electronic Signature in Global and National Commerce Act (ESIGN), which validating the use of electronic records and electronic signatures. Digital Signature Bill (1997) defines digital signature as a public key which accurately determine: - (a) whether the transformation was created using the private key that corresponds to the signer's public key. (b) whether the message has been altered since the transformation was made. Additionally, digital signature facilitates the determination of customer presence based on the communication of the mobile device used. (Grigg, et al., 2016). Rebecca (2004) observed that the implementation of electronic signature may offer no greater security than a password. Digital signature, coupled with iris features in cloud ensures its safety and security (Abbdal, et al., 2016). Today, digital signature is an integral means of implementing of cloud storage security (Rao & Yadav, 2016).

### Digital signatures in online applications

The use of digital signatures to secure online transactions and electronic mails (e-mails) over the Internet are increasingly becoming important. The most widely used secured credit card transactions system over the Internet is Secure Electronic Transaction (SET) while Secure/Multipurpose Internet Mail Extension and Pretty Good Privacy are two major secured e-mail systems using digital signatures.

### Advantages of using Digital signature in eCommerce

1. **Secured Online Transactions:** Digital Signature uses multiple authentication methods in eCommerce to enhance a high level of security. This helps to eliminate digital payment fraud which resultantly helps in gaining customers' trust and assuring them of a safe and secured transaction.

2. **Secured Data Sharing:** Multiple methods like hash functions, public key infrastructure, encryption and cryptography are use for the verification of digital signature in eCommerce. These methods ensure the creation of a strong security system for eSignature in online transaction.
3. **Elevates User Experience:** This is one major reason for using digital signature as it contributes to the enhanced experience of users in eCommerce. Payment and document signing related processes have become faster, convenient and secure. The entire processes are made hassle-free within a limited time.

4. **Generates Workflow Efficiency:** The use of digital signature in eCommerce helps to eliminate time wastage and possible human error. Irrespective of physical location, signing of documents can be exchanged between buyer and seller over the internet.

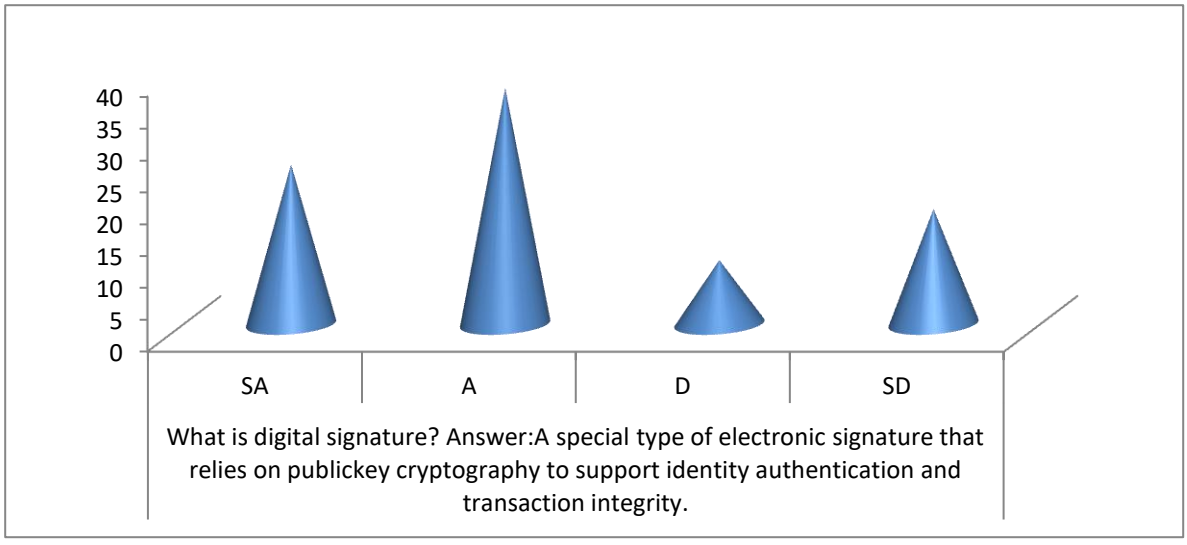
5. **Legal Validation:** Digital signatures are relatively authentic and legally accepted unlike physical signatures that can be challenged in court for a number of reasons. Digital signatures also have traceable timestamps which is presentable in case of futuristic arguments.

## MATERIALS AND METHODS

This paper adopted a descriptive survey of digital signature and how it has impacted online trading security. For the purpose of collecting relevant information on digital signature and its impact on online transaction, drafted copies of questionnaires were given to respondents using online Google form questionnaire instrument. The responses gathered were collated and subjected to Cronbach's alpha reliability analysis. The result of 0.83 gave a good reliability index of the instrument. The entire exercise took place within 57 days before completion.

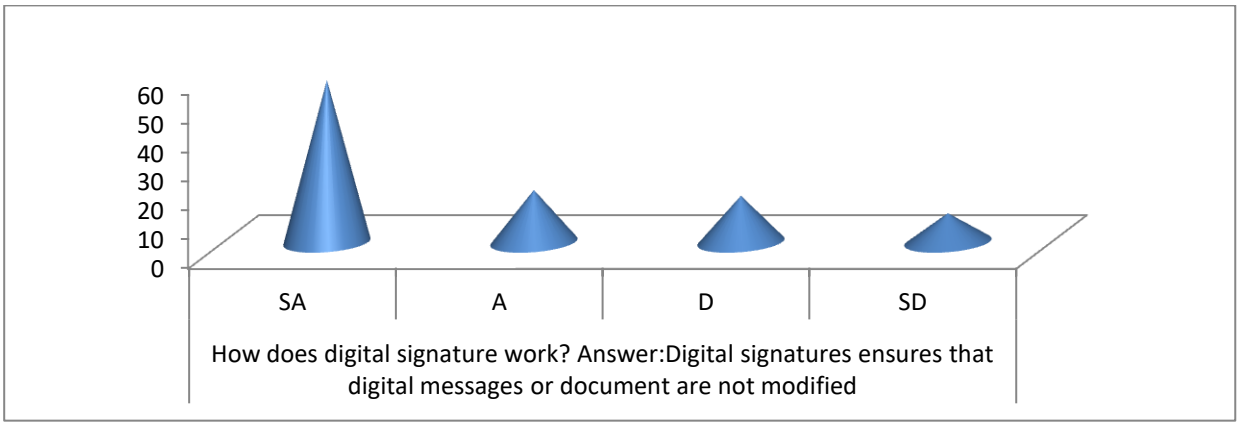
## RESULT AND DISCUSSION

**Fig.1: Chat Analysis**



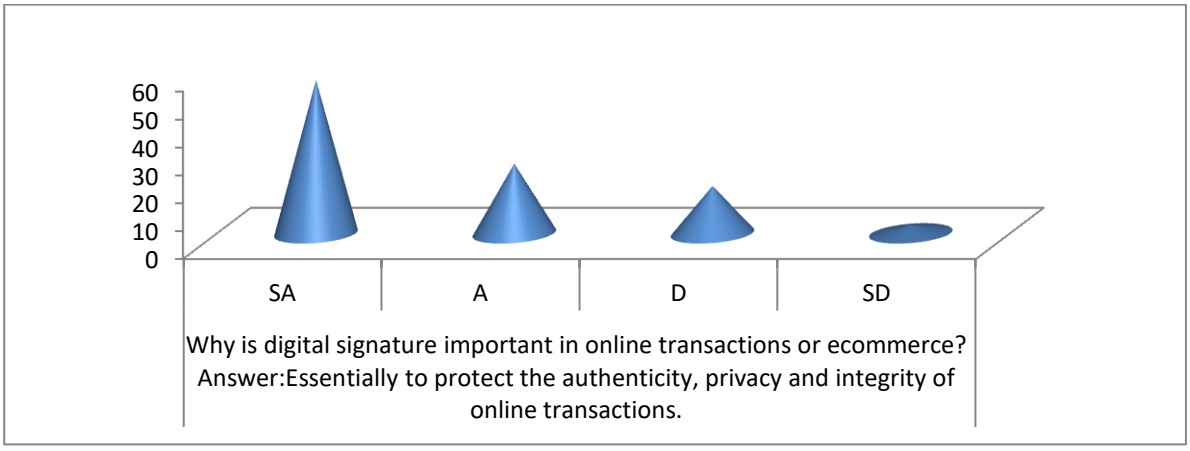

The graph plotted in fig.1 clearly shows that a significant number of the correspondents infer that digital signature is a special type of e-signature that relies on public key cryptography to support identity authentication and provide transaction integrity. According to the respondents, the technique alleviates impersonation issues or identity fraud. The respondents explain that digital signature is analogous to electronic fingerprint.

**Fig.2: Chat Analysis**



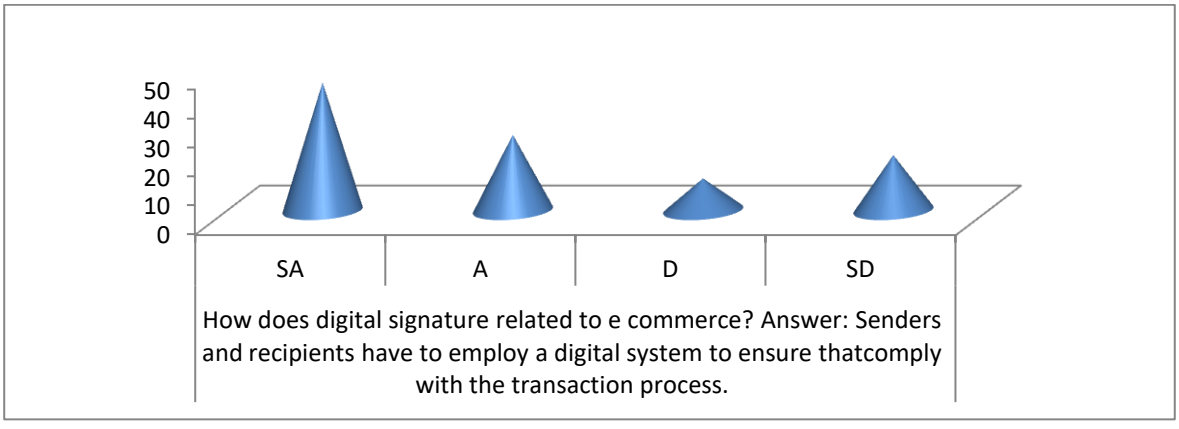

In response to the question posted in fig.2, the respondents denoted that that digital signature ensures that documentations or images in digital forms are not allowed to be modified either intentionally or unintentionally after being signed. The respondents explain further that this is done as digital signature generates a unique hash of such documents and encrypt it using the sender's private key.

**Fig.3: Chat Analysis**




The chat analysis in fig.3, clearly depicts that a larger number of the respondents agree that the statement that digital signature technique is essentially used to protect the authenticity, privacy and integrity of online transactions. According to the respondents, online enterprises need to ensure that they receive verifiable and accurate information of the person using their services.

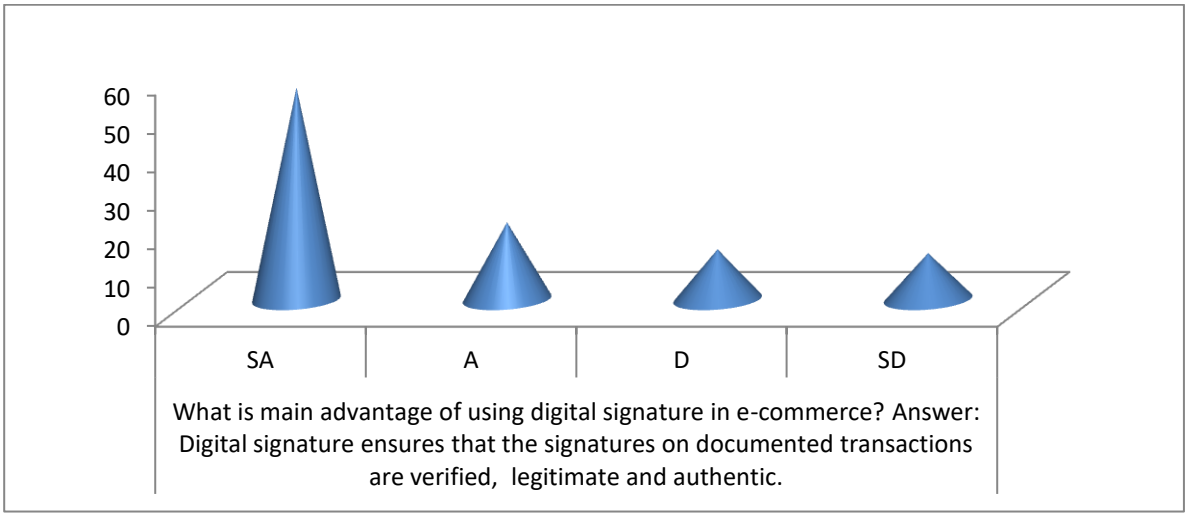
**Fig.4: Chat Analysis**




A significant number of the respondents in fig. 4, concur with the statement that senders and recipients in

attempt to employ a system that will ensure that processed transactions comply with the licensing agreements, regulations and authorizations on which the transactions are generated.

**Fig.5: Chat Analysis**




A larger number of the respondents in fig.5 agree digital signature ensures that that signatures are verified, legitimate and authentic so as to reduce the risk of alteration or duplication of documents in the transaction process. According to the respondents' explanation, signers are provided with codes and passwords that can help to authenticate and approve their signatures.

## CONCLUSION

This paper has discussed the basic concept of digital signature. The validity and security analysis of digital signature were discussed. The paper inferred that eCommerce involves the buying and selling of products online through the use of the Internet while records of the transactions are in the form of electronic documents. The paper also denoted that digital signature enables businesses to speed up the processes involved in sharing receipts, invoices and other transaction related documents directly with customers. The paper explains further that customizable templates are use for standard documents repeatedly, this helps to save time. In conclusion, digital signature ensures the legal validity and integrity of online-based documents.

## REFERENCE LIST

1. Abbdal, S. H. Kadhim, T. A., Abduljabbar, Z. A., Hussien, Z. A., Yassin, A. A., Hussain, M. A., & Waley, S. (2016). Ensuring Data Integrity Scheme Based on Digital Signature and Iris Features in Cloud. Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science. Vol. 2(2). Pp. 452-460.
2. Chang, I. C., Hwang, H. G., Hung, M. C., Lin, M. H., & Yen, D. C. (2007). Factors Affecting the Adoption of Electronic Signature: Executives' Perspective of Hospital Information Department. Decision Support Systems. Vol. 44 (1). Pp. 350-359.
3. Dagmar Bosáková (2003). Development of Electronic Signatures. EBSCO Publishing.
4. Daniel Uhlfelder (2000). Electronic Signatures and the New Economy. Higher Markets.
5. Marilyn Greenstein (2000). Electronic Commerce: Security Risk Management and Control. McGraw Hill.
6. Rebecca A. Askew (2004). Understanding Electronic Signatures. RealLegal, May.
7. Rao, K. K., & Yadav, S. K. (2016). Implementation of Cloud storage Security Mechanism using Digital Signature. Inpressco.com

# TÜRKİYE'DE BAĞIMSIZ MUHASEBE DENETİMİ

**Havva ARABACI**
Trakya Üniversitesi, Edirne Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu,
Muhasebe ve Vergi Bölümü,
ORCİD: 0000-0003-0212-6590
**Mustafa KARABABA**
Mali Müşavir, FAC Bağımsız Denetim A.Ş Bölüm Başkanı

## ÖZET

Bağımsız denetim günümüzde işletmeler açısından son derece önemli bir hale gelmiş ve toplumdaki çeşitli sosyal gruplara değişik faydalar sağlamakta, ekonomik yaşamı düzenlemektedir. Bağımsız denetim, bağımsız denetçiler ve bağımsız denetim kuruluşları tarafından yürütülür. Bağımsız denetim, bağımsız denetçi veya denetçiler tarafından işletmenin talebi ile ve bir denetim sözleşmesi çerçevesinde, işletmelerin mali tablolarının denetimi ile uygunluk ve performans denetimlerinin yapılmasıdır. Muhasebe denetimi, genel kabul görmüş denetim standartları göz önüne alınarak yapılması gerekir. Genel kabul görmüş denetim standartları; denetçinin mesleki sorumluluğunu yerine getirmesine yardımcı olan ve ona denetim faaliyetlerinde ışık tutan genel ilkelerdir. Genel kabul görmüş denetim standartları; genel standartlar, çalışma alanı standartları ve raporlama standartları olarak belirlenmiştir.

Türkiye'de bağımsız muhasebe denetiminin vergi amaçlı olarak XX. Yüzyılın ilk yarısı ortalarında başladığı görülmektedir. 1989 yılında yürürlüğe giren 3568 Sayılı Meslek Yasası ile Serbest Muhasebeci ve Mali Müşavirler'lere ve Yeminli Mali Müşavir'lere, denetim yapma yetkisi tanımış olup bağımsız denetim faaliyetleri 1990'lı yıllarda başlamıştır. Bağımsız denetim kavramı, ticaret hukukumuzda ilk defa 2012 yılında yürürlüğe giren 6102 sayılı Kanun'da yer almıştır. Bu çalışma, Türkiye'de bağımsız muhasebe denetimini açıklamak amacıyla yapılmıştır.

**Anahtar Kelimeler**: Denetim, Bağımsız Denetim, Muhasebe Denetimi, Genel Kabul Görmüş Denetim Standartları.

# INDEPENDENT ACCOUNTING AUDIT IN TURKEY

## ABSTRACT

Independent audit has become extremely important for businesses today, provides various benefits to various social groups in the society, and regulates economic life. Independent auditors and independent audit firms carry out independent auditing. An independent audit is the audit of the financial statements of the enterprises, as well as the compliance and performance audits, within the framework of an audit contract upon request. Accounting audit should be performed in accordance with generally accepted auditing standards. Generally, accepted auditing standards are general principles that help the auditor fulfill her/his professional responsibility and shed light on her audit activities. Generally accepted auditing standards have been determined as general standards, workplace standards and reporting standards.

It has been seen that the independent accounting audit in Turkey started in the middle of the first half of the 20th century with a tax focus. With the Occupational Law No. 3568, which entered into force in 1989, Independent Accountants and Certified Public Accountants were authorized to conduct audits and independent audit activities started in the 1990s. The concept of independent audit took place for the first time in our commercial law in the Law No. 6102, which entered into force in 2012. This study was conducted to explain the independent accounting audit in Turkey.

**Keywords**: Auditing, Independent Auditing, Auditing, Generally Accepted Auditing Standards.

## GİRİŞ

Denetim en basit ifadeyle elde edilen bilgilerin değerlendirildiği bir kontrol mekanizmasıdır. Genel olarak denetim, ekonomik faaliyetler ve olaylara ilişkin savlarla, kabul edilmiş ölçütler arasındaki uygunluğun derecesini araştırmak ve sonuçlarını ilgili kullanıcılara iletmek amacıyla nesnel biçimde kanıt toplayan ve değerleyen sistematik bir süreçtir (Erdoğan, 2005).

Denetim en geniş anlamıyla, bir işin genel ya da özel yasalara, biçimsel ve düşünsel kurallara uygunluğunu araştırmak ve sağlamak amacıyla, başlangıçta, uygulama esnasında, uygulama sonunda ya da uygulamadan bir süre sonra gözden geçirilmesi şeklinde tanımlanabilir (Arıca ve İyibil, 1985: 1).

Bağımsız denetimi de kapsayan denetim kavramını, Amerika Muhasebeciler Birliği Temel Denetim Kavramları Komitesi şu şekilde tanımlamaktadır: "Denetim, iktisadi faaliyet ve olaylarla ilgili iddiaların (sonuçların) önceden saptanmış ölçütlere uygunluk derecesini araştırmak ve sonuçları ilgi duyanlara bildirmek amacıyla tarafsızca kanıt toplayan ve bu kanıtları değerleyen sistematik bir süreçtir" (Güredin, 2010: 11; Toroslu, 2012: 49; Karadeniz, 2019: 174).

## 1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

### 1.1. Denetim Türleri

Denetim türleri; amacına ve denetçinin statüsüne göre belirlenmiştir.

**Amacına Göre Denetim Türleri**

**a) Finansal Raporların Denetimi (Bağımsız Denetim):** Günümüzde en fazla gelişmiş ve uygulama alanı bulan denetim türüdür. Bağımsız denetim (Finansal tabloların denetimi veya Mali tablo denetimi), bir işletmenin mali tablolarının mali durumu ve faaliyet sonuçlarını doğru ve dürüst, genel kabul görmüş muhasebe ilkelerine ve kanuni düzenlemelere uygun olarak yansıtıp yansıtmadığı konusunda bir görüş oluşturma şeklinde tanımlamak mümkündür (Organ, 2008: 7).

Finansal tablolar denetimi (finansal denetimde denilen bağımsız denetim), bir işletmenin finansal tablolarının, o işletmenin finansal durumunu ve faaliyet sonuçlarını öngörülen muhasebe standartları çerçevesinde, doğru olarak yansıtılıp yansıtılmadığını belirlemek amacıyla, finansal tablolar ve finansal tabloların dayanağını oluşturan

kayıt, belge ve diğer bulguların sistematik olarak incelenmesi ve elde edilen sonuçların yazılı olarak denetim raporunda açıklanmasıdır.

Türkiye'de bağımsız denetim KGK tarafından yetkilendirilen bağımsız denetim kuruluşları ve bağımsız denetçiler tarafından yapılır. Bağımsız denetim KGK tarafından yayınlanan bağımsız denetim standartları çerçevesinde yürütülmektedir.

Uygulamada bağımsız denetim yapılış zamanına göre sürekli denetim ve sınırlı bağımsız denetim olmak üzere ikiye ayrılır. Sürekli denetim, her yılsonu yapılan ve gerekli tüm denetim tekniklerinin uygulandığı bağımsız denetimi ifade eder. Sınırlı denetim, Kamu Yararına İlgilendiren Kuruluşlar (KAYİK) niteliğinde olan şirketler yılsonu finansal tablolarını sürekli bağımsız denetime tabi tuttukları gibi ara dönem finansal tablolarını da aynı denetim kuruluşuna denetlettirirler. Sınırlı denetim ara dönem finansal tabloların denetimidir (Sağlam, Uyar ve Yolcu 2020: 37,38,39,40).

**b) Uygunluk Denetimi:** Bir işletmenin finansal tablolarının ve faaliyetlerinin yasal düzenlemelere, yazılı (kredi sözleşmeleri veya taahhütnameler gibi) sözleşmelere uyulup uyulmadığının belirlenmesi amacıyla yapılır. Söz konusu denetim, genellikle işletmelerin, faiz ödemeleri, önceden belirlenmiş finansal oranların tutturulması, temettü ödemelerinin sınırlandırılması ve sözleşme hükümlerine uygun hareket etmelerine gerekli kılar. İç denetçiler ve kamu denetçileri tarafından yapılabilir. Sınırlı olarak ilgili işletmeye veya kamu otoritesine raporlanır (Sağlam, Uyar ve Yolcu 2020: 44).

**c) Faaliyet Denetimi:** Faaliyet denetiminde, denetçilerden tarafsız gözlemlerde bulunması ve belirli faaliyetlerin ayrıntılı analizini yapması beklenir. Faaliyet denetiminde, faaliyet sonuçları verimlilik standartlarıyla karşılaştırılır ve örgütün önceden belirlenmiş amaç ve hedeflere ulaşıp ulaşmadığı ölçülür.

Bir işletmenin muhasebe çalışmaları dışında kalan diğer (satın alma, üretim, pazarlama, Ar-Ge, personel gibi) faaliyetlerinin verimliliğini ve etkinliğini değerlendirmek amacıyla bu faaliyetlere ilişkin usul ve yöntemlerinin uygulanmasının gözden geçirilmesidir. İşletmenin faaliyet ve hedefleri, performans, verimlilik ve karlılık gibi objektif ölçülerle değerlendirilmeye çalışılır. Denetçilerden tarafsız gözlemlerde bulunmak ve belirli faaliyetlerin ayrıntılı analizini yapması beklenir (Sağlam, Uyar ve Yolcu 2020: 45,46).

**d) Özel Amaçlı Denetimler:** Belirli bir konuda belirli bir karar birimine ayrıntılı bilgi sağlamak ve önerilerde bulunmak amacıyla bir işletmenin hesaplarının, finansal tablolarının ve dayandığı olan belgelerin incelenmesidir. Denetçi özel amaçlı denetimin yürütülmesi sürecinde elde ettiği denetim kanıtlarını görüşüne dayanak oluşturmak üzere inceler, değerlendirir ve görüşünü içeren raporu hazırlar (Sağlam, Uyar ve Yolcu 2020: 41,42).

**e) Güvence Denetimi:** Bilgi ve süreçten fayda sağlayan kullanıcıların denetim konusu ile ilgili güvence seviyelerini artırmaya yönelik, denetçi veya uzman kişiler tarafından belirli ölçülere göre gerçekleştirilerek yeterli ve uygun kanıt elde edilmesi ve bu kanıtlardan yola çıkarak bir güvence raporunun hazırlanmasını

sağlayan denetimdir. Güvence denetimleri 3000-3699 şeklinde numaralandırılan güvence denetimi standartlarına göre yapılır (Sağlam, Uyar ve Sağlam 2020: 42,43).

**f) İlgili Hizmetler:** İHS 4400 Finansal Bilgilere ilişkin, Üzerinde Mutabık Kalınan Prosedürlerin Uygulanmasına Yönelik İşler ve İHS 4410 Finansal Bilgileri Derleme İşi adlı ilgili hizmetler standartlarına göre yapılır. Denetçi sadece üzerinde mutabık kalınan prosedürlerin somut bulgularına ilişkin bir rapor sunduğu için herhangi bir güvence vermez. Finansal bilgilerin derleme işi; bir işletmeye ait finansal bilgilerin geçerli finansal raporlama çerçevesinde uygun olarak hazırlanması ve sunumunda yönetime yardımcı olmak için denetçinin muhasebe ve finansal raporlama alanlarındaki uzmanlığın kullandığı ve bu İHS uyarınca raporlama yaptığı iştir (Sağlam, Uyar ve Yolcu 2020: 43-44).

**Denetçinin Statüsüne Göre Denetim Türleri**

**a) İç Denetim:** Bir kurumun faaliyetlerini geliştirmek ve onlara değer katmak amacıyla gerçekleştirilen bağımsız danışmanlık faaliyetleridir. İç denetim, kurumun risk yönetimi, kontrol ve yönetişim süreçlerinin etkinliğini değerlendirmek ve geliştirmek amacı güden sistemli ve disiplinli bir yaklaşım getirerek kurumun amaçlarına ulaşmasına yardımcı olur (OECD, 2010: 70). İç denetçiler, işletmenin finansal ve finansal olmayan faaliyetlerini inceleyerek elde ettikleri kanaatleri rapor halinde sunarlar. İç denetim biriminde görev yapan iç denetçiler, işletmenin sürekli bir çalışanı olarak işletmede yöneticilerinin sorumluluklarını etkin ve verimli bir biçimde yerine getirmelerinde hizmet etmek amacıyla faaliyet gösterirler (Sağlam, Uyar ve Yolcu. 2020: 46,47).

**b) Bağımsız Denetim:** Denetlenen kuruluş dışındaki bağımsız kişi tarafından gerçekleştirilen denetimdir (Dalak, 1999: 78). KGK tarafından yetkilendirilmiş bağımsız denetçiler tarafından yapılan denetimlerdir. Bağımsız denetim, iç denetimin aksine işletmelerin kendisi ile organik bağı bulunmayan, bilgili, deneyimli, konusunda uzman bağımsız kişi yada kişiler tarafından yapılır. Bağımsız denetçiler belirli bir sınavdan geçerek bu faaliyeti yapma yetkisini kazanmış, 3568 sayılı kanuna göre unvan almış ve KGK tarafından yetkilendirilmiş bağımsız çalışan, uzman kişiler ile denetim kuruluşunda görevli kişilerdir. Bağımsız denetçi muhasebe konusunda uzman olmasına ek olarak denetim kanıtlarını toplama ve değerlemede de uzman olmasıdır. Bağımsız denetçiler finansal denetim, uygunluk denetimi ve faaliyet denetimi yapabilirler (Sağlam, Uyar ve Yolcu 2020: 46).

**c) Kamu Denetimi:** Denetlenen kuruluş dışındaki kamuda görevli elamanlar tarafından gerçekleştirilen denetimdir (Dalak, 1999: 78). Görev ve yetkilerini yasa, yönetmelik ve genelgelerden alan ve kamu adına kamu haklarının korunması, kamu otoritesinin sağlanması, kamu kaynaklarının etkili ve verimli kullanılıp kullanılmadığının tespiti amacıyla kamu kurumlar içerisinde oluşturulan birimler ve yetkilendirilmiş kişiler tarafından yapılan ya da yaptırılan denetimlerdir. Kamu denetçileri kendi içinde özel sektöre yönelik denetim ve kamu işletmelerine yönelik denetim şeklinde ikiye ayrılır (Sağlam, Uyar ve Yolcu 2020: 47).

**1.2. Genel Kabul Görmüş Denetim Standartları**

Denetim, **g**enel kabul görmüş denetim standartlarına göre yapılmaktadır. Genel kabul görmüş denetim standartları; denetçinin mesleki sorumluluğunu yerine getirmesine yardımcı olan ve ona denetim faaliyetlerinde ışık tutan genel ilkelerdir.

Genel kabul görmüş denetim standartları denetimin temel yapısını oluşturmaktadır. Denetçiye mesleki sorumluluğunu yerine getirmesinde yardımcı olan ve yürütmekte olduğu denetim eylemlerine ışık tutan genel ilkelere denetim standartları denilmektedir. Yapılan veya yapılmakta olan denetimin uygun ve kabul edilebilir olabilmesi için denetçinin bu standartları kesinlikle uygulaması gerekir. 1947 yılında çok geniş olarak kabul edilen ve günümüze gelinceye kadar çok az bir değişikliğe uğrayan bu standartlara "Genel Kabul Görmüş Denetim Standartları" denilmektedir (Gürbüz, 1995:34).

"Denetim standartları, bir yandan denetçinin niteliklerini ortaya koyarken, bir yandan da bu denetçinin denetim sürecinde izlemesi gerekli yolu ortaya koyar ve denetçi için denetim sürecinin nihai ürünü olan denetim raporunun niteliğini de belirler" (Erdoğan, 2002:11).

Genel kabul görmüş denetim standartları; genel standartlar, çalışma alanı standartları ve raporlama standartları olmak üzere üç kategoride ele alınmaktadır. . Genel kabul görmüş denetim standartları Tablo 1'de gösterilmiştir.

**Tablo 1. Genel Kabul Görmüş Denetim Standartları**

| | |
|---|---|
| *Genel Standartlar* | *Eğitim ve deneyim*<br>*Bağımsızlık*<br>*Mesleki dikkat ve özen* |
| *Çalışma Alanı Standartları* | *Planlama ve gözetim*<br>*İç kontrol sisteminin incelenmesi*<br>*Kanıt toplama* |
| *Raporlama Standartları* | *Genel kabul görmüş muhasebe ilkelerine uygunluk*<br>*Genel kabul görmüş muhasebe ilkelerinde devamlılık (tutarlılık)*<br>*Tam açıklama*<br>*Görüş bildirme (denetçi görüşü)* |

**Kaynak:** Durmuş, C. N. ve Taş, O. (2008). SPK Düzenlemeleri Ve 3568 Sayılı Mevzuat Kapsamında Denetim. İstanbul: Alfa Yayınları, 2008: 26.

Denetim standartları denetimin temel taşıdır. Denetim standartları denetçinin niteliklerini gösterirken diğer taraftan izleyeceği izleyeceği rol haritasını da belirlemektedir. Denetçi bu yolu izleyerek denetim raporunu oluşturur.

Genel standartlar, Denetçi ve onun çalışmasının kalitesi ile ilgili standartlardır. Çalışma alanı standartları, denetim çalışmaları sırasında izlenecek yöntemleri belirleyen standartlardır. Raporlama standartları, denetim sonucunda varılan görüşün açıklandığı raporların kapsam ve düzenlemeleriyle ilgili standartlardır.

Denetim işlemleri genel kabul görmüş denetim standartlarının denetim eylemine uyarlanmasıyla izlenecek yolu gösterirlerse de, her bir denetçi izleyeceği yolu ve uygulayacağı denetim işlemini kendisi belirler (Güredin, 2007: 41).

"Türkiye Denetim Standartları, 660 sayılı KHK uyarınca yürürlüğe konan, bilgi sistemleri denetimi dâhil olmak üzere, bağımsız denetim alanında uluslararası standartlarla uyumlu eğitim, etik, kalite kontrol ve denetim standartları ile bu alana ilişkin diğer düzenlemeler olarak tanımlanmıştır" (https://www.kgk.gov.tr).

## 2. BİLGİ TEKNOLOJİLERİ ORTAMINDA DENETİM

Günümüzde muhasebe faaliyetlerinin bilgisayar ortamlarında gerçekleştirilmesiyle, bu işlemlerin denetiminin de aynı ortamlarda yapılması zorunlu hale gelmiştir. Bu yeni durum kâğıtsız muhasebe ve kâğıtsız denetim kavramlarını da beraberinde getirmiştir.

Denetim sürecinde bilgisayar teknolojisinin kullanılması denetçilik mesleğini icra edenlerin bilgi iletişim teknolojilerine hâkim olmasını zorunlu kılmıştır. Bilgi teknolojileri her geçen gün kendini yenilemekte ve mevcut teknolojiler hızlıca eskimektedir. Aynı hız işletmelerde kullanılan yazılım ve donanım teknolojilerinde de kendini göstermektedir. Önceleri borç alacak takibi için basit tablolar kullanan işletmeler mevcut durumda birbirleri ile entegre çalışan pazarlama, üretim, insan kaynakları ve muhasebe bilgi sistemlerini kullanmaya başlamıştır (Biçer ve Aydın, 2015: 215).

Bilgi teknolojilerinin gelişmesi ile birlikte denetim, bulma odaklı manuel yöntemlere dayalı bir yapıdan, önleme odaklı teknoloji tabanlı bir yapıya doğru değişikliğe uğramaktadır. "Bilgi teknolojilerinin denetimi, sistemin kontrolünün, gizliliğin ve güvenilirliğin sağlanmasına yönelik olarak sistemin yeterliliğini ve etkinliğini inceleyen denetim şeklidir" (Usul, 2013: 18).

Muhasebe faaliyetlerinin bilgi teknolojileri (BT) ortamında gerçekleştirilmesi, muhasebenin amaçlarını değiştirmediği gibi denetim faaliyetlerinin bu ortamlarda yürütülmesi de denetim amaçlarını değiştirmez. Ancak bilgi teknolojileri; denetim kanıtı, denetim izi ve kontrol ortamının değişmesine, hata ve hile için yeni alanlar ve fırsatlar oluşmasına ve denetimde yeni prosedürler oluşturulmasına sebep olmuştur (Özkul, 2002: 20).

Muhasebe alanında yaşanan teknolojik gelişmelerin denetimi, bilgisayar destekli olarak Bilgisayar Destekli Denetim Teknikleri (BDDT) teknolojisi ile olmaktadır. Bu durum siber suçlarla ilgili yeni riskler oluştursa da bilginin güvenilirliği ve hızlılık açısından kolaylıklar sağlamaktadır. Denetim sürecinde işletme müşteri olarak, BT ortamında temel denetim; BT ortamına özgü denetim amacının belirlenmesi ve denetim planının yapılması, BT temelli iç kontrolün değerlemesi ve risklerin belirlenmesi, BT ortamı kontrol testlerinin yapılması, tözel

testlerin yapılması ve değerlemesi, denetimin tamamlanması ve denetim raporunun hazırlanması, adımlarından oluşmaktadır.

Denetçinin, denetimini gerçekleştirdiği işletmeye ait muhasebe kayıtlarını incelerken, uygulaması gerektiği denetim prosedürlerini ve bunların sonucunda toplayacağı denetim kanıtlarını, belirli bir zaman sürecinde tamamlaması ve raporlaması gerekmektedir. Bilgisayarlı denetim yazılımları ile çok kısa zaman içerisinde verilerin tamamı test edilip incelenerek, denetçinin gerçeğe en yakın sonuçları elde etmesine olanak sağlanmaktadır.

Denetçi, denetimin planlanması aşamasında işletmenin bilgi sistemi ve bilgi sistemindeki genel kontroller ve uygulama kontrolleri hakkında bilgi edinmeli, denetim çalışmasında bilgisayarlardan ve BDDT'lerden ne derece faydalanacağını belirlemelidir.

BT ortamına özgü bir denetim yaklaşımında denetçinin, denetimini planlamasından raporlanmasına dek uzanan sürecin adımlarını özenle belirlemesi ve ussal bir yapıya oturtması gerekir.

BT ortamında temel denetim adımları aşağıdaki gibidir (Erdoğan, 2014: 115).

- BT ortamına özgü denetim amacının belirlenmesi ve denetim planının yapılması,
- BT temelli iç kontrolün değerlemesi ve risklerin belirlenmesi,
- BT ortamı kontrol testlerinin yapılması (BDDT kullanımı),
- Tözel testlerin yapılması ve değerlemesi (BDDT kullanımı),
- Denetimin tamamlanması ve denetim raporunun hazırlanması.

## 3. TÜRKİYE'DE BAĞIMSIZ MUHASEBE DENETİMİ

"Bağımsız denetim, işletmelerin yıllık finansal tablo ve diğer finansal bilgilerinin, bu tablo ve bilgiler için belirlenen kriterlere (örneğin, uluslararası finansal raporlama standartlarına, BOBI FRS) uygunluğu ve doğruluğu hususunda, makul güvence sağlayacak yeterli ve uygun bağımsız denetim kanıtlarının elde edilmesi amacıyla genel kabul görmüş bağımsız denetim standartlarında öngörülen gerekli tüm bağımsız denetim tekniklerinin uygulanarak defter, kayıt ve belgeler üzerinden denetlenmesi ve değerlendirilerek rapora bağlanmasını ifade eder.**"** (Ergüden, https://www.halkbankkobi.com.tr).

Bağımsız denetimde denetçi, mali tabloların genel kabul görmüş muhasebe ilkelerine uygun düzenlendiği konusundan bir denetim görüşüne ulaşabilmek için denetim sürecini planlamakta, planlamaya bağlı olarak kanıt toplamakta ve süreç sonunda bir denetim görüşüne ulaşmaktadır (Kaval, 2008).

Muhasebe denetimi, bir ekonomik birim veya döneme ait bilgilerin önceden belirlenmiş ölçütlere olan uygunluk derecesini araştırmak ve bu konuda bir rapor düzenlemek amacıyla bağımsız bir uzman tarafından yapılan kanıt toplama ve değerlendirme sürecidir (Bozkurt, 2000:23).

Türkiye'de muhasebe denetiminin gelişimi (Çarıkoğlu,1995):

1) Genel Kabul Görmüş Muhasebe İlke ve Standartlarının oluşturulmasına,

2) Tek Düzen Hesap Çerçevesi finansal tablo düzenleme ve yayımlama ilkelerinin geliştirilmesine,

3) Genel Kabul Görmüş Denetim Standartlarının belirlenmesine,

4) Mesleğin yerleşmesi ve gelişebilmesi için, mesleğe giriş sınavının uygulanması, meslek mensupları ve mesleğin geliştirilmesi ile ilgili düzenlemeleri yapacak mesleki bir örgütün kurulmasına,

5) Meslek içi eğitimin yanı sıra, üniversitelerin gerek lisans, gerekse lisansüstü düzeylerde uzmanlaşmaya yönelik eğitim birimlerinin kurulmasına veya mevcutlarının geliştirilmesine,

6) Muhasebe denetimine vergi denetim olarak bakmamaya,

7) Finansal tabloların kamuya açıklanması ve açıklanan tabloların bağımsız denetçilerce onaylanması zorunluluğunun getirilmesine bağlı olmuştur.

Türkiye'de bağımsız muhasebe denetiminin vergi amaçlı olarak XX. Yüzyılın ilk yarısı ortalarında başladığı görülmektedir. 1926'da kabul edilen Türk Ticaret Kanunu (TTK) ile muhasebenin defter ve kayıt usulleri de düzene sokulmaya çalışılmıştır. Devlet, mali tabloların, devletin gelir memurları yanında serbest hesap uzmanları tarafından da muhasebe denetiminin yapabileceğini de belirtmiştir (Güvemli ve Özbirecikli, 2011:147).

Türkiye'de 1987 yılına kadar finansal tabloların denetimi Türk Ticaret Kanunu ve Vergi Mevzuatı çerçevesinden yürütülmüş ve tarihi süreç içinde ülkemizde denetim kavramı ilk kez Türk Ticaret Kanunu'nda yer almıştır (Bayazıtlı, 1991: 64). Ülkemizde, muhasebe ve denetçilik mesleğinin yasalaşması diğer ülkelere göre oldukça gecikmiştir. Türkiye'de muhasebe denetiminin gelişimi, 1987 sonrasında Avrupa Birliği'ne (AB) tam üyelik başvurusunda bulunulması ile AB düzenlemelerinin ve son dönemlerde görülen uyum sürecinde Uluslararası Muhasebe Standartları'nın etkisinde kalmıştır.

Türk hukukunda işletme denetimleri 1987 yılına gelinceye kadar TTK ve vergi mevzuatı çerçevesinde kamu gelirlerini güvence altına almak amacıyla, kamu otoriteleri tarafından yapılan bir denetim şeklinde görülmüştür. 1987 yılından sonra kamu denetçilerinin yanında bağımsız denetçilerden de yararlanma eğilimi ortaya çıkmış ve bu eğilimle birlikte bağımsız denetim, işletme denetiminde yerini almıştır (Çelik, 2005: 411).

Türkiye'de bağımsız denetim faaliyetleri 1990'lı yıllarda başlamış olup bağımsız muhasebe denetimi alanındaki faaliyetlerin gelişme dönemi 1990-2010 yılları arasında olmuştur. 13/06/1989 tarihinde Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren 3568 Sayılı Meslek Yasası ile SMMM'lere ve YMM'lere, denetim yapma yetkisi tanımıştır. Ayrıca YMM'lere tasdik yapma yetkisi vermiştir. Doğal olarak bu Kanun, denetim yapacak meslek mensuplarını da tanımlamaktadır.

Bağımsız denetçi, bağımsız denetim yapmak üzere, 3568 Sayılı Kanuna göre YMM ya da SMMM'lik ruhsatını almış meslek mensupları arasından KGK tarafından yetkilendirilen kişidir.

Bağımsız denetçiler; Türkiye'de muhasebe mesleğinin örgütlenmesini sağlayan 3568 Sayılı Serbest Muhasebecilik, Serbest Muhasebeci Mali Müşavirlik Ve Yeminli Mali Müşavirlik Kanunu 13/06/1989 tarih ve 20194 saylı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe girmiştir.

- Yetkilendirilmiş Yeminli Mali Müşavirler (YMM) – Serbest Muhasebeci Mali Müşavirler (SMMM),
- SPK Tarafından kabul edilmiş dış denetim şirketleri,
- Bankalar,

Bağımsız denetçilerdir.

Ülkemizde faaliyet gösteren bağımsız denetçiler, faaliyetlerini sürdürürken bir takım mevzuat ve standartlara uymak yükümlülüğündedirler. Türk Ticaret Kanununda ve Kamu Gözetimi Kurumu tarafından yayımlanan Bağımsız Denetim Yönetmeliğinde hem denetçinin sorumluklarına hem de uyması gereken yasaklara ilişkin birçok husus ayrıntılı bir şekilde hükme bağlanmıştır.

**3568 Sayılı Serbest Muhasebecilik, Serbest Muhasebeci Mali Müşavirlik Ve Yeminli Mali Müşavirlik Kanunu**

01.06.1989 tarihinde kabul edilen ve 13.06.1989 tarihinde yayınlanan 3568 Sayılı Serbest Muhasebecilik, Serbest Muhasebeci Mali Müşavirlik ve Yeminli Mali Müşavirlik Kanunun 2. Maddesi A fıkrası c bendinde de Serbest Muhasebeci Mali Müşavir ve Yeminli Mali Müşavirlerin mesleğin konusu ve görev tanımlamasında denetim yapma yetkisi verilmiştir.

Serbest Muhasebeci Mali Müşavirler ve Yeminli Mali Müşavirlerin Çalışma Usul ve Esasları Hakkında Yönetmeliğin (Değişik RG: 22/05/2015-29363) üçüncü bölümde yer alan, "Serbest Muhasebeci Mali Müşavirler ile İlgili Çalışma Usul ve Esasları" bölümündeki muhasebe tanımında: kurum ve kuruluşların ekonomik faaliyetlerinin rakamsal kayıtlarını düzenler, bu bilgileri faaliyetler ve sonuçlar ile ilgililere doğru ve açık şekilde iletir şeklinde ifade edilmiştir. Denetim ise: bu bilgilerin ilgili mevzuat ve Genel kabul görmüş muhasebe prensiplerine uygun olarak ekonomik olayların gerçek mahiyetinin kayıtlarda yer alıp almadığını tarafsız olarak kanıtları ile araştırarak sonuçlandıran ve onaylayan sistematik çalışmadır. Denetimin amacı, firma kurum ve kuruluşların sahip ve ortaklarına, alacaklıları ile kredi kuruluşlarına, işçi ile işveren kuruluşlarına, Devletin ekonomik ve idari birimleri ile ayrıca vergi dairesine bunların mali tablolarında yer alan kayıtların gerçeğe uygun, doğru ve güvenilir olduğuna ortaya koymaktır. Denetim Faaliyetleri, Kurum ve kuruluşların ilgililere sundukları bilgilerin gerçeğe uygun, doğru ve güvenilir olduğu tarafsız meslek mensubunca;

- Kurum ve kuruluşların varlıklarının kurum ve kuruluşların yararına kullanılıp kullanılmadığının,
- Varlıkların adet ve değer olarak kayıtlarda gösterilip gösterilmediğinin,
- Varlıkların ilgili ilgili mevzuat ve muhasebe prensiplerine uygun ve doğru olarak değerlendirilip değerlendirilmediği,
- Varlıklara giren ve çıkan değerlerin kayıtlarda tam ve doğru olarak yer alıp almadığının,
- İşletmenin borç ve alacaklarındaki artış ve azalışların tam ve doğru olarak gösterilip gösterilmediği,
- Kurum ve kuruluşların ekonomik faaliyetlerinin sonucu varlık artış ve azalışlarının kayıtlar ile mali tablolarda tam ve doğru olarak hesaplanıp hesaplanmadığının,

- Mali tabloların ilgili mevzuat ve genel kabul görmüş muhasebe prensiplerine uygun düzenlenip düzenlenmediğinin,
- (Değişik: R.G.: 21/11/2007-26707) Mali tablolara dayalı vergi beyannameleri ile diğer beyanname ve belgelerin ilgili mevzuata uygun olup olmadığının denetim standartlarına göre,

Tespiti ile gerçekleşir.

Bağımsız denetim kavramı, ticaret hukukumuzda ilk defa 01.07.2012 tarihinde yürürlüğe giren 6102 sayılı Kanun'da yer almıştır. Bağımsız denetimin artan önemi ve orta veya uzun vadede bağımsız denetim uygulamalarının yaygınlaşacağı beklentisi, 6102 Sayılı TTK'yi bu alanda çok önemli adımların atıldığı bir dönüm noktası haline getirmekte ve denetim alanında yapılan çalışmaların önemini arttırmaktadır. 6102 Sayılı Kanuna göre bağımsız denetçiler Kamu Gözetimi Kurumu (KGK) tarafından belirlenecek 3568 Sayılı Kanuna göre meslek mensupları arasından seçilecektir.

Bağımsız denetçinin temel sorumluluğu mali tabloları incelemek ve onların doğruluğu hakkında görüş bildirmektir. Bunun yanında mali tablolardaki hata ve hilelerin bulunması, kanunsuz işleri tespit etmek ve işletme hayatının gelecekte de süreklilik göstereceğini tespit ederek bu bağlamda mali durumun da yeterli derecede güvence altında olduğunu belirlemek gibi tali sorumlulukları da vardır.

"Türkiye'de kurumsal yönetim ve bağımsız denetim uygulamalarındaki yaşanan olumsuzluklar yıllardır tartışma konusu olmaktadır. 6102 Sayılı Türk Ticaret Kanunu düzenlemeleri sonrası yaşanan gelişmelere paralel olarak işletmelerde kurumsal yönetimin öneminin artması, Uluslararası Denetim Standartlarıyla uyumlu geliştirilen Türkiye Denetim Standartlarının zamanla işler hale gelmesi, bağımsız denetimin kapsamının genişlemesi gibi çabalar, Türkiye'de bağımsız denetimi daha da önemli hale getirmiştir" (Karadeniz, 2019: 179).

Bağımsız denetim; Finansal tablo ve diğer finansal bilgilerin, finansal raporlama standartlarına uygunluğu ve doğruluğu hususunda, makul güvence sağlayacak yeterli ve uygun bağımsız denetim kanıtlarının elde edilmesi amacıyla, denetim standartlarında öngörülen gerekli bağımsız denetim tekniklerinin uygulanarak defter, kayıt ve belgeler üzerinden denetlenmesi ve değerlendirilerek rapora bağlanmasını ifade etmektedir. Bağımsız denetimin amacı, işletmelerin mali tablolarının Uluslararası Muhasebe Standartlarına uygunluğunun denetimidir. Bağımsız denetim faaliyetinin bağımsız denetçi veya bağımsız denetim kuruluşu tarafından gerçekleştirilmesinde özellikle denetimin yürütülmesinde yapılacak işler bakımından herhangi bir fark bulunmamaktadır.

AB'ye uyum çerçevesinde "02.11.2011 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 660 Sayılı Kamu Gözetimi, Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu'nun Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname'nin 9'uncu, 25'inci ve 27'nci maddelerine dayanılarak hazırlanan Bağımsız Denetim Yönetmeliği 26.12.2012 tarihli ve 28569 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmıştır. Bu çerçevede Haziran 2017 itibarıyla 235 bağımsız denetim şirketine bağımsız denetim yapma yetkisi verilmiştir. 10 yılını tamamlamış ve bağımsız

denetim eğitimini tamamlayan mali müşavirler ile YMM'lere KGK tarafından bağımsız denetçi yetkisi verilerek sicile kaydedilmişlerdir (Sağlam, 2017).

Türk Ticaret Kanunu uyarınca öngörülen bağımsız denetim alanını düzenlemek üzere, 2 Kasım 2011 tarihinde kurulan Kamu Gözetimi Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu, 1 Ocak 2013 ve sonrasındaki hesap dönemlerinin denetiminde uygulanmak üzere Uluslararası Denetim Standartlarıyla uyumlu Türkiye Denetim Standartlarını (TDS) oluşturmuş ve yayımlamıştır. Günümüze kadar geçen süreçte, bu standartlara yeni standartların katılması ve uluslararası standartlarda meydana gelen değişiklikler dolayısıyla TDS'lerde güncellemeler yapılmıştır ve yapılmaya devam etmektedir (Karadeniz, 2019: 174).

**6102 Sayılı Türk Ticaret Kanunu Tarafından Yapılan Düzenlemeler**

6102 sayılı TTK'nin yürürlüğe girmesi ile birlikte, Bakanlar Kurulu tarafından belirlenecek belli nitelikleri haiz olan şirketlerin bağımsız denetim kuruluşlar tarafından denetlenmesini öngören bir sistem kabul edilmiştir.

Bakanlar kurulu kararına göre; tek başına veya bağlı ortaklıkları ve iştirakleriyle birlikte aşağıdaki üç ölçütten en az ikisini belirlenen sınırda sağlayan şirketler bağımsız denetime tabi olacaklardır.

- Aktif toplamı,
- Yıllık net satış hasılatı,
- Çalışan sayısı.

Şirketler, bu üç ölçütten en az ikisinin sınırlarını art arda iki hesap dönemlerinde aşmaları durumunda sonraki hesap döneminden itibaren bağımsız denetime tabi olur. Bağımsız denetime tabi olan şirketler, söz konusu ölçütlerden en az ikisine alt sınırların art arda iki hesap döneminde altında kalmaları ya da bir hesap döneminde söz konusu ölçütlerden en az ikisinin sınırlarının yüzde yirmi veya daha fazla altında kalmaları durumunda, sonraki hesap döneminden itibaren bağımsız denetim kapsamından çıkar.

Finansal tabloların denetimi, Uluslararası Denetim Standartları (UDS) ile uyumlu olarak, Türkiye Denetim Standartları'na (TDS) göre denetlenir. Şirketin finansal tabloları ile yönetim kurulunun yıllık faaliyet raporu, denetleme raporunun sunulmasından sonra değiştirilmişse ve değişik denetleme raporlarını etkileyebilecek nitelikteyse, finansal tablolar ile yönetim kurulunun yıllık faaliyet raporu yeniden denetlenir. Yeniden denetleme ve sonucu raporda ayrıca sonuçlanır. Denetime tabi olduğu halde, denetlettirilmemiş finansal tablolar ile yönetim kurulunun yıllık faaliyet raporu, düzenlenmemiş hükmündedir (Sağlam, Uyar ve Yolcu. 2020: 59,60).

**SPK Tarafından Yapılan Düzenlemeler**

SPK tarafından, Sermaye Piyasasında Bağımsız Denetim Standartları Hakkında (Seri: X. No:22) Tebliğ 6102 sayılı Türk Ticaret Kanununun 397.maddesinin hükümlerine göre güncellenerek Resmi Gazetede yayınlanmıştır. Tebliğ hükümlerine, Bakanlar Kurulu Kararına göre belirlenen işletmeler ve yatırım fonları ile konut ve varlık finansmanı fonları yıllık finansman raporlarını bağımsız denetime tabi tutmak zorundadırlar.

- Kurul tarafından yayımlanan finansal raporlama standartlarına ilişkin düzenlemelerdeki özel hükümler saklı kalmak kaydıyla, aşağıdaki işletmelerin altı aylık ara dönem finansal tabloları sınırlı bağımsız denetim kapsamındadır (Sağlam, Uyar ve Yolcu. 2020:60-61).
- Yatırım kuruluşları,
- Yatırım fonları hariç kolektif yatırım kuruluşları,
- İpotek finansmanı kuruluşları,
- Sermaye piyasası araçları bir borsada ve/veya teşkilatlanmış diğer Pazar yerlerinde işlem gören anonim ortaklıklar,
- Sermaye piyasası araçları bir borsada ve/veya teşkilatlanmış diğer Pazar yerlerinde işlem gören anonim ortaklıkların sermaye piyasası araçlarının halka arzında veya mevcut paylarının hissedarları tarafından halka arzında, Kurulan sermaye piyasası araçlarının kayda alınmasına ilişkin düzenlemelerine öngören ara dönem finansal tablolar.

**SONUÇ**

Muhasebe denetimi, bir ekonomik birim veya döneme ait bilgilerin önceden belirlenmiş ölçütlere olan uygunluk derecesini araştırmak ve bu konuda bir rapor düzenlemek amacıyla bağımsız bir uzman tarafından yapılan kanıt toplama ve değerlendirme sürecidir.

Denetim, genel kabul görmüş denetim standartlarına göre yapılmaktadır. Genel kabul görmüş denetim standartları, denetçinin mesleki sorumluluğunu yerine getirmesine yardımcı olan ve ona denetim faaliyetlerinde ışık tutan genel ilkelerdir. Genel kabul görmüş denetim standartları; genel standartlar, çalışma alanı standartları ve raporlama standartları olmak üzere üç kategoride ele alınmaktadır.

Bağımsız denetim, bağımsız denetçiler ve bağımsız denetim kuruluşları tarafından yürütülür. Bağımsız denetçinin temel sorumluluğu mali tabloları (finansal tabloları) incelemek ve onların doğruluğu hakkında görüş bildirmektir. Bunun yanında mali tablolardaki hata ve hilelerin bulunması, kanunsuz işleri tespit etmek ve işletme hayatının gelecekte de süreklilik göstereceğini tespit ederek bu bağlamda mali durumun da yeterli derecede güvence altında olduğunu belirlemek gibi tali sorumlulukları da vardır.

Türkiye'de bağımsız denetim KGK tarafından yetkilendirilen bağımsız denetim kuruluşları ve bağımsız denetçiler tarafından yapılır. Bağımsız denetim KGK tarafından yayınlanan bağımsız denetim standartları çerçevesinde yürütülmektedir. 1989 yılında Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren 3568 Sayılı Meslek Yasası ile SMMM ve YMM'lere, denetim yapma yetkisi tanımıştır. Türkiye'de bağımsız denetim faaliyetleri 1990'lı yıllarda başlamış olup bağımsız muhasebe denetimi alanındaki faaliyetlerin gelişme dönemi 1990-2010 yılları arasında olmuştur.

Bağımsız denetim kavramı, ticaret hukukumuzda ilk defa 2012 yılında yürürlüğe giren 6102 sayılı Kanun'da yer almıştır. Bağımsız denetimin artan önemi ve orta veya uzun vadede bağımsız denetim uygulamalarının

yaygınlaşacağı beklentisi, 6102 Sayılı TTK'yi bu alanda çok önemli adımların atıldığı bir dönüm noktası haline getirmekte ve denetim alanında yapılan çalışmaların önemini arttırmaktadır.

Türk Ticaret Kanunu uyarınca öngörülen bağımsız denetim alanını düzenlemek üzere, 2 Kasım 2011 tarihinde kurulan Kamu Gözetimi Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu, 1 Ocak 2013 ve sonrasındaki hesap dönemlerinin denetiminde uygulanmak üzere Uluslararası Denetim Standartlarıyla uyumlu Türkiye Denetim Standartlarını (TDS) oluşturmuş ve yayımlamıştır. Günümüze kadar geçen süreçte, bu standartlara yeni standartların katılması ve uluslararası standartlarda meydana gelen değişiklikler dolayısıyla TDS'lerde güncellemeler yapılmıştır ve yapılmaya devam etmektedir (Karadeniz, 2019: 174).

6102 Sayılı Türk Ticaret Kanunu düzenlemeleri sonrası yaşanan gelişmelere paralel olarak işletmelerde kurumsal yönetimin öneminin artması, Uluslararası Denetim Standartlarıyla uyumlu geliştirilen Türkiye Denetim Standartlarının zamanla işler hale gelmesi, bağımsız denetimin kapsamının genişlemesi gibi çabalar neticesinde, Türkiye'de bağımsız denetimin gelişimine olumlu katkılar sağlanacağı düşünülmektedir.

Günümüzde muhasebe faaliyetlerinin bilgisayar ortamlarında gerçekleştirilmesiyle, bu işlemlerin denetiminin de aynı ortamlarda yapılması zorunlu hale gelmiştir. Muhasebe faaliyetlerinin bilgisayar ortamında gerçekleştirilmesi, muhasebenin amaçlarını değiştirmediği gibi denetim faaliyetlerinin bu ortamlarda yürütülmesi de denetim amaçlarını değiştirmez. Denetim sürecinde bilgisayar teknolojisinin kullanılması denetçilik mesleğini icra edenlerin bilgi iletişim teknolojilerine hâkim olmasını zorunlu kılmıştır. Bağımsız denetim işletmeler açısından son derece önemli bir hale gelmiş olup toplumdaki çeşitli sosyal gruplara değişik faydalar sağlamakta, ekonomik yaşamı düzenlemektedir.

## KAYNAKÇA

Arıca, N. ve İyibil, A. (1985). İşletmelerde Vergi Denetimi – Defter ve Belgeler, Fon Matbaası, Ankara.

Bayazıtlı, E. (1991). Uluslar arası Bağımsız Dış Denetim Standartları ve Türkiye Uygulaması. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı Doktora Tezi, Ankara.

Biçer, A.A. ve Aydın, O. (2015). Denetimde Bilgisayar Destekli Denetim Tekniklerinin (BDDT) Kullanımı Ve Bu Yöntem İle Bir Suistimal Vakasının Tespiti. İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimleri Dergisi 14(28), 213-229.

Bozkurt, N. (2000). Muhasebe Denetimi. Alfa Basım. İstanbul.

Çarıkçıoğlu, P. (1995). Türkiye'de Muhasebe Denetiminin Gelişimi. I. Türkiye Muhasebe ve Denetim Sempozyumu, 6-8 Nisan 1995 archive.ismmmo.org.tr/docs/Sempozyum/01SEMPOZYUM/3GUNlOTURUM/02-PEYAMICARIKCIOGLU.doc (E. T. 15.09.2022).

Çelik, A. (2005). Bağımsız Denetim Kuruluşlarının Sorumluluğu. Ankara: Seçkin Yayınları.

Dalak, G. (1999). Vergi Denetimi ve Muhasebe Uygulamaları. Vergi Sorunları Dergisi, 129, 77-78.

Durmuş, C. N., ve Taş, O. (2008). SPK Düzenlemeleri Ve 3568 Sayılı Mevzuat Kapsamında Denetim. Alfa Yayınları. İstanbul.

Erdoğan, M. (2002). Muhasebe, Denetim ve Bağımsız Denetimin Gerekliliği. Doğuş Üniversitesi Dergisi, 5, 51-63.

Erdoğan, M. (2005). Denetim. Maliye ve Hukuk Yayınları. Ankara.

Erdoğan, M. (2014). Bilgi Teknolojileri Ortamında Denetim. Ünite 5. Erdoğan, M. (Ed.). Denetim. Anadolu Üniversitesi Yayını No:2618, Açıköğretim Fakültesi No: 1586, 3 Baskı, Eskişehir.

Ergüden, E. Bağımsız Denetimin İşletmeler İçin Önemi Nedir? https://www.halkbankkobi.com.tr (E. T.: 20.09.2022).

OECD, (2010). Auditing Performance. http://dx.doi.org/10.1787/9789264056640-5-en (E. T.: 17.12.2012).

Gürbüz, H. (1995). Muhasebe Denetimi, Bilim Teknik Yayınları, İstanbul.
Güredin, E. (2007). Denetim ve Güvence Hizmetleri, Arıkan Yayınları, İstanbul.
Güredin, E. (2010). Denetim ve Güvence Hizmetleri, Türkmen Kitabevi, İstanbul.
Güvemli, O. ve Özbirecikli, M. (2011). Türkiye'de Bağımsız Muhasebe Denetiminin Gelişim Süreci 1990-2011. Mufitad Dergisi, Temmuz, SS. 146-180.
Karadeniz, Y. (2019). Türkiye'de Bağımsız Denetim Sistemindeki Gelişmeler: Denetim Kuruluşlarında Çalışan Denetçilere Yönelik Bir Araştırma. Muhasebe ve Finansman Dergisi, Temmuz, (83): 173-192.
Kaval, H. (2008). Muhasebe Denetimi. Gazi Kitabevi. Ankara.
Organ, İ. (2008). Vergi Denetimi ve Türkiye Uygulaması, Gazi Kitabevi, Ankara.
Özkul, D. (2002). Bilişim Sistemleri Kavramı ve Bilişim Sistemlerinin Denetimi. Sayıştay Dergisi, 44-45.
Sağlam, N. (2017). Bağımsız Denetimde Yeni Unvan "Serbest Bağımsız Denetçi Uygulaması Ne Getirecek? 18 Temmuz, Serbest Kürsü**.** (11.09.2018).
Sağlam, N. Uyar, S ve Yolcu, M. (Mart/2020). Bağımsız Denetim Uygulama Rehberi. Muhasebe TR Yayınları Özel Baskı. Özbaran Ofset Matbaacılık San. ve Tic. Ltd. Şti. Ankara.
Serbest Muhasebeci Mali Müşavirlik Ve Yeminli Mali Müşavirlik Kanunu, Resmi Gazete No:20194, Resmi Gazete Tarihi: 13/06/1989.
Toroslu, M. V. (2012), Yeni Türk Ticaret Kanunu Kapsamında Finansal Tablolar Denetimi, Şeçkin Yayıncılık, Ankara.
Usul, H. (2013). Türkiye Finansal Raporlama Standartları Uygulamalı Bağımsız Denetim. Detay Yayıncılık, Ankara.
https://www.kgk.gov.tr
www.tmsk.org.tr
www.turmob.org.tr

# COVID-19 PANDEMİSİNİN TÜRKİYE'DE TURİZM SEKTÖRÜ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

**Havva ARABACI**
Trakya Üniversitesi, Edirne Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu,
Muhasebe ve Vergi Bölümü, ,
ORCİD: 0000-0003-0212-6590

## ÖZET

Bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmeler küreselleşme sürecini hızlandırarak, ülkeler arasındaki sınırları ortadan kaldırmış ve dünya ekonomilerini birbirine bağımlı hale getirmiştir. Dünya geçmişten bu yana küresel anlamda birçok ekonomik kriz ve pandemilerle karşı karşıya kalmıştır. Covid-19 Pandemisi dünyada ilk olarak Çin'in Wuhan kentinde ortaya çıkmış ve zamanla tüm dünyayı etkisi altına alan pandemi WHO (Dünya Sağlık Örgütü) tarafından, küresel salgın olarak ilan edilmiştir. Hala etkisini sürdüren Covid-19 pandemisi, küresel ekonomik etkileri de beraberinde getirmiştir. Korunma ve tedavi sürecinde uygulanan tedbirler, ülkelerin ekonomileri üzerinde negatif yönde etkiler yaratarak bir çeşit küresel krize yol açmıştır. Türkiye, makroekonomik göstergeleri itibariyle dünya ekonomisindeki gelişmelerden çabuk etkilenen, kırılgan ve gelişmekte olan bir ülkedir. Pandemiye bağlı olarak ortaya çıkan ekonomik zorluklar Türkiye'yi de etkisi altına almıştır. Türkiye'de pandemi özellikle ekonomik faaliyetleri, dış ticareti ve turizmi sınırlamaya başlamış olup, taşımacılık sektöründe ise özellikle hava taşımacılığını derinden etkilemiştir. Turizm sektörü turistik mal ve hizmet üreten, pazarlayan, sonuçta katma değer yaratan işletmeler olarak adlandırılmaktadır. Turizm sektörü yapısal olarak diğer pek çok sektörle yakından etkileşim halindedir. Turizm sektörü sağladığı doğrudan ve dolaylı katkılar ile ekonomik önemli bir etkiye sahiptir. Bu çalışma, Covıd-19 pandemisinin Türkiye'de turizm sektörü üzerindeki etkisini açıklanmak amacıyla yapılmıştır.

**Anahtar Kelimeler**: Turizm Sektörü, Turizm Gelirleri, Covid-19.

# EFFECT OF COVID-19 PANDEMIC ON THE TURKISH TOURISM

## ABSTRACT

Developments in information and communication technologies have accelerated the globalization process, eliminated the borders between countries and made world economies dependent on each other. World has faced many economic crises and pandemics globally through history. Covid-19 first appeared in the city of Wuhan, China and shorthly affected the whole world was declared as a global epidemic by the WHO (World Health Organization). The Covid-19 pandemic, which is still in effect, has brought global economic effects. The measures applied in the prevention and treatment process have created a negative impact on the economies of the countries, leading to a kind of global crisis. Turkey, in terms of its macroeconomic indicators, is a fragile and developing country that is quickly affected by the developments in the world economy. The economic difficulties that have arisen due to the pandemic have also affected Turkey. In Turkey, the pandemic has started to limit economic activities, foreign trade and tourism, and it has deeply affected air transportation in the transportation sector. The tourism sector is defined as businesses that create added value through producing and marketing

touristic goods and services. The tourism sector is structurally in close interaction with many other sectors. The tourism sector has an important economic impact with its direct and indirect contributions. This study was conducted to explain the impact of the Covid-19 pandemic on the tourism sector in Turkey.

**Keywords**: Tourism Sector, Tourism Revenues, Covid-19.

## GİRİŞ

Uluslararası ölçekte sosyal, siyasi ve ekonomik ilişkileri canlı tutan turizm sektörü dünyada yaşanan gelişmelerden çok çabuk etkilenmektedir. Dünya üzerinde meydana gelen terör, savaş ve doğal afet gibi olaylar ülkelerin turizm hareketlerini olumsuz yönde etkilemektedir. Bunlardan bir tanesi de salgın hastalıklardır. Geçmiş yıllarda ortaya çıkan sars virüsü, mers virüsü, ebola, kolera, domuz gribi gibi vakalar ülkelerin turizmine de olumsuz yansımıştır (Çeti ve Ünlüönen, 2019: 122).

Dünya geçmişten bu yana küresel anlamda birçok ekonomik kriz ve pandemilerle karşı karşıya kalmıştır. Yaşanan pandemiler sonucunda ülke ekonomilerinde küçülmeler meydana gelmiş, ölüm oranları arttığı için istihdam da açıklıklar yaşanmış, üretimde sıkıntıları ortaya çıkarmış ve tüketimin de azalmasına neden olmuştur. Ülkede ekonomik krizler, "Bir ülke de beklenmedik şekilde veya yetersiz ya da yanlış yönetsel tercihlerle belirli bir dönemde ortaya çıkan makroekonomik buhranlar" olarak tanımlanabilir (Apak ve Aytaç, 2009: 3).

Bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmeler hayatımıza birçok alanda yenilikler getirdiği gibi küreselleşme sürecini hızlandırarak, ülkeler arasındaki sınırları ortadan kaldırmış ve dünya ekonomilerini birbirine bağımlı hale getirmiştir.

Küreselleşme kavramı 1950-1960'lı yıllardan sonra kullanılmaya başlanmış ve 1980'li yıllarda ivme kazanmıştır. Teknoloji ve bilimin gelişmesi sonucunda hız kazanan küreselleşme hareketi dünyayı tek bir bütün haline getirmiştir (Aytekin, 2013: 125- 127). Uluslararası sermaye hareketlerinin serbestleşmeye başladığı ve bunun bilgi-işlem ve iletişim teknolojisinde yapılan büyük gelişmelerle desteklendiği bu sürece küreselleşme (Akalın ve Uçak, 2007:256) adı verilmektedir. Küreselleşmenin hız kazanması ile birlikte ülke ekonomileri daha dışa açık ve dolayısıyla birbirine daha fazla bağımlı hale gelmiştir.

ILO'ya göre küreselleşme, bazı uluslar ve zümreler bakımından eşitsizlikleri arttıran, sosyal sorunları içselleştiren bir olgudur (Alper, 2016: 39). Baktığımız zaman Covid-19 salgını ILO'nun düşünce formatına uygundur (Ünüvar ve Aktaş, 2022: 125). Covid-19 Pandemisi tüm dünyayı etkisi altına almıştır. Ülkelerin sosyal ve ekonomik yapısına etki eden bu salgın turizm sektörünü de etkilemiştir.

Turizm sektörü, büyük ölçüde kar amacıyla turistik mal ve hizmet üreten, pazarlayan, sonuçta katma değer yaratan konaklama işletmeleridir. Turizm sektörü, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerin ekonomilerinde önemli bir paya sahiptir. Turizm sektörü yapısal olarak diğer pek çok sektörle yakından etkileşim halindedir. Turizm sektörü sağladığı doğrudan ve dolaylı katkılar ile ekonomik önemli bir etkiye sahiptir.

Turizm sektörü;

i. Konaklama işletmeleri,

ii. Yiyecek-içecek işletmeleri,

iii. Seyahat işletmeleri

iv. Rekreasyon işletmelerinden oluşmaktadır.

Turizm sektörü yapısal olarak diğer pek çok sektörle yakından etkileşim halindedir. Otel ve lokantacılık sektöründeki gelişmeler bu sektöre girdi sağlayan gıda ürünleri ve içecek imalatı ile gayrimenkul hizmetleri, toptan ticaret, tarım ve avcılık sektörlerini önemli ölçüde etkilemektedir. Otel ve lokantacılık sektörünün ürün ve hizmetlerini girdi olarak kullanan seyahat acenteleri, toptan ve perakende ticaret ile insan sağlığı hizmetleri sektörlerinin faaliyetleri de sektördeki gelişmelere oldukça hassastır ((Kaya, 2017: 15).

Turizm sektörünün gelişmesi aynı zamanda diğer sektörün de gelişmesi demektir. Turizm sektörü ve sektörü doğrudan veya dolaylı olarak ilgilendiren diğer işletmeler, turizmden elde ettikleri gelirlerle, ekonomik gelişmelerini destekleyebilmektedirler.

Gelişmekte olan ülkeler açısından ülkeye döviz girişi sağlandığı için özellikle cari açığı kapatma bağlamında yabancı sermaye yatırımları yanında turizm sektörü oldukça önemli bir ekonomik sektördür (Terzi ve Pata, 2016). Aynı zamanda ulusal olarak ülke gelişiminin yanında ülke içerisinde bölgesel olarak kalkınmaya da büyük etkileri bulunmaktadır (Dilek ve Kesgingöz, 2016).

Türkiye'de konaklama, ulaşım ve eğlence sektörlerinin nihai ürün ve hizmet satışları sektörün ekonomiye doğrudan katkısını oluştururken, bu sektörlerin yaptığı tedarikçi alımları ile yeni yatırımlar ve kamunun harcamaları ekonomiyi dolaylı olarak etkilemektedir. Sektörde çalışan kişilerin yaptıkları harcamalar ise ekonomide "uyarılmış tüketim" etkisi yaratmaktadır (Kaya, 2017: 13).

## 1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Covid-19 Pandemisi (salgını) dünyada ilk olarak Çin'in Wuhan kentinde 2019 yılı Aralık ayında ortaya çıkmıştır. Zamanla tüm dünyayı etkisi altına alan pandemi WHO (Dünya Sağlık Örgütü) tarafından, 11 Mart 2020 tarihinde, vakaların 13 kat artması ve 11 Mart itibari ile toplam 114 ülkede hastalığın görülmesi sonucunda pandemi, yani küresel salgın olarak ilan edilmiştir (Gülmez, 2020: 32-36).

Salgının yayılmasının önüne geçilememesi ve ne zaman biteceğinin belli olmaması, ülkelerin yayılmayı engellemek için bir takım önlemler almasına neden olmuştur. Bu önlemlerin başında bir sosyal izolasyon yöntemi olarak karantina gelmektedir. Karantina ile insanların evlerinden dışarı çıkmayarak çevredekilerle yakın temastan kaçınmaları sağlanmaktadır. Pek çok ülkede sokağa çıkma kısıtlaması uygulanmıştır. Fransa, İspanya, İtalya, Belçika, Sırbistan, Almanya, ABD, Yunanistan gibi ülkelerde bazı istisnai durumlar dışında sokağa çıkılmamıştır. İnsanlar evlerinde kalarak salgına karşı koruma sağlanmıştır. Türkiye'de sokağa çıkma kısıtlaması getiren ülkelerdendir. 20 yaş altı gençlerin ve 65 yaş üstü yaşlıların sokağa çıkması yasaklanmıştır.

Pandeminin ortaya çıkmasının ardından ülkeler, okullarda eğitime ara vermiştir. Türkiye de, 16 Mart 2020 tarihi itibariyle ilköğretim, lise ve üniversitelerde eğitime ara vermiş ve uzaktan eğitime geçmiştir. Bu dönemde öğretim elemanları ve kamu personelleri için de esnek çalışma düzeni sağlanmıştır. Camiler, kiliseler, müzeler, park ve bahçeler, adliyeler, lokantalar, restoranlar, kafeler, kuaförler gibi bazı iş yerleri ve kamu kurumları kapatılmıştır. Ayrıca her türlü eğlence, geziler, festivaller, konserler, spor müsabakaları vb. faaliyetler iptal edilmiştir. Covid-19'un etkilerinin ciddi boyutlara ulaşması ile ülkeler seyahat yasağı getirmiş ve diğer ülkelere olan uçuşlar iptal edilmiştir.

Bu durum ülkelerin ekonomik dengelerinin bozulmasına ve bazı sektörlerin olumsuz etkilenmesine neden olmuştur. En fazla etkilenen sektör ise kuşkusuz turizm sektörüdür. Alınan tedbirler konaklama, seyahat ve yiyecek-içecek endüstrisini doğrudan etkilemiştir. Restoran, lokanta ve kafelerin kapatılması, seyahat kısıtlaması sonrası otobüs ve uçak seferlerinin durdurulması, rezervasyonların ertelenmesi veya iptali ve otellerde odaların boş kalması turizm sektörü için ciddi bir iş kaybıdır. Bunun tur operatörleri, seyahat acenteleri ve konaklama işletmecileri için ekonomik açıdan büyük zararlara yol açmıştır.

UNWTO, Covid-19 salgınının turizme olan etkilerini ele aldığı raporunda, uluslararası turist sayılarının 2020 yılının ilk çeyreğinde %22 azaldığı, bu kaybın büyük kısmının gerçekleştiği Mart ayına ait düşüşün ise dünya genelinde %57, Türkiye'de %68 olduğu belirtilmektedir. Yılın tamamında ise uluslararası turist sayılarının, %60 ile %80 oranında düşebileceği ifade edilmektedir (UNWTO, 2020a; Alaeddinoğlu ve Rol, 2020: 238).

COVID-19 pandemisi, daha önce karşılaşılan pandemiler ve bu pandemilerin yol açtığı krizlerden sahip olduğu özellikler nedeniyle ayrılmaktadır. COVID-19 pandemisi (Fernandes, 2020; Tunalı, 2020: 26):

• Küresel bir pandemidir,
• Düşük ve orta gelirli ülkelerde yoğunlaşmamaktadır,
• Dünya'da faiz oranlarının oldukça düşük olduğu bir dönemde ortaya çıkmıştır,
• Dünya'nın ekonomik açıdan olduça yüksek düzeyde entegre olduğu bir dönemde ortaya çıkmıştır,
• Arz zincirleri üzerinde yayılma etkilerine yol açmaktadır,
• Hem arz hem de talep üzerinde yıkıcı etkilere neden olmaktadır.

Tüm dünyaya yayılan COVİD-19'un hem insan sağlığı hem de ekonomik istikrar üzerinde yıpratıcı etkiler yaratmıştır. Korunma ve tedavi sürecinde uygulanan tedbirler, ülkelerin ekonomileri üzerinde negatif yönde etkiler yaratarak bir çeşit küresel krize yol açmıştır. Pandemiye bağlı olarak ortaya çıkan ekonomik zorluklar Türkiye'yi de etkisi altına almıştır. Türkiye'de pandemi özellikle Mart ayı ortalarından itibaren iç talep kanallarıyla ekonomik faaliyetleri, dış ticaret ve turizmi sınırlamaya başlamış olup, taşımacılık sektörünü özellikle de hava taşımacılığını derinden etkilemiştir. Pandemi nedeniyle büyüme oranında düşüş, işsizlik oranında artış, enflasyon oranında artış, ödemeler dengesinde bozulma, bütçe dengesinde bozulma, dış finansmanda zorluklar yaşanmış ve küresel ekonomik etkileri de beraberinde getirmiştir.

## 2. COVID-19 PANDEMİSİNİN TÜRKİYE'DE TURİZM SEKTÖRÜ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Türkiye, makroekonomik göstergeleri itibariyle dünya ekonomisindeki gelişmelerden çabuk etkilenen, kırılgan ve gelişmekte olan bir ülkedir. Pandemiye bağlı olarak ortaya çıkan ekonomik zorluklar Türkiye'yi de etkisi altına almıştır. Salgınlar bireylerin seyahat davranışlarını büyük ölçüde belirler ve çoğu zaman sınırlandırır. Bu sınırlamalar uluslararası ve ulusal seyahatleri kısıtladığı gibi kent içi hareketleri de büyük ölçüde kısıtlar ve hatta tamamen yasaklanmasına varan bir dizi önlemlerin alınmasını zorunlu kılar. Şüphesiz bu süreçlerden en çok etkilenen sektörlerden biri turizmdir.

Covid-19 pandemisi birçok alanda etkisini hissettirdiği gibi turizm sektörü üzerinde de olumsuz anlamda oldukça büyük bir etki yaratmıştır. Covid-19 sebebiyle, sınırlar kapatılmış, kurvaziyer gemileri limanlara yanaşmış, tüm hava filoları karaya oturmuş ve oteller, restoranlar ve turistik yerler kapatılmıştır (Zenker ve Kock, 2020: Aylan, 2020: 165). Covid-19 pandemisi 2020 yılı dünya turizm sektörü için çok yıkıcı bir etki yaratmış ve 209 ülke pandemi sebebiyle seyahat kısıtlaması uygulamıştır (UNWTO, 2020). Ülkelerin uyguladığı bu tedbir amaçlı ülke giriş-çıkış yasakları, uygulanan karantinalar, iptal edilen organizasyonlar ve seyahat kısıtlamaları turizm sektörünü ve aktörlerini doğrudan etkileyen gelişmeler olmuştur (Acar, 2020: 7).

Covid-19, birçok sektörde önemli belirsizlik ve kaotik koşullara yol açmakla birlikte, turizm sektörü keskin bir şekilde gelir kaybı yaşamış olan ve pandemiden en ciddi şekilde etkilenenler arasında yer alan ekonomik bir sektördür. Yaşanan Covid-19 şoku, hem talep cephesini (hareket özgürlüğünün kısıtlanması, sınırların kapatılması, misafirlerin enfeksiyon korkusu) hem de arz cephesini (konaklama ve yiyecek içecek iletmelerinin ve turizm için kullanılan eğlence tesislerinin kapatılması) etkilemiştir (Uğur ve Akbıyık, 2020). Turistik işletmelerin kapalı kalması sadece tüketim ekonomisine zarar vermemiş, aynı zamanda bu işletmelerde çalışan yüz milyonlarca insanın işsiz kalmasına neden olmuştur.

Covid-19'un etkilerinin ciddi boyutlara ulaşması ile Türkiye seyahat yasağı getirmiş, yurtdışı uçuşlar tamamen iptal edilmiş ve sınır kapıları kapatılmıştır. Yurt içinde ise yine seyahat kısıtlaması getirilmiş, 31 şehrin giriş çıkışları kapatılmıştır. İstisnai durumlarda seyahat izin belgesi alınarak kontrollü bir şekilde seyahate ve seyahat sonrası 14 gün karantinada kalınması koşulu ile izin verilmiştir. Bu durum ülkelerin ekonomik dengelerinin bozulmasına ve bazı sektörlerin olumsuz etkilenmesine neden olmuştur. En fazla etkilenen sektör ise kuşkusuz turizm sektörüdür.

Alınan tedbirler konaklama, seyahat ve yiyecek-içecek endüstrisini doğrudan etkilemiştir. Restoran, lokanta ve kafelerin kapatılması, seyahat kısıtlaması sonrası otobüs ve uçak seferlerinin durdurulması, rezervasyonların ertelenmesi veya iptali ve otellerde odaların boş kalması turizm sektörü için ciddi bir iş kaybına neden olmuştur. Bunun tur operatörleri, seyahat acenteleri ve konaklama işletmecileri için ekonomik açıdan büyük zararlara yol açmıştır.

Türkiye'de Covid-19 sürecine yönelik bir değerlendirme yapıldığında, Covid- 19 nedeniyle Türkiye'de Mart 2020 tarihi itibarıyla seyahat kısıtlamalarının başladığı görülmektedir. 13 Mart 2020 itibarıyla 9 Avrupa ülkesine yönelik uçuşları askıya alınmıştır. 21 Mart 2020 itibarıyla da Türkiye'den uçuşların yasaklandığı ülke sayısı 68 olduğunu söyleyebiliriz (Bişkin, 2020).

2019 yılında Türkiye'ye gelen ziyaretçi sayısı, 45.058.286 kişi olarak gerçekleşmiştir. Türkiye'de Covid-19 vakasının görüldüğü ay olan Mart 2020'de gelen ziyaretçi sayısı 2.232.358 kişi olarak gerçekleşirken, Nisan ayında 3.293.176 kişi olarak gerçekleşmiştir. (TÜRSAB, 2020). Mart ve Nisan ayında ziyaretçi sayısı düşük düzeyde seyretmiştir.

Pandemi nedeniyle birçok tüketici haziran, temmuz ve ağustos aylarındaki rezervasyonlarını ve hatta sonrası için satın aldıkları tatillerini iptal etme yoluna gitmişlerdir. Türkiye Seyahat Acentaları Birliği (TÜRSAB) tarafından 18-28 Mart 2020 tarihleri arasında üyeleri arasında gerçekleştirilen ankete katılan 1433 seyahat acentesinin yüzde 80'i, ciro anlamında kayıplarının yüzde 75 ve üzerinde olduğunu belirtmiştir. Acentelerin yaklaşık yüzde 40'ı ise salgının devam etmesi halinde yüzde 75 oranında istihdam kaybı yaşanacağını ifade etmişlerdir. Turizm hareketlerinin durması nedeniyle otel dolulukları da ciddi oranda gerilemiştir. STR Global raporuna göre Mart 2020'de Türkiye'deki otel dolulukları geçen yılın aynı ayına göre yüzde 55,2 azalarak yüzde 28,6 seviyesine inmiştir. İstanbul'daki otel dolulukları ise aynı dönemde yüzde 70'lerin üzerinde düşüşle yüzde 25 seviyesinde seyretmiştir (TURSAB, 2020). Kültür ve Turizm Bakanlığı'nın Temmuz 2020 verilerine göre, ilk 7 ayda Türkiye'yi ziyaret eden turist sayısı 5 440 406 kişi olmuştur. Bu rakam bir önceki yılın aynı dönemiyle kıyaslandığında, Türkiye'yi ziyaret eden turist sayısında %77,97'lik bir azalış olduğu görülmektedir (Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2020; Aylan, 2020: 166).

Dünyanın birçok ülkesinde yaşanan rezervasyon, tatil paketi ve uçuş iptalleri Türkiye için de yaşanmış, 2020 yılının ilk çeyreğinde Türkiye'nin turizmden elde ettiği gelir, rezervasyon ve tatil paketi iptalleri ile uçuşların birçok ülkeyle karşılıklı kaldırılması sebebiyle bir önceki yılın aynı dönemine oranla yüzde 11,4 oranında azalarak, 4 milyar 101 milyon 206 bin dolar seviyesine gerilemiştir (TURSAB, 2020).

Türkiye'de ekonomi yönetimi pandeminin ortaya çıktığı yıl olan 2020 yılında bu dönemde 100 milyar liralık bir paket açıklamıştır. Bu paketin turizmle ilgili olan başlıkları şöyledir (Bahar ve İlal, 2020: 134):

• Konaklama, yiyecek içecek sektörleri için muhtasar ve KDV tevkifatı ile SGK primlerinin 2020 yılının Nisan, Mayıs, Haziran ödemelerinin altışar ay süre ile ertelenmesi,

• Konaklama vergisinin Kasım ayına kadar uygulanmaması,

• Otel kiralamalarına ilişkin irtifak hakkı bedelleri ve hasılat payı ödemelerini Nisan, Mayıs ve Haziran ayları için 6 ay süre ile ertelenmesi,

• İç hava yolu taşımacılığında üç ay süre ile KDV oranının %18'den %1'e düşürülmesi.

Açıklanan ilk pakette ne yazık ki turizm sektöründe istihdam eden kişilere yönelik herhangi bir destek bulunmamaktadır.

Kanuni düzenlemeler ile otellere karantina odası şartı getirilmiştir. Oteller yatak kapasitesine göre değişmek kaydıyla, 1-10 arasında izolasyon odası bulundurmak zorundadırlar. Misafir izolasyon odalarının, diğer misafir odaları ile en az temasta olacak şekilde, aynı kat/aynı blokta düzenlenmiş olması, düzenlendikleri kat veya blokta normal misafir odalarının bulunmaması veya ikişer misafir odası boş bırakılacak şekilde bir uçta toplanarak koridorda fiziksel ayrımı sağlanacaktır. Korona sertifikası 50 oda üstü tüm otellerde zorunlu olmuştur. Kültür ve Turizm Bakanlığı öncülüğünde başlatılan güvenli turizm sertifikası, 50 oda ve üzeri tüm tesislerde zorunlu hale getirilmiştir. Güvenli Turizm Sertifikasının, Bakanlığımızdan belgeli olan veya olmayan, 50 oda ve üzeri kapasitedeki tüm konaklama tesislerince alınması zorunludur.'' ifadeleri kullanılmıştır. Oteller ayrıca, yatak kapasitesin göre değişmek kaydıyla, 1-10 arasında izolasyon odası bulundurmak zorunda olacaktır.

Seyahat izin belgesi olmayan uçamayacaktır. Havayolu ile düzenlenecek uçuşlarda da yolcular, 29.03.2020 tarihinde saat 06:00'dan itibaren Seyahat İzin Belgesi olmadan seyahat edemeyecektir. Bu nedenle Türk Hava Yolları başta olmak üzere tüm hava yolu firmaları seyahat izin belgesi olmayan vatandaşlara bilet satışı yapmayacak ve uçak ile seyahat etmelerine kesinlikle izin vermeyeceklerdir. Pandemi ile mücadele kapsamında işten çıkarma 3 ay yasaklanmıştır.

**SONUÇ**

Savaşlar, siyasi, anlaşmazlıklar, doğal felaketler, salgın hastalıklar vb. unsurlar turizm talebi üzerinde çok kısa sürede ve olumsuz yönde etkiye sahip olabilmektedir. Dünyada ilk olarak Çin'in Wuhan kentinde 2019 yılı Aralık ayında ortaya çıkan, zamanla tüm dünyayı etkisi altına alan Covid-19 pandemisi, WHO (Dünya Sağlık Örgütü) tarafından, 11 Mart 2020 tarihinde, küresel salgın olarak ilan edilmiştir.

Korunma ve tedavi sürecinde uygulanan tedbirler, ülkelerin ekonomileri üzerinde negatif yönde etkiler yaratarak bir çeşit küresel krize yol açmıştır. Türkiye, makroekonomik göstergeleri itibariyle dünya ekonomisindeki gelişmelerden çabuk etkilenen, kırılgan ve gelişmekte olan bir ülkedir. Pandemiye bağlı olarak ortaya çıkan ekonomik zorluklar Türkiye'yi de etkisi altına almıştır.

Covid-19 pandemisi birçok alanda etkisini hissettirdiği gibi turizm sektörü üzerinde de olumsuz anlamda oldukça büyük bir etki yaratmıştır. Türkiye'de gerçekleştirilen seyahat kısıtlamaları, sokağa çıkma yasağı ve karantina uygulamaları, rezervasyon iptalleri, ücret iadeleri gibi sektörü dar boğaza sokacak birçok gelişme meydana gelmiştir.

Mart ayından itibaren Türkiye'de etkisini göstermeye başlayan pandemi sebebiyle 14 ülkeye uçuşları durdurmuş bu ülkelerden girişleri yasaklamış ve sınırlar kapatılmıştır. Bu durumda seyahat sayısında ve seyahat harcamalarında büyük düşüşlere neden olmuştur. Pandemi ile birlikte turizm sektörüde çok sayıda işletme gelirini kaybetmiş ve çok sayıda çalışanında işini kaybettiği görülmüştür.

Covid-19 ve sonuçları turizm sektörünün bir gerçeği ve bu krizle mücadele etmenin yolları hem sektör içinde, hem devletler nezdinde ve hem de uluslararası işbirlikleriyle gerçekleştirilmeye çalışılmaktadır. Pandeminin sektörde yarattığı ekonomik kayıp ve pandemi sonrasında sektörün nasıl bir hal alacağı ile ilgili Türkiye'de kanuni düzenlemeler yapılmıştır.

Covid-19 pandemisi sonrasında turizm sektöründe de ciddi bazı değişimlerin olacağı söylenebilir. Turist sağlığını önceliğine alan ve teması en aza indirecek akıllı uygulamaların kullanımının hızla yaygınlaşacağı söylenebilir. Özellikle seyahat acentalarının teknolojiyi ve sosyal medyayı çok iyi kullanan kişileri istihdama yöneltmesi ve teknolojiyi iyi kullanabilen genç işgücüne istihdam fırsatı sunması kaçınılmazdır.

## KAYNAKÇA

Acar, Y. (2020). Yeni Koronavirüs (Covid-19) Salgını ve Turizm Faaliyetlerine Etkisi. Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi. 4(1), 7-21.

Akalın, G. ve Uçak, A. (2007). Ekonomik Krizlerde Kısa Vadeli Sermaye Hareketlerinin Rolü ve İMF'nin Kriz Yönetimi. Öneri, 7, 255-262.

Alaeddinoğlu, F. ve Rol, S. (2020). Covid-19 Pandemisinin ve Turizm Üzerindeki Etkileri. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Salgın Hastalıklar Özel Sayısı, 233-258.

Apak, S. ve Aytaç, A. (2009). Küresel Krizler. Avcıol Basım Yayın. İstanbul.

Aylan, S. (2020. Covid-19 Pandemisinin Turizm Sektörüne Etkisi: Turizm Yazili Basininda Çikan Haberlere Yönelik Nitel Bir Araştirma. Journal of Gastronomy, Hospitality, and Travel. 3(2), 164-177.

Aytekin, İ. (2013) Küreselleşme ve Ekonomik Küreselleşme. Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi1(2), s.123-134.

Bahar, O. ve İlal, N.Ç. (2020). Coronavirüsün (Covid-19) turizm sektörü üzerindeki ekonomik etkileri. International Journal of Social Sciences and Education Research. 6(1), 125-139.

Dilek, S. ve Kesgingöz, H. (2016), SWOT Analysis Of Safranbolu City In Terms Of Tourism, International Journal of Research In Business and Social Sciences, 5(1), 54-64.

Fernandes, N. (2020). Economic effects of coronavirus outbreak (COVID-19) on the world economy, Retrieved from. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3557504

Gülmez, H. (2020) En Kolay Anlatımı ile Covid-19 Pandemisi, Nobel Yayıncılık, Ankara.

Kaya, D. (2017). Turizm Sektörü, Türkiye İş Bankası, İktisadi Araştırmalar Bölümü, Mart, Türkiye İş Bankası.

Kültür ve Turizm Bakanlığı (2020). Turizm İstatistikleri. https://yigm.ktb.gov.tr/TR-9851/turizmistatistikleri.html (E. T.: 22.09.2020)

Tavmergen, İ.P. (1998). Turizmin Ekonomiye Olumlu Etkileri Ve Türkiye Örneği, Hazine Dergisi, 12, 53-66.

Terzi, H. ve Pata, U. K. (2016). Türkiye'nin İktisadi Büyümesinde Turizm Sektörünün Katkısı. Erciyes Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, (48), 45-64.

Tunalı, Ç. B. (2020). Covıd-19 Pandemisinin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi. COVID-19 Pandemisinin Ekonomik, Toplumsal ve Siyasal Etkileri. Demirbaş, D., Bozkurt, V. ve Yorğun, S. (Ed.). İstanbul Üniversitesi Yayınevi.

TÜRSAB (2020). Turizm İstatistikleri. https://www.tursab.org.tr/istatistikler/turist-sayisi-ve-turizm-geliri, (E.T.: 23.04.2020).

Uğur, N. G. ve Akbıyık, A. (2020). Impacts of Covid-19 On Global Tourism Industry: A Cross-Regional Comparison. Tourism Management Perspectives, 36 (100744)

Ünlüönen, K. ve Çeti, B. (2019). Salgın Hastalıklar Sebebiyle Oluşan Krizlerin Turizm Sektörü Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi. Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Turizm Fakültesi Dergisi, 22(2), 109-128.

Ünüvar, İ. ve Aktaş, H. (2022). Dünya'da Ve Türkiye'de Covid-19 Pandemisinin Ekonomik Etkileri. Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi, Cilt 25, Sayı 1, Nisan.

UNWTO (2020). Covid-19 Related Travel Restrictions a Global Review for Tourism,https://webunwto.s3.eu-west-1.amazonaws.com/s3fs-public/2020- 4/TravelRestrictions_0.pdf, (E. T.: 21.09.2020).

UNWTO (2020a). International Tourist Numbers Could Fall 60-80% in 2020, Unwto Reports. Erişim: https://www.unwto.org/news/covid-19-international-touristnumbers-could-fall-60-80-in-2020 (E.T.: 20.05.2020)

Zenker, S. ve Kock, F. (2020). The Coronavirus Pandemic – A Critical Discussion of a Tourism Research Agenda. Tourism Management, 81 (104164).

# HASTALARIN DOKTOR SEÇİMİ DAVRANIŞLARININ CRITIC YÖNTEMİ VE Kİ-KARE ANALİZİ İLE İNCELENMESİ: SİVAS İLİ ÖRNEĞİ

**Doç. Dr. Engin KARAKIŞ**
**Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, İ.İ.B.F., Ekonometri Bölümü**
**ORCID: 0000-0003-1271-1742**

**Dr. Öğr. Üyesi Nurperihan TOSUN**
**Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi,**
**Sağlık Yönetimi Bölümü**
**ORCID: 0000-0001-6548-3099**

## ÖZET

Hastaların sağlık hizmeti alacakları doktoru seçme hakkı, sağlık sistemi içindeki hastanelerde ve birinci basamak sağlık kuruluşlarında uygulanmaktadır. Sağlık hizmeti alınacak doktoru seçme hakkı çok boyutlu bir konu olmakla birlikte, sağlık hizmeti kalitesinin temel bileşenlerindendir. Hizmetler sektöründe kalite, hizmet sunan ile hizmeti alan arasındaki iletişimden doğrudan etkilenmekte ve hizmet kalitesi bu iletişim süreci ile şekillenmektedir. Bu bağlamda hastaların doktor seçme hakkının bu iletişimi iyileştirerek, hastaların güven ve memnuniyetini artırdığı düşünülmektedir. Bu çalışmada kişilerin bireysel özellikleri bakımından doktor tercihini etkileyen değişkenler çok kriterli karar yöntemlerinden(ÇKKV) CRITIC ve istatistiksel analiz yöntemlerinden Ki-Kare analizi ile incelenmiştir. Çalışma verileri kolayda örnekleme yöntemiyle belirlenen 192 kişiye yöneltilen sorular ile derlenmiştir. Çalışmada kişilerin doktor seçiminde dikkate aldıkları kriterlerin önem ağırlıkları CRITIC yöntemi ile belirlenmiştir. Daha sonra kişilerin demografik özellikleri ile doktor tercihinde etkili olduğu düşünülen bu kriterler arasındaki ilişkiler istatistiksel yöntemlerden Ki-Kare analizi ile incelenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre hizmet alınacak doktorun "yaş ve tecrübesi", "muayene ve tedavi ücreti", "İnternet, televizyon, gazete, bilboard ve diğer reklam kanallarında yapılan reklam" kriterleri öne çıkan kriterler olmuştur. Hastaların yaş, cinsiyet, eğitim durumu, medeni hal, gelir seviyesi demografik özellikleri ile tercih edilen doktorun yaş ve tecrübesi, cinsiyeti, muayene ücreti, değişkenleri, arasında ilişki bulunmuştur. Ayrıca hasta eğitim durumu ile doktor hakkında internet sitelerinde yapılan yorum ve hasta deneyimleri değişkeni, doktorun akademik ünvanı, doktorun mesleğinde tanınmış ve ünlü olması değişkenleri ilişkili bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler**: ÇKKV, CRITIC Yöntemi, Kİ-Kare Analizi, Hastaların Doktor Seçme Davranışı.

# ANALYSIS OF PATIENTS 'DOCTOR SELECTION BEHAVIORS WITH THE CRITIC METHOD AND KI-SQUARE ANALYSIS: SİVAS CITY CASE

## ABSTRACT

The right of patients to choose the doctor from whom they will receive health care is implemented in hospitals and primary health care institutions within the health system. Although the right to choose the doctor to receive health care is a multidimensional issue, it is one of the basic components of health care quality. In the services

sector, quality is directly affected by the communication between the service provider and the service recipient, and service quality is shaped by this communication process. In this context, it is thought that patients' right to choose a doctor improves this communication and increases patients' trust and satisfaction. In this study, variables affecting the choice of doctor in terms of individual characteristics of individuals were examined with CRITIC from multi-criteria decision methods (MCDM) and Chi-Square analysis from statistical analysis methods. The study data were compiled with questions directed to 192 people determined by convenience sampling method. In the study, the importance weights of the criteria that people consider in choosing a doctor were determined by the CRITIC method. Afterwards, the relationships between demographic characteristics of individuals and these criteria, which are thought to be effective in choosing a doctor, were examined with Chi-Square analysis, one of the statistical methods. According to the results of the study, the criteria of "age and experience" of the doctor to be served, "examination and treatment fee", "advertisement on the Internet, television, newspaper, billboard and other advertising channels" became prominent criteria. A relationship was found between the age, gender, education level, marital status, income level, demographic characteristics of the patients and the age and experience of the preferred doctor, gender, examination fee, variables. In addition, the variables of the patient's education level, the comments made on the internet sites about the doctor and the patient experiences, the academic title of the doctor, the doctor's being well-known and famous in his profession were found to be related.

**Key words:** MCDM, CRTIC Method, Ki-Square Anlaysis, Doctor Selection Behavior of Patients.

## GİRİŞ

Küresel ve yerel rekabet sağlık hizmetleri alanında da kendini göstermektedir. Gerek küresel gerekse yerel sağlık kuruluşları ve sağlık hizmeti veren doktor sayısı giderek artmaktadır. Sağlık hizmetlerinin artan çeşitliliği, tüketici olarak nitelendirilebilecek olan hastaları artan alternetifler arasından seçim yapmaya zorlamaktadır. Tüketici beklentilerinin artığı sağlık sektöründe kurumların başarı elde edebilmek için bu beklentileri dikkate alacak şekilde hareket etmeleri bir zorunluluk olarak ortaya çıkmaktadır(Ekiyor vd. 2017:51).

Hasta ve hasta yakınlarının sağlık personelini tanıma ve seçme konusu hasta hakları yönetmeliğinde de sağlık hizmetlerinden faydalanma hakları içerisinde yer almaktadır. Burada hastanın mevzuatın öngördüğü şekilde hekime serbestçe seçme ve değiştirme hakkı, insan haklarından temel alan hasta hakları ile de garanti altına alınmıştır.

Hastaların hizmet alacakları sağlık kurum ve kuruluşunu seçerken teknik ve fiziksel donanım yeterliliği yanında hizmet almak istedikleri doktorun da etkili olduğu düşünülmektedir. Sağlık hizmeti alınmak istenen doktoru seçme hakkı gelişen sağlık hizmetleri kapsamında hastalara verilmiştir. Sağlık hizmeti talep edenler, diğer bir ifade ile hastaların hizmet alacakları doktoru seçerken pek çok kriteri dikkate aldıkları görülmektedir. Bu kapsamda hastaların sağlık hizmeti alacağı doktoru seçme hakkının temelde hizmet kalitesi yaklaşımına

dayandığı görülmektedir. Bu çalışmada hastaların sağlık hizmeti alacağı doktoru seçme sırasındaki tutum ve davranışları incelenmiştir. Belirlenen tutum ve davranışlar ile kişilerin, yaş, cinsiyet, eğitim durumu, gelir düzeyi değişkenleri arasında ilişki olup olmadığı incelenmiştir. Kişilerin sağlık hizmeti alacakları doktor ve sağlık kuruluşlarından beklentilerini de temsil eden seçim ya da diğer bir ifadeyle tercih kriterleri literatür taraması sonucunda belirlenmiştir. Sağlık hizmetleri tüketiminin hekimler tarafından belirlenmesi ve sağlık sistemi içerisinde stratejik öneme sahip olan hekimler, hasta tercihlerinde önemli bir rol oynamaktadır. Çalışma, hizmet alınacak doktoru seçme kriterleri ve kullanılan yöntemler bakımından özgün bir çalışmadır. Hastaların hizmet alacakları doktoru seçme davranışlarının incelenmesi ile elde edilecek bulgu ve sonuçlar başta özel sağlık kuruluşları olmak üzere tüm sağlık kuruluşlarında hizmet kalitesinin artırılması amacıyla politika oluştururken ve karar alırken yararlı bilgiler sunacaktır.

Çalışmada öncelikle kulallanılan yöntemler olan CRITIC ve Ki-Kare testi ile ilgili bilgi verilmiş, daha sonra literatürdeki çalışmalardan örnekler verilmiştir. Dördüncü bölümde doktor seçim davranışlarına etki eden kriterler incelenerek bu kriterlerin önem ağırlıkları belirlenmiştir. Ki-Kare testi ile hastaların demografik özelliklerin doktor seçimi üzerindeki etkileri ve bu değişkenlerin ilişkileri incelenmiştir. Çalışmanın son bölümünde bulgular tartışılmış ve sonuçlar değerlendirilmiştir.

## 2. YÖNTEM

Araştırma Sivas il merkezinde yapılmıştır. Araştırmanın evreni Sivas il merkezinde yaşayan kişilerden oluşmaktadır. Araştırma örneklemi olasılıklı olmayan kolayda örnekleme yöntemi ile oluşturulmuştur. Çalışmanın verileri anket yolu ile derlenmiştir. Araştırma soruları internet kanalı ile sorulmuştur. Soru formunun ilk bölümünde demografik özelliklere ilişkin sorular yer almış, ikinci bölümünde ise doktor seçme davranışlarına ilşkin 11 adet soru yer amıştır. Veri toplamada 5'li likert ölçeği kullanılmıştır. Araştırmada literatür taraması ile belirlenen ve hastaların doktor seçme davranışları sırasında kullandıkları kriterlerin önem ağırlıkları çok kriterli karar verme yöntemlerinden CRITIC yöntemiyle belirlenmiştir. Kişilerin demografik özellikleri ile bu kriterler arasındaki ilişkiler Ki-Kare analizi ile incelenmiştir.

*Araştırmada Etik İlke ve İzinler;*

Araştırmaya katılan kişilere kimlik bilgilerinin kesinlikle gizli tututalacağı bildirilmiştir. Anket sorularını cevaplandırılma süresi yaklaşık 3 dakikadır. Araştırma ile ilgili Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulundan 30.03.2022 tarih ve 149829 sayılı izin alınmıştır.

### 2.1. CRITIC Yöntemi

CRITIC(The Criteria Importance Through Intercriteria Correlation) yöntemi 1995 yılında Diakoulaki, Mavrotas ve Papayannakis tarafından geliştirilmiştir. Yöntem objektif ağırlıklandırma yöntemlerindendir. Yöntem nicel veya nitel kriterler sözkonusu olduğunda karar matrisinden hareketle kriterlerin önem ağırlıklarının hesaplanmasında kullanılabilmektedir. CRITIC yöntemi kriterlerin önem ağırlıklarını hesaplarken kriterlerin

ararsındaki korelasyon katsayılarını dikkate alır. Yöntemin adımları aşağıdaki gibidir(Ulutaş ve Cengiz, 2018, Diakoulaki vd. 1995);

Karar matrisindeki fayda ve maliyet kriterlerinin normalize edilmesi için sırasıyla aşağıdaki gösterilen formül (1) ve (2) kullanılmaktadır.

$$x_{ij} = \frac{r_{ij} - \min r_{ij}}{mak\, r_{ij} - \min r_{ij}}; \quad i = 1,2,.....m, \quad j = 1,2,.....n \tag{1}$$

$$x_{ij} = \frac{r_{ij} - \mathrm{m}\, ak\, r_{ij}}{mak\, r_{ij} - \min r_{ij}}; \quad i = 1,2,.....m, \quad j = 1,2,.....n \tag{2}$$

Karar matrisinin normalize edilmesinden sonra kriterler ararsındaki korelasyon matrisi formül (3) İle hesaplanır.

$$k_{ij} = \frac{\sum_{i=1}^{m}(x_{ij} - \bar{x}_j)(x_{ik} - \bar{x}_k)}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m}(x_{ij} - \bar{x}_j)^2 \sum_{i=1}^{m}(x_{ik} - \bar{x}_k)^2}} \tag{3}$$

Kriterler ararsındaki korelasyon değerleri ve her bir kriterin standart sapma değerlerinden yararlanarak kriterlerin önem ağırlıkları hesaplanır. Hesaplamada aşağıdaki formül kullanılır.

$$w_j = \frac{c_j}{\sum_{j=1}^{n} c_j} \tag{4}$$

Formül (4)'teki $c_j$ indeks değeri, $\sigma_j$ j. kriterin standart sapmasını ve $k_{ij}$ kriterler ararsındaki korelasyon değerini göstermek üzere aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır.

$$c_j = \sigma_j \sum_{k=1}^{n}(1 - k_{ij}), \qquad j = 1,2,.....n \tag{5}$$

### 2.2 Kİ-Kare Analizi

Ki-Kare ( $\chi^2$ ) analizi nitel değişkenler arasındaki ilişkileri incelemek amacıyla kullanılan parametrik olmayan bir analizdir. Ki-kare testinde nitel iki veya daha fazla değişken arasında bir ilişki olup olmadığı bağımsızlık testi ile incelenir. Ki-Kare testinde amaç ileri sürülen sıfır hipotezini test etmektir(Erilli 2015;134, Göktolga 2013;177).

Ki-Kare testinde aşağıdaki adım ve formüller uygulanır;

$$\chi^2_{hesap} = \sum \frac{(G_{ij} - B_{ij})^2}{B_{ij}} \tag{6}$$

$G_{ij}$ ; Gözlenen frekansları, $B_{ij}$ ; Beklenen ferkansları ifade eder.

$$B_{ij} = \frac{\sum S_i . \sum S_j}{N} \tag{7}$$

$S_i$ ; i. satır toplamı, $S_j$ ; j. sütun toplamı ve N ; Toplam gözlem sayısını ifade eder.

Hesaplanan Ki-Kare değeri r satır sayısını ve c sütun sayısını göstermek üzere (1-r).(1-c) serbestlik derecesinde ve belirlenen güven düzeyinde $\chi^2_{tablo}$ değeri ile karşılaştırılır. Ki-Kare hesap değeri tablo değerinden büyükse $H_0$ hipotezi reddedilir. Tablo değeri hesap değerinden büyükse $H_0$ hipotezi kabul edilerek karar verilir.

## 3. LİTERATÜR ÖZETİ

Literatüre bakıldığında yapılan bilimsel çalışmaların daha çok hastane seçimi konusuna yoğunlaştığı ve doktor seçimi konusunun bu çalışmaların içinde ele alındığı görülmektedir. Hastane ve doktor seçimine etki eden kriterlerin aşağıdaki şekilde özetlenmesi mümkündür.

Hoşgör ve Hoşgör(2019) yaptıkları çelışmada hastane seçimine etkileyen kriterler konusunda ayrıntılı bir litereür çalışması yapmışlardır. Çalışmada meafe, tevsiye, fiyat, alternatif olmayışı ve sağlık güvencesi türü ilk beş faktör olarak sıralanırken hekim başarıları, sağlık çalışanlarının iyi iletişimi, tanınırlık ve hizmet kalitesi gibi kriterler tercih nedenleri ararsında yer almıştır.

Özkoç(20132) hastaların hastane tercihini etkileyen faktörleri araştırdığı çalışmasında bireylerin yaşı, hastaneye ulaşma kolaylığı, gelirleri, hastane uzaklığı gibi faktörlerin etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Tengilimioğlu vd(2015) hastane ve hekim seçiminde soyal medaynın kullanım düzeyini Ankara ili örneğinde araştırmışlardır. Çalışma sonuçlarına göre breylerin % 94,7'si interneti, % 89,2'si sosyal medyayı kullandıkları cevabını vermişlerdir. Araştırmada bilgiye ulaşım kolaylığı, mahremiyet, sektörde reklam yasağı nedeniyle halkla ilişikiler ve iletişim kanalı olarak kullanılması ve diğer nedenlerle sağlık sektöründe internet ve sosyal medya kullanımının giderek arttığı vurgulanmıştır.

Özen vd(2011) hasta memnuniyeti ve sağlık hizmeti kalite unsurları açısından faktör analizi ve regresyon yöntemini kullanarak Gümüşhane Devlet hastanesi örneğinde ararştırmışlardır. Çalışmada diğer etkili faktörler yanında "hastaların hekim seçimi", "saygı ve ilgi" faktörü ile "sağlık çalışanlarının yetenek ve tutumları" faktörünün kurum kalitesine etki eden etkili değişkenler olduğunu belirtmişlerdir.

Çolakoğlu ve Seyrek(2018) bireylerin demografik özellikleri ile hastane matkası seçimi arasında bir ilişki olup olmadığını Ki-Kare testi ile Gaziantep örneğinde araştırmışlatdır. Araştırma sonuçlarına göre cinsiyet, yaş, medeni hal, eğitim düzeyi ve gelir değişkenleri ile hastane marka tercihi arasında anlamlı ilişki olduğu belirtilmiştir.

Yağar ve Soysal(2017) hastanelerin markalaşma sürecinde etkili olan kurumsal faktörlerin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada hastane doktorlarının tanınırlığının ve bilinirliğinin etkili faktörlerden biri olduğu sonucuna varmışlarıdr.

Akaydın(2019) Pamukkale Üniversitesinde yapmış olduğu tıpta uzmanlık tezinde kişilerin hekim seçiminde hekimin cinsiyetine yönelik tercihlerini incelemiştir. Araştırma sonuçlarından en belirgin olanının hastaların kendi cinsiyetine özgü hastalıklarda kendi cinsiyetindeki doktoru tercih etmeleri olduğu belirtilmiştir. Ayrıca

kişilerin algıları doğrultusunda güç ve daynıklılık gerektirdiğini düşündükleri sağlık hizmetlerinde erkek doktorları tercih ettikleri buna karşın estetik, ilgi, şefkat, anlayışlı olma ve iyi iletişim kurma gibi kişilik özellikleri ile kadın doktorları ilişkilendirdikleri belirtilmiştir.

Yiğitbaş ve Genç(2020) Giresun ilinde yaşlıların sağlık hizmeti sunan kurum ve kişileri seçimlerine ilişkin davranış özelliklerini Ki-Kare testi ile incelemişlerdir. Çalışmada yaşlıların %78,6 sının hekim seçme hakkının olduğunu bildiği ve hekim seçiminde memnuniyet, tavsiye, akademik unvan, bekleme süresi ve iyi iletişim kriterlerini dikkate aldıkları görülmüştür.

Kayaoğlu ve Gülmez(2020) Diyarbakır il merkezinde hastaların özel hastane tercihini etkileyen faktörleri incelemişlerdir. Işık vd (2016) Kırıkkale örneğinde hastaların hastane seçiminde etkili olan kriterleri incelemişlerdir.

## 4. UYGULAMA

Doktor seçiminde etkili olan kriterler ve bu kriterlerin önem ağırlıkları ile demografik değişekenler ile seçme davranışları arasındaki ilişkiler Sivas il merkezi örneğinde incelenmiştir. Araştırma kullanılan veriler olasılıksız ve kolayda örnekleme yöntemiyle gönüllü katılımcılara internet üzerinden yapılan anket ile toplanmıştır. COVİD-19 nedeniyle yüzyüze anket uygulaması yapılmamıştır. Kolayda örnekleme yöntemi ile araştırmaya katılan 192 kişi ile yapılan anket ile belirlenen kriterin kişiler tarafından ne kadar önemli bulunduğu sorulmuştur. Soruların katılımcılarca 1-5 likert ölçeğini kullanarak cevaplandırmaları istenmiştir. Ölçekte sorulan sorulara kişiler 1 hiç önemli değil/olumsuz ve 5 çok önemli/olumlu değerlendirmesi ile cevap vermişlerdir. Sorulan sorular ile toplanan veriler daha sonra çok kriterli karar verme yöntemlerinden CRITIC yöntemi ve istatistiksel analiz yöntemlerinde Kİ-Kare ve frekans analizi ile incelenmiştir.

Araştırmaya katılan gönüllü 192 katılımcı ile ilgili demografik özellikler bakımından frekans tabloları aşağıda verilmiştir.

**Tablo 1.** Katılımcıların demografik özellikleri

| **Yaş** | **Frekans** | **Yüzde %** | **Cinsiyet** | **Frekans** | **Yüzde %** |
|---|---|---|---|---|---|
| 18-34 | 76 | 40 | Kadın | 111 | 57,8 |
| 35-49 | 69 | 36 | Erkek | 81 | 42,2 |
| 50-65 | 40 | 21 | Toplam | 192 | 100 |
| 66 ve üstü | 3 | 3 | | | |
| Toplam | 192 | 100 | | | |
| **Medeni Hal** | **Frekans** | **Yüzde %** | **Gelir düzeyi** | | |
| Evli | 111 | 57,8 | 0-2.325 | 61 | 31,8 |
| Bekar | 81 | 42,2 | 2.326-4.000 | 31 | 16,1 |
| Toplam | 192 | 100 | 4.001-6.000 | 60 | 31,3 |
| **Eğitim Düzeyi** | | | 6.001-8.000 | 25 | 13 |
| İlkokul | 11 | 5,7 | 8.001-10.000 | 7 | 3,6 |
| Ortaokul/Lise | 44 | 22,9 | 10.000- ve üstü | 8 | 4,2 |
| Üniversite | 111 | 57,8 | Toplam | 192 | 100 |
| Yüksek Lisans /Doktora | 26 | 13,5 | | | |
| Toplam | 192 | 100 | | | |

Literatür taraması sonucunda belirlenen ve sağlık hizmeti alan kişilerin hizmet alacağı doktor seçiminde etkili olan kriterler Tablo 2. de gösterilmiştir.

**Tablo 2.** Doktor seçiminde etkili olan kriterler

| Kriter Kodu | Kriterler |
|---|---|
| **K1** | Doktorun yaş ve tecrübesi |
| **K2** | Doktorun cinsiyeti |
| **K3** | Doktorun dış görünümü |
| **K4** | Doktor hakkında internet sitelerinde yapılan yorum ve hasta deneyimleri |
| **K5** | Doktor hakkında arkadaş ve sosyal çevremde yapılan yorum, tavsiye ve hasta deneyimleri |
| **K6** | Doktorun mesleğinde tanınmış ve ünlü olması |
| **K7** | Doktorun Akademik Ünvanı |
| **K8** | Doktorun muayene ücreti |
| **K9** | Hastalığın ciddiyeti ve yüksek riskli olup olmadığı |
| **K10** | İnternet, televizyon, gazete, bilboard ve diğer reklam kanallarında yapılan reklamlar |
| **K11** | Doktorun çalıştığı hastanenin imajı (beğenilirliği, tanınmışlığı) |

Oluşturulan anket soruları ile belirlenen 11 kriter için 192 kişiden alınan değerlendirmelerle karar matrisi oluşturulmuştur. Daha sonra formül (1) kullanılarak karar matrisi normalize edilmiştir. Normalize edilen karar matrisinden yararlanarak formül (3) kullanılarak Tablo 2.'de gösterilen kriterler arası korelasyon matrisi hesaplanmıştır.

**Tablo 3.** Kriterler arasındaki korelasyon matrisi

| | **K1** | **K2** | **K3** | **K4** | **K5** | **K6** | **K7** | **K8** | **K9** | **K10** | **K11** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **K1** | 1.000 | 0.176 | 0.235 | 0.235 | 0.270 | 0.389 | 0.225 | -0.017 | 0.416 | 0.032 | 0.360 |
| **K2** | 0.176 | 1.000 | 0.155 | 0.091 | 0.088 | 0.115 | -0.065 | 0.154 | 0.141 | 0.101 | 0.072 |
| **K3** | 0.235 | 0.155 | 1.000 | 0.105 | 0.097 | 0.079 | 0.145 | 0.108 | 0.083 | 0.153 | 0.250 |
| **K4** | 0.235 | 0.091 | 0.105 | 1.000 | 0.423 | 0.314 | 0.108 | -0.123 | 0.206 | 0.179 | 0.283 |
| **K5** | 0.270 | 0.088 | 0.097 | 0.423 | 1.000 | 0.328 | 0.240 | 0.001 | 0.285 | 0.204 | 0.193 |
| **K6** | 0.389 | 0.115 | 0.079 | 0.314 | 0.328 | 1.000 | 0.415 | -0.129 | 0.319 | 0.093 | 0.262 |
| **K7** | 0.225 | -0.065 | 0.145 | 0.108 | 0.240 | 0.415 | 1.000 | -0.037 | -0.014 | 0.216 | 0.136 |
| **K8** | -0.017 | 0.154 | 0.108 | -0.123 | 0.001 | -0.129 | -0.037 | 1.000 | 0.037 | 0.070 | 0.126 |
| **K9** | 0.416 | 0.141 | 0.083 | 0.206 | 0.285 | 0.319 | -0.014 | 0.037 | 1.000 | 0.069 | 0.328 |
| **K10** | 0.032 | 0.101 | 0.153 | 0.179 | 0.204 | 0.093 | 0.216 | 0.070 | 0.069 | 1.000 | 0.216 |
| **K11** | 0.360 | 0.072 | 0.250 | 0.283 | 0.193 | 0.262 | 0.136 | 0.126 | 0.328 | 0.216 | 1.000 |

Kriterler ararsındaki korelasyon matrisinin bulunmasından sonra formül (4) kullanılarak kriterlerin önem ağırlıkları hesaplanmıştır. Tablo 8'de kriterlerin önem ağırlıkları ( $w_j$ ) ve önem ağırlıklarının heaplanmasında kullanılan kriterlerin index ( $c_j$ ) değerleri verilmiştir.

**Tablo 4.** Kriterlerin önem ağırlıkları.

| **Kriterler** | **K1** | **K2** | **K3** | **K4** | **K5** | **K6** | **K7** | **K8** | **K9** | **K10** | **K11** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $w_j$ | 0.095 | 0.090 | 0.091 | 0.091 | 0.071 | 0.089 | 0.093 | 0.115 | 0.068 | 0.105 | 0.091 |
| $c_j$ | 2.589 | 2.450 | 2.471 | 2.464 | 1.926 | 2.421 | 2.531 | 3.118 | 1.851 | 2.845 | 2.458 |

Doktorun muayene ücreti kriteri(0,115), İnternet, televizyon, gazete, bilboard ve diğer reklam kanallarında yapılan reklamlar kriteri(0,105), Doktorun yaş ve tecrübesi kriteri(0,095) sırasıyla en önemli kriterler olarak belirlenmiştir. Hastalığın ciddiyeti ve yüksek riskli olup olmadığı kriteri(0,068), Doktor hakkında arkadaş ve sosyal çevremde yapılan yorum, tavsiye ve hasta deneyimleri kriteri(0,071), Doktorun mesleğinde tanınmış ve ünlü olması(0,089) kriterleri sırasıyla daha az önemli kriterler olarak bulunmuştur. Bunula birlikte kriter önem düzeylerinin birbirin yakın olduğu diğer bir ifadeyle kriterler ararsında önme ve önceliklerin çok büyük farklılık göstermediği tespit edilmiştir.

Hastaların sağlık hizmeti alacakları doktor seçiminde etkili olan kriterlerin önem ağırlıklarının CRITIC yöntemiyle belirlenmesinden sonra doktor tercihinde önme ağırlığı belirlenen kriterler ile kişilerin demografik özellikler arasında ilişki olup olmadığı Ki-Kare analizi ile incelenmiştir.

Ki-Kare ( $\chi^2$ ) testi analiz sonuçları;

Çalışmada ferkans tablolarında yer alan demografik değişkenler ile Tablo 2'de verilen doktor tercihinde etkili olan kriterler ararsındaki ilişkiler incelenmiştir. Örneğin yaş, cinsiyet, medeni hal, eğitim durumu ve gelir değişkenleri ile sağlık hizmeti alacağı doktor seçiminde etkili olan doktorun tecrübe ve yaşı, doktorun akademik ünvanı gibi kriterler ararsındaki ilişkiler Kİ-Kare testi ile incelenmiştir. Analiz sonuçları Tablo 5'te özetlenmiştir.

**Tablo 5.** Demografik özellikler ile doktor seçiminde etkili kriterler arasındaki ilişki analizi sonuçları.

| **İlişkileri araştırılan değişkenler** | **n** | **Serbestlik dereceleri** | **Ki-Kare değeri** | **P** |
|---|---|---|---|---|
| Yaş ile tercih edilen doktorun yaş ve tecrübesi | 192 | 12 | 25,639 | 0,012 |
| Yaş ile tercih edilen doktorun muayene ücreti | 192 | 12 | 22,344 | 0,034 |
| Cinsiyet ile Sosyal çevre ve arkadaş çevresinde yapılan yorum ve tavsiye ve hasta deneyimleri | 192 | 4 | 9,440 | 0,05 |
| Cinsiyet ile doktorun akademeik ünvanı | 192 | 4 | 9,482 | 0,05 |
| Medeni hal ile tercih edilen doktorun yaş ve tecrübesi | 192 | 4 | 13,745 | 0,008 |
| Medeni hal ile tercih edilen doktorun cinsiyeti | 192 | 4 | 10,230 | 0,037 |
| Medeni hal ile hastalığın ciddiyeti ve yüksek riskli olup olmadığı | 192 | 4 | 9,725 | 0,045 |
| Eğitim durumu ile doktor hakkında internet sitelerinde yapılan yorum ve hasta deneyimleri | 192 | 12 | 29,044 | 0,04 |
| Eğitim durumu ile doktorun mesleğinde tanınmış ve ünlü olması | 192 | 12 | 30,342 | 0,002 |
| Eğitim durumu ile doktorun akademik ünvanı | 192 | 12 | 22,409 | 0,033 |
| Eğitim durumu ile doktorun muayene ücreti | 192 | 12 | 28,484 | 0,005 |
| Eğitim durumu ile hastalığın ciddiyeti ve yüksek riskli olup olmadığı | 192 | 12 | 23,145 | 0,027 |
| Eğitim durumunuz ile internet, televizyon, gazete, bilboard ve diğer reklam kanallarında yapılan reklamlar | 192 | 12 | 21,734 | 0,041 |
| Ortalama Aylık gelir ile doktorun yaş ve tecrübesi | 192 | 20 | 36,821 | 0,012 |
| Ortalama Aylık gelir ile doktorun muayene ücreti | 192 | 20 | 35,577 | 0,017 |
| Ortalama Aylık gelir ile doktorun çalıştığı hastanenin imajı (beğenilirliği, tanınmışlığı) | 192 | 20 | 34,582 | 0,022 |

Anlamlı olan analiz sonuçlarına sonuç tablosunda yer verilmiş ilişki bulunmayan değişkenlere yer verilmemiştir. Analiz sonuçlarına bakıldığında doktorun yaş ve tecrübesi değişkeni ile muayen ücreti değişkeninin bütün demografik değişkenler ile ilşikili olması durumunun, literatürde yer alan daha önceki araştırma bulguları ile uyumlu olduğu görülmektedir. Kişilerin eğitim durumu ile doktor hakkında internet sitelerinde yapılan yorum ve

hasta deneyimleri değişkeni ararsındaki ilişki de literatürdeki çalışmalarca desteklenen bir bulgu olmuştur(Tengilimioğlu vd, 2015).

## SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Hasta yaş değişkeni ile tercih edilen doktorun yaş ve tecrübesi, Yaş değişkeni ile tercih edilen doktorun muayene ücreti , Cinsiyet değişkeni ile Sosyal çevre ve arkadaş çevresinde yapılan yorum ve tavsiye ve hasta deneyimleri, Cinsiyet değişkeni ile doktorun akademik ünvanı, Medeni hal değişkeni ile tercih edilen doktorun yaş ve tecrübesi, Medeni hal değişkeni ile tercih edilen doktorun cinsiyeti, Medeni hal değişkeni ile hastalığın ciddiyeti ve yüksek riskli olup olmadığı, Eğitim durumu değişkeni ile doktor hakkında internet sitelerinde yapılan yorum ve hasta deneyimleri, Eğitim durumu değişkeni ile doktorun mesleğinde tanınmış ve ünlü olması, Eğitim durumu değişkeni ile doktorun akademik ünvanı, Eğitim durumu değişkeni ile doktorun muayene ücreti, Eğitim durumu değişkeni ile hastalığın ciddiyeti ve yüksek riskli olup olmadığı, Eğitim durumu değişkeni ile internet, televizyon, gazete, bilboard ve diğer reklam kanallarında yapılan reklamlar, Ortalama Aylık gelir değişkeni ile doktorun yaş ve tecrübesi, Ortalama Aylık gelir değişkeni ile doktorun muayene ücreti, Ortalama Aylık gelir değişkeni ile doktorun çalıştığı hastanenin imajı değişkenleri (beğenilirliği, tanınmışlığı) arasında istatistiksel olarak anlamlı ilşkiler bulunmuştur.

Hastaların yaş, cinsiyet, eğitim durumu, medeni hal, gelir seviyesi demografik özellikleri ile tercih edilen doktorun yaş ve tecrübesi, cinsiyeti, muayene ücreti, değişkenleri, arasında ilişki bulunmuştur. Ayrıca hasta eğitim durumu ile doktor hakkında internet sitelerinde yapılan yorum ve hasta deneyimleri değişkeni, doktorun akademik ünvanı, doktorun mesleğinde tanınmış ve ünlü olması değişkenleri ilişkili bulunmuştur.

Sonuç olarak yoğun rekabet ortamının yaşandığı günümüzde gerek özel gerek devlet hastanelerinin ayakta kalabilmeleri için işletmecilik perspektifi ile yönetilmeleri gerekmektedir. Bu noktada da kurumsal pazarlama ve halkla ilişkiler faaliyetleri hayati rol oynamkatadır. Hasta beklentileri, hasta tercih nedenlerinde etkili olan faktörler sürekli izlenmeli ve hasta çekme faaliyetleri bu noktada şekillendirilmelidir. Bu çalışmanın konusu olan hekim seçme davranışı sağlık turizmi bağlamında önemli bir konudur, yurt dışından gelen sağlık turistlerinin kararlarında da alanında uzman ve itibari yüksek hekimlerin etkili olduğu bilinmektedir.

## KAYNAKÇA

Akaydın, Ç. (2019). Kişilerin hekim seçiminde hekimin cinsiyetine yönelik tercihlerinin incelenmesi: Niteliksel bir araştırma. Tıpta Uzmanlık Tezi, Denizli Pamukkale Üniversitesi.

Alinezhad, A., & Khalili, J. (2019). *New Methods and Applications in Multiple Attribute Decision Making (MADM)* Springer, Cham.

Çolakoğlu, E., & Seyrek, İ. H. (2018). Marka Tercihi ile Demografik Özellikler Arasındaki İlişki: Gaziantep'teki Özel Hastaneler Üzerinde Bir Araştırma. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, *21*(3), 449-460.

Ekiyor, A., Tengilimoğlu, D., & Ergün, A. (2017, October). Toplum Gözünde Hastane ve Hekim İmajı. In *ICPESS (International Congress on Politic, Economic and Social Studies)* (No. 2).

Erilli, N. A. (2015). İstatistik-II. *Ankara: Seçkin Yayıncılık,* (s 296).

Işık O., Erişen, M., & Fidan, C. (2016). Tüketicilerin hastane seçiminde etki eden faktörlere ilişkin algılamaları. *İşletme Bilimi Dergisi*, *4*(1), 99-110.

Diakoulaki, D., Mavrotas, G., & Papayannakis, L. (1995). Determining objective weights in multiple criteria problems: The critic method. *Computers & Operations Research*, *22*(7), 763-770.
Hoşgör, H., & Hoşgör, D. G. (2019). Hastaların Hastane Seçimini Etkileyen Faktörler: Sistematik Derleme (1996-2017). *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, *22*(2), 437-456.
Göktolga, Z. G. (2015). İktisadi ve idari bilimler için istatistik. *Seçkin Yayıncılık, Ankara*, *376*.
Kayaoğlu, A. Gülmez, S. Y. (2020). Sağlık Hizmetleri Tüketicisi Olarak Hastaların Özel Hastane Tercihini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi: Diyarbakır Örneği. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, *34*(4), 1267-1286.
Özen, Ü., Çam, H., & Yalçın Aslay, F. (2011). Kalite boyutları ve sağlık hizmeti unsurları açısından hasta memnuniyetine bir bakış: Gümüşhane Devlet Hastanesi'nde örnek uygulama.
Özkoç, H. (2013). Hastaların sağlık kurumu tercihlerini etkileyen faktörlerin belirlenmesi: uygunluk analizi ve nested logit model. *Dokuz eylül üniversitesi sosyal Bilimler enstitüsü Dergisi*, *15*(2), 267-280.
Tengilimoğlu, E., Parıltı, N., ve Yar, C. E. (2015). Hastane ve Hekim Seçiminde Sosyal Medyanın Kullanım Düzeyi: Ankara İli Örneği. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, *17*(2), 76-96.
Ulutaş, A., & Cengiz, E. (2018). CRITIC ve EVAMIX Yöntemleri İle Bir İşletme İçin Dizüstü Bilgisayar Seçimi. *Journal Of International Social Research*, *11*(55).
Yağar, F., & Soysal, A. (2017). Markalaşma Sürecinde Etkili Olan Kurumsal Özellikler ve Tanıtım Faktörlerinin Hastane Tercihleri Üzerindeki Etkisi. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, *20*(4), 457-474.
Yiğitbaş, Ç., & Genç, F. Yaşlıların Sağlık Hizmeti Sunan Kurum ve Kişileri Seçimlerine İlişkin Davranış Özellikleri.

# KİTLE FONLAMA İLE ALTERNATİF BİR KIRSAL TURİZM MODELİ ÖNERİSİ

**İhsan KURAN**
Harran University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Economic policy, Osmanbey Campus
**ORCID:** 0000-0001-7775-6226

## ÖZET

Kitlelerden küçük miktarlarda fon toplanarak fikirlerin hayata geçmesi olanağını sağlayan kitle fonlama finansman modelinin bilinirliği ve kullanımı 2008 küresel krizinden sonra giderek artmıştır. Bu finansman modelinin en önemli yanı kitlelerin gücünden faydalanılmasıdır. Yurtdışında bölgesel kalkınma sürecinde de kitle fonlama sisteminden faydalanılmasına rağmen Türkiye'de sosyal içerikli projeler ve paya dayalı fonlama dışında kitle fonlamanın bölgesel kalkınma projelerine dâhil edilmesi ile ilgili herhangi bir çalışma Kuran (2022) dışında yapılmamıştır. Kitle fonlamanın bölgesel kalkınma sürecine dâhil edilmesinde finansman teminin yanında elde edilecek diğer önemli faydalar projelerin geniş bir kesim tarafından benimsenmesi ve desteklenmesi olacaktır. Çalışma kapsamında Kars'ın Susuz ilçesinde kırsal turizmin geliştirilmesi için kitle fonlama finansman sistemi ile kapsamlı bir projenin tasarlanması önerisinin yapılması planlanmaktadır. Projenin bütün aşamalarının kitle fonlama ile sürdürülmesi için geniş bir paydaş kesiminden destek alınması amaçlanmaktadır. Projenin başarılı bir şekilde hayata geçirilmesi derin bölgesel dengesizliklerin yaşandığı Türkiye'nin az gelişmiş bölgeleri için yeni bir modelin kullanımını yaygınlaşmasını sağlayacağı düşünülmektedir. Proje kapsamında kitle fonlama ile sadece finansman desteği sağlanmayacak mimari tasarım, konaklama yerlerinin geliştirilmesi, pazarlanması, konaklayacak misafirlerin bulunması gibi konularda da kitlelerin gücünden faydalanılması düşünülmektedir. Ayrıca modelin diğer önemli bir özelliği olan coğrafi engellerin ortadan kalkması yönünün de projenin geliştirilmesi sürecinde önemli etkileri olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Kitle Fonlama, Bölgesel Kalkınma, Kırsal Kalkınma, Kırsal Turizm

# AN ALTERNATIVE RURAL TOURISM MODEL PROPOSAL WITH CROWDFUNDING

## ABSTRACT

The awareness and use of the crowdfunding financing model, which provides the opportunity to realize ideas by collecting small amounts of funds from the masses, has gradually increased after the 2008 global crisis. The most important aspect of this financing model is the use of the power of the masses. Despite benefiting from the crowdfunding system in the regional development process abroad, no studies have been conducted in Turkey on the inclusion of crowdfunding in regional development projects, apart from social projects and share-based funding, except for Kuran (2022). In addition to providing financing, other important benefits to be obtained in

the inclusion of crowdfunding in the regional development process will be the adoption and support of the projects by a wide segment. Within the scope of the study, it is planned to propose a comprehensive project with a crowdfunding financing system for the development of rural tourism in the Susuz district of Kars. It is aimed to receive support from a wide range of stakeholders in order to sustain all phases of the project with crowdfunding. It is thought that the successful implementation of the project will enable the widespread use of a new model for the underdeveloped regions of Turkey, where deep regional imbalances are experienced. Within the scope of the project, it is thought to benefit from the power of the masses in matters such as architectural design, development and marketing of accommodation, and finding guests to stay, which will not only provide financial support with crowdfunding. In addition, the elimination of geographical barriers, which is another important feature of the model, will have important effects in the development process of the project.

**Keywords**: Crowdfunding, Regional Development, Rural Development, Rural Tourism

# FİNANSAL DAVRANIŞIN FİNANSAL REFAH ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ AKADEMİK PERSONELİNE YÖNELİK AMPİRİK BİR UYGULAMA

**Salih AYDIN**
Artvin Coruh University Borcka Acarlar Vocational School Finance-Banking and Insurance Department Borcka Campus
**ORCID:** 0000-0002-3817-1169
**Yusuf GÜNEYSU**
Trabzon University, Faculty of Economics, Administrative and Social Sciences, Department of International Trade and Logistics Fatih Campus
**ORCID:** 0000-0002-6809-1995

## ÖZET

Bireylerin hayatlarının erken dönemlerinde olumlu finansal davranışlar geliştirmeleri yaşamlarının ilerleyen dönemlerinde daha iyi bir yaşam kalitesi elde etme şansını artırır. Finansal davranışları olumlu olan bireylerin finansal refah düzeyleri de yüksek olacaktır. Finansal refah seviyesi yüksek olan toplumlarda yoksulluk düzeyi de düşüktür. Bu çalışmada Artvin Çoruh Üniversitesi'nde görev yapan akademik personelin sergiledikleri finansal davranışların finansal refaha etkisi ölçülmeye çalışılmıştır. Anket formu üç kısımdan oluşmaktadır. Birinci bölümde akademik personelin demografik özelliklerini tespit etmeye yönelik sorulara yer verilmiştir. Anket çalışmasının ikinci bölümünde akademik personelin finansal davranışlarını üçüncü bölümde ise finansal refahlarını ölçen sorulara yer verilmiştir. Yapılan analizler sonucunda finansal davranışın finansal refah üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkisini olduğu tespit edilmiştir. Olumlu finansal davranışlar sergileyen akademik personelin finansal refah düzeyleri de olumlu olacaktır. Çalışmada elde edilen sonuç ile literatürde yapılan çalışmalar paralellik taşımaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Finansal Davranış, Finansal Refah, Finansal Okuryazarlık

# THE EFFECT OF FINANCIAL BEHAVIOR ON FINANCIAL WELL-BEING: AN EMPIRICAL APPLICATION TO ARTVİN ÇORUH UNIVERSITY ACADEMIC STAFF

## ABSTRACT

Developing positive financial behaviors early in life increases the chances of achieving a better quality of life later in life. Individuals with positive financial behaviors will also have higher levels of financial well-being. In societies with high financial well-being, poverty level is also low. In this study, it was tried to measure the effect of financial behaviors of academic staff working at Artvin Coruh University on financial welfare. The questionnaire form consists of three parts. In the first part, questions to determine the demographic characteristics of academic staff were included. In the second part of the survey, questions measuring the financial behaviors of academic staff and their financial well-being were included in the third part. As a result of the analysis, it has been determined that financial behavior has a significant and positive effect on financial welfare. The financial well-being of academic staff who exhibit positive financial behaviors will also be positive. The results obtained in the study are in parallel with the studies in the literature.

**Keywords:** Financial Behavior, Financial Well-being, Financial Literacy

## 1. GİRİŞ

Bireylerin kişisel finans yönetimi, finansal refah ile ilgili talep ve yükümlülüklerini karşılama kapasitesini yansıtmaktadır. Birçok kişi finansı, kendilerinin veya ailelerinin finansal durumları ile ilgili bir şey olarak düşünmektedir. Finansal konulardaki işlemler sonucunda birey ya tatmin olmaktadır ya da hayal kırıklığı yaşamaktadır. Kişinin finansal durumları ile ilgili yaşadığı hayal kırıklıkları finansal refahını etkilemekte ve kişinin psikolojik ve fiziksel anlamda olumsuz bir durum yaşamasına neden olmaktadır (She vd., 2021: 1-2). Finansal refah konusu çok önemlidir. Çünkü finansal refah, bireylerin finansal durumlarını iyi yapma çabasıdır. Finansal refah seviyesi yüksek olan toplumlarda yoksulluk düzeyi düşüktür (Iramani ve Lutfi, 2021: 691).

Finansal refah, bireyler, toplumlar ve ülkeler için dikkat edilmesi gereken finansal kavramlardan birisidir. Genel anlamda refah, gelir düzeyi, yaşam standardı kalitesi, sağlık ve eğitim işlemlerine erişim, çevresel ve sosyal etkileşimler gibi kavramları kapsamaktadır (Rahman vd., 2021: 1). Finansal refah, bir kişinin finansal yükümlülüklerini yerine getirebilmesi, şimdi ve gelecekte alacak olduğu finansal kararlarda rahat olması durumudur. Bir kişi arzu ettiği yaşam standardını ve finansal özgürlüğünü koruyabiliyorsa refah içinde olduğu söylenebilir (Selvia vd., 2021: 1).

Kişinin finansal refah seviyesini etkileyen faktörlerden birisi de finansal davranışlarıdır (Fan ve Henager, 2022: 417). Finansal davranış, borç alma, tasarruf etme, yatırım yapma ve harcama gibi para yönetimi ve finansal planlama ile ilgili herhangi bir davranış biçimidir (She vd., 2021: 5). Literatürde yer alan birçok çalışmada bir bireyin finansal davranışının doğrudan veya dolaylı olarak finansal refahını etkilediği kanıtlanmıştır (Serido vd., 2013; Brüggen vd., 2017; Xiao ve Porto, 2017). Veludo-de-Oliveira vd., (2014), Chu vd., (2017)' e göre nakit yönetimi, kredi yönetimi, bütçeleme, finansal planlama ve diğer para yönetimi davranışlarını içeren finansal davranışın finansal refah üzerinde bir etkisi vardır. Özellikle finansal planlama ve tasarruf gibi olumlu finansal davranışlar sergileyen bireylerin diğer bireylere göre daha yüksek finansal refaha sahip oldukları bu çalışmalarda vurgulanmıştır.

Bu çalışmada finansal davranışın finansal refah üzerindeki etkisi incelenmeye çalışılmıştır. Bu çalışma bu alanda yapılmış literatürdeki çalışmalardan bazı yönleri ile ayrılmaktadır. Bu bağlamda çalışma, akademik personelin finansal davranışlarının finansal refahlarına etkisini ölçmesi sebebiyle literatürdeki diğer çalışmalardan ayrılmaktadır. Aynı zamanda ulusal literatürde bu alanda yapılmış çalışmaların sınırlı olması da çalışmanın önemini ortaya çıkarmaktadır. Literatürdeki bu eksikliğin giderilmesine yönelik yapılan bu çalışmada Artvin Çoruh Üniversitesi'nde görev yapan akademik personelin finansal davranışının finansal refah düzeylerine etkisi incelenmiştir. Gönen ve Özmete (2007), Ankara'daki devlet üniversitelerinde göre yapan akademik personellere yönelik yaptıkları çalışmada akademik personelin yaşam düzeyi, tasarruf edebilme, borçları ödeyebilme, varlık düzeyi gibi finansal yönetim sürecine ilişkin birçok konudan duydukları tatminin çok yüksek olmadığını

kanıtlamışlardır. Öztürk ve Demir (2015), Süleyman Demirel Üniversitesi akademik personeli üzerine yaptıkları çalışmada akademik personelin finansal okuryazarlık düzeyinin yeterli olduğunu ancak finansal eğitime ihtiyaç duyduklarını ortaya koymuşlardır. Özdemir vd. (2021) ise bilim insanlarının finansal okuryazarlık tutum ve davranışları üzerine yaptıkları araştırmada akademik personelin taşıdığı unvanları ile finansal okuryazarlık tutum ve davranışları arasında anlamlı farklılık elde edilmiştir. Ulusal literatür incelendiğinde akademik personelin finansal davranışlarının finansal refahlarına etkisini tespit etmeye yönelik bir boşluk olduğu görülmektedir.

## 2. LİTERATÜR TARAMASI

### 2.1. Finansal Davranış

Bireylerin hayatlarının erken dönemlerinde olumlu finansal davranışlar geliştirmeleri yaşamlarının ilerleyen dönemlerinde daha iyi bir yaşam kalitesi elde etme şansını artırır (Gutter ve Copur, 2011: 700). Perry ve Morris (2005)'e göre finansal davranış, bir kişinin tasarruflarını harcamalarını ve bütçesini yönetmesidir. Falahati vd. (2012) ise finansal davranışı, bireylerin yaşamlarında başarılı olmaları için finansal becerilerini kullanma yeteneği olarak tanımlamaktadır. Klontz ve Britt (2012), finansal davranışı, bireyler tarafından elde edilen finansal yönetim ile ilgili yetenekler olarak açıklamıştır. Wagner ve Walstad (2019)'e göre olumlu finansal davranışlar faturaları ve borçları zamanında ödeme, bütçeleme, aktif tasarruf, finansal hedefler belirleme ve bunlara yönelik çalışma gibi bireye fayda sağlayabilecek faaliyetlerdir.

### 2.2. Finansal Refah

Finansal refah, bir kişinin arzulanan yaşam standardını ve finansal özgürlüğünü sürdürmesi olarak tanımlanabilir. Finansal durumlar insanların mutlu olmasına yardımcı olan bir etkendir (Brüggen, 2017: 229). Netemeyer vd. (2018) finansal refahı, günümüzde uygun bir para yönetimi politikası ile gelecekte finansal anlamda kendini güvende hissetmek olarak tanımlamıştır. Finansal refah, insanların finansal durumları hakkında hissettikleridir. Aynı zamanda finansal refah, insanların alacakları finansal kararların geleceklerine etkileri konusunda emin olma durumudur (Chavali vd., 2021: 274).

Dun ve Mirzae (2013)'e göre finansal refah, bir kişinin finansal sağlığını değerlendirmek için nihai bir ölçüdür. Finansal refah, iflas, işsizlik, emeklilik, yoksulluk ve ekonomik risklere karşı bireyin bulunduğu pozisyonu temsil eder.

Strömbäck vd. (2017)'e göre finansal refah, finansal taahhütleri zamanında yerine getirmek ve finansal şoklarla başa çıkabilmek için yeterli birikime ve kaynağa sahip olmakla ilgilidir. Finansal refah, bir kişinin mevcut ve devam eden finansal yükümlülüklerini tam olarak yerine getirebildiği, finansal geleceğinde kendini güvende hissedebildiği ve hayattan zevk almasına izin veren seçimler yapabildiği bir varlık halidir.

Easterlin (2006) çalışmasında dört yaşam alanı olarak kabul edilen finans, aile, sağlık ve iş için mutluluk ve genel genel memnuniyet ilişkisini incelemiştir. Çalışma sonucunda finansal anlamda tatmin olmanın genel mutluluğa etkisinin diğer alanlardan daha fazla olduğu kanıtlanmıştır. Birey finansal refahını sağladığında hayata karşı memnuniyet düzeyi de artmış olacaktır.

Gerrans vd. (2014), evliliğin finansal refah üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmada iyi finansal bilgi ve deneyime sahip evli bir kişinin, gelecekte ihtiyaçları karşılamak ve aile refahını artırmak için daha fazla motive olacağını ve aile durumu ve finansal bilginin finansal tatmini daha da güçlendireceğini kanıtlamışlardır.

### 2.3. Finansal Davranış Finansal Refah İlişkisi

Shim vd. (2009), bütçeleme ve tasarruf yönetimi gibi finansal davranışların geç yetişkinlerin finansal refahını etkilediğini tespit etmişlerdir. Worthy vd. (2010), üniversite öğrencileri üzerine yaptıkları çalışmada zayıf finansal davranış sergileyen öğrencilerin gelecekteki finansal refahlarının bu durumdan olumsuz etkilenebileceğini belirtmişlerdir. Taft vd. (2013), finansal davranışın Malezya'da yaşayan düşük gelirli halkın finansal refahına olumlu bir etkisinin olduğunu savunmuştur. Joo ve Grable (2004), finansal refah ile finansal davranış arasında hem doğrudan hem de dolaylı bir ilişkinin olduğunu kanıtlamışlardır. Mokhtar vd. (2020), bireylerin finansal refaha ulaşmak için harcamalarını gözden geçirme ve değerlendirme, beklenmedik harcamalar için para ayırma gibi finansal davranışlar sergilemeleri gerektiğini aktarmıştır.

Adams ve Moore (2007), üniversite öğrencileri üzerine yaptığı çalışmada üniversite öğrencilerinin üniversite masraflarını karşılamak için borç alma potansiyeli taşıdıklarını belirtmiştir. Ekonomik refah düşünüldüğünde böyle bir finansal davranışa sahip grubun riskli bir grup olduğu söylenebilir.

Xiao vd. (2009), yaptıkları çalışmada bütçeye sadık kalmak, tasarruf etmek, riskli finansal davranışlardan kaçınmak, harcamalarını kontrol etmek gibi olumlu finansal davranışlar sergileyen bireylerin finansal refahlarının yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Xiao ve O'Neill (2018), finansal yetenek, finansal planlama ve finansal refah arasındaki ilişkiyi incelemişler ve finansal planlama ile finansal refah arasında pozitif yönlü kuvvetli bir ilişki tespit etmişlerdir. Sağlıklı ve geleceğe dönük bir finansal plana sadık olan bir bireyin gelecekte finansal refah durumunun olumlu olacağı söylenebilir.

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde finansal davranışın finansal refah üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğunu kanıtlayan çalışmalarla karşılaşılmıştır. Farklı sektörler üzerine bu alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde özellikle ulusal literatürde akademik personelin finansal davranışının finansal refaha etkisinin tespitine yönelik yapılan çalışmaların sınırlı olması göze çarpmaktadır. Bu kapsamda bu çalışmada, Artvin Çoruh Üniversitesi'nde görev yapan akademik personelin finansal davranışlarının finansal refahları üzerindeki etkisi incelenmiştir.

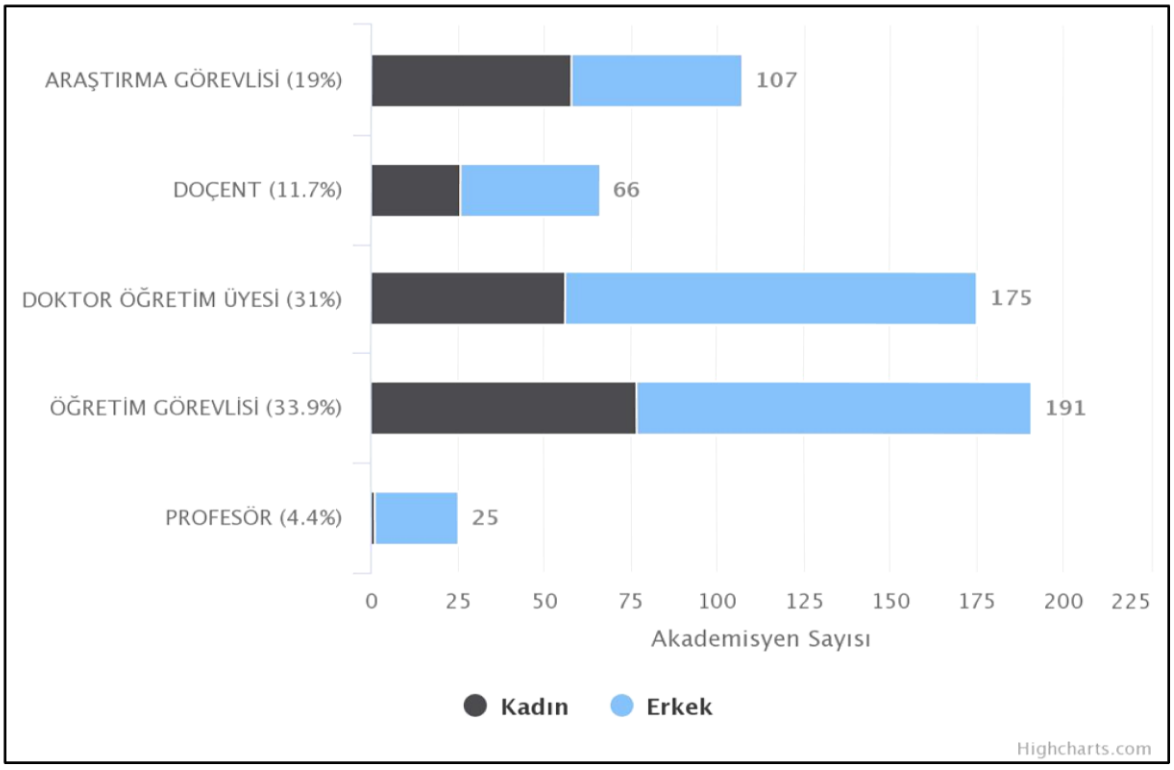
Çalışmanın insanlar üzerinde yapılması sebebiyle çalışmanın uygulama aşamasından önce etik kurul izni için başvuru yapılmış ve 25/11/2022 tarihli ve E-18457941-050.99-72842 sayılı etik kurul kararı üniversitenin etik kurulundan alınmıştır.

## 3. VERİ SETİ VE YÖNTEM

### 3.1. Veri Toplama Aracı ve Süreci

Bu çalışmada, veri toplama aracı olarak anket tekniği seçilmiştir. Finansal davranışın finansal refah üzerindeki etkisini tespit etmek için hazırlanan anket formundaki finansal davranış değişkenini ölçen sorular Chavali vd. (2021)'nin çalışmasından finansal refah değişkenini ölçen sorular ise Strömbäck vd. (2017)'nin çalışmasından elde edilmiştir. Hazırlanan anket formu için öncelikle etik kurul izni alınmış ve Google Forms aracılığıyla hazırlanan anket formu Artvin Çoruh Üniversitesi akademik personeline ulaştırılmıştır.

Artvin Çoruh Üniversitesi'nde 2022 yılı itibariyle toplam 564 akademik personel görev yapmaktadır. Personelin unvanlara göre dağılımı Şekil 1'de gösterilmiştir.




**Şekil 1. Artvin Çoruh Üniversitesi akademik personelin unvanlara göre dağılımı**

Unvanlara göre personelin dağılımına bakıldığında üniversitedeki profesör sayısı 25'tir. Doçent sayısı 66 olan üniversitedeki akademik personelin %31'i doktor öğretim üyesidir. Yine 191 tane öğretim görevlisi olan Artvin Çoruh Üniversitesi'ndeki akademik personelin %19'u araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır. Üniversitenin yeni bir üniversite olması nedeniyle personelin unvanlara göre dağılımında bu farklılıklar ortaya çıkmaktadır.

### 3.2. Araştırmanın Amacı ve Yöntemi

Bireylerin hayat sürecinde en büyük arzularından birisi de refah içerisinde yaşamaktadır. İnsanlar yaşamlarının refah içerisinde geçmesi için bir takım finansal davranışlar sergilemektedir. Olumlu finansal davranışlar sergileyen bireyler finansal refah düzeylerini artırarak rahat bir yaşam sürebilirler. Ancak yanlış finansal davranışlar sergileyip günü kurtarmaya çalışan insanlar ise tam tersine finansal anlamda zor günler yaşayarak düşük bir refah düzeyinde kalırlar.

Finansal refah düzeyinin artırılması için olumlu finansal davranışların rolü çok yüksektir. Bu kapsamda bu çalışmada Artvin Çoruh Üniversitesi'nde görev yapan akademik personelin sergiledikleri finansal davranışlarının finansal refahlarına etkisi incelenmiştir. Bu kapsamda hazırlanan anket formu akademik personele gönderilmiş ve geri dönüşler neticesinde çalışmada elde edilen veriler analiz edilmiştir. Verilerin analiz edilmesinde SPSS'ten yararlanılmıştır. Verilerin analizinde regresyon analizi yapılmış ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

## 4. BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

Tablo 1'de Artvin Çoruh Üniversitesi'nde görev yapan akademik personelin demografik değişkenlerine ait dağılımlar gösterilmiştir. Tablo 1'e göre Artvin Çoruh Üniversitesi'nde görev yapan akademik personelin yaklaşık %87'si 28-44 yaş aralığındadır. Bu oran üniversitenin genç bir akademik kadroya sahip olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda katılımcıların yaklaşık %41'i kadın ve %75'i evli akademik personelden oluşmaktadır. Unvana göre yapılan değerlendirmede araştırmaya katılan akademik personelin yaklaşık %75'i Dr. Öğr. Üyesi veya Öğr. Gör. olarak çalışmaktadır. Üniversite genelinde bu oran yaklaşık %65'tir.

Yeni bir üniversite olan Artvin Çoruh Üniversitesi'nde göre yapan akademik personelin tecrübelerine göre yapılan değerlendirmede katılımcıların yaklaşık %74'ü 10 yıl ve daha az süredir üniversitede görev yapmaktadır. Üniversitenin farklı ilçelerde yerleşkelerinin olması sebebiyle araştırma kapsamında katılımcıların yaklaşık %60'ı il merkezinde görev yaparken %40'ı ilçelerde görev yapmaktadır. Araştırmaya katılım gösteren akademik personelin %27'5'i fakültelerde ve yaklaşık %70'i meslek yüksekokullarında görev yapmaktadır.

**Tablo 1. Demografik değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler**

| Yaş | | Cinsiyet | | Medeni Durum | | Akademik Unvan | | Akademik Tecrübe | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Yıl** | **Yüzde** | **Cinsiyet** | **Yüzde** | **Durum** | **Yüzde** | **Unvan** | **Yüzde** | **Süre** | **Yüzde** |
| 28 yaş altı | 7,2 | Kadın | 40,6 | Evli | 75,4 | Doç. Dr. | 7,2 | 1-5 yıl arası | 27,5 |
| 28-35 yaş arası | 40,6 | Erkek | 59,4 | Bekâr | 24,6 | Dr. Öğr. Üyesi | 29,9 | 6-10 yıl arası | 46,4 |
| 36-44 yaş arası | 46,4 | | | | | Dr. | 2,9 | 11-15 yıl arası | 21,7 |
| 45-54 yaş arası | 5,8 | | | | | Arş. Gör. | 5,8 | 16-20yıl arası | 4,3 |
| | | | | | | Öğr. Gör. | 55,1 | | |

Üniversitede göre yapan akademik personelin demografik değişkenlerine yönelik bulgular verildikten sonra çalışmada kullanılan değişkenlerin birbirleri arasındaki ilişkiyi görmek için korelasyon katsayılarına bakılmıştır. Tablo 2'de finansal davranış ile finansal refah değişkenlerinin korelasyon analizi sonuçlarına yer verilmiştir.

**Tablo 2. Finansal davranış ile finansal refah değişkenlerine ait korelasyon analizi sonuçları**

| Correlations | | | |
|---|---|---|---|
| | | **Finansal Davranış** | **Finansal Refah** |
| **Finansal Davranış** | Pearson Correlation | 1 | 0,406** |
| | Sig. (2-tailed) | | 0,001 |
| | N | 69 | 69 |
| **Finansal Refah** | Pearson Correlation | 0,406** | 1 |
| | Sig. (2-tailed) | 0,001 | |
| | N | 69 | 69 |
| **. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed). | | | |

Tablo 2'ye göre finansal davranış ile finansal refah arasında 0,01 anlamlılık düzeyinde pozitif yönlü (0,406) anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Finansal davranışları olumlu olan akademik personelin finansal refah düzeylerinin yüksek olacağı söylenebilir.

Demografik değişkenlere ve değişkenler arası korelasyon sonuçlarına bakıldıktan sonra veri setinde kullanılan değişkenlere ait faktör analizleri yapılmıştır. İlk olarak çalışmada kullanılan değişkenlerin KMO değerlerine bakılmış ve sonuçlar Tablo 3'te ve Tablo 4'te gösterilmiştir.

Faktör analizi, birbirleriyle ilişkili birden çok değişkeni daha az sayıda, anlamlı ve birbirinden bağımsız faktörler haline getiren tekniklerden birisidir (Kalaycı, 2018: 321). Öncelikle veri setine ait KMO değerine bakılmıştır. KMO değerinin 0,50'nin üstünde olması istenir.

**Tablo 3. KMO ve Bartlett testinin sonuçları (finansal davranış ölçeği)**

| | | |
|---|---|---|
| **Kaiser-Meyer-Olkin Measure ile Örnekleme Yeterliliği Ölçümü Analizi** | | 0,643 |
| **Ki-Kare Değeri** | | 238,014 |
| **Bartlett Küresellik Testi** | **df** | 78 |
| **Olasılık** | | 0,000 |

**Tablo 4. KMO ve Bartlett testinin sonuçları (finansal refah ölçeği)**

| | | |
|---|---|---|
| **Kaiser-Meyer-Olkin Measure ile Örnekleme Yeterliliği Ölçümü Analizi** | | 0,728 |
| **Ki-Kare Değeri** | | 116,252 |
| **Bartlett Küresellik Testi** | **df** | 21 |
| **Olasılık** | | 0,000 |

Finansal davranış ve finansal refah ölçeklerine ait KMO ve Bartlett testi sonuçlarına bakıldığında veri setinin örneklem büyüklüğünün yeterli olduğu kanıtlanmıştır. KMO değeri istenilen düzeyin üstünde gerçekleşmiş ve Bartlett Küresellik testi anlamlı çıkmıştır. Tablo 5'te ve Tablo 6'da veri setine ait ortak varyans tabloları verilmiştir.

**Tablo 5. Ortak varyans tablosu (finansal davranış ölçeği)**

| Değişkenler | Baş Değer | Çıkarma |
|---|---|---|
| Finansal Davranış 1 | 1 | 0,629 |
| Finansal Davranış 2 | 1 | 0,679 |
| Finansal Davranış 3 | 1 | 0,794 |
| Finansal Davranış 4 | 1 | 0,690 |
| Finansal Davranış 5 | 1 | 0,645 |
| Finansal Davranış 6 | 1 | 0,635 |
| Finansal Davranış 7 | 1 | 0,833 |
| Finansal Davranış 8 | 1 | 0,575 |
| Finansal Davranış 9 | 1 | 0,661 |
| Finansal Davranış 10 | 1 | 0,778 |
| Finansal Davranış 11 | 1 | 0,597 |
| Finansal Davranış 12 | 1 | 0,706 |
| Finansal Davranış 13 | 1 | 0,620 |

**Tablo 6. Ortak varyans tablosu (finansal refah ölçeği)**

| Değişkenler | Baş Değer | Çıkarma |
|---|---|---|
| Finansal Refah 1 | 1 | 0,781 |
| Finansal Refah 2 | 1 | 0,761 |
| Finansal Refah 3 | 1 | 0,803 |
| Finansal Refah 4 | 1 | 0,728 |
| Finansal Refah 5 | 1 | 0,626 |
| Finansal Refah 6 | 1 | 0,541 |
| Finansal Refah 7 | 1 | 0,720 |

Kalaycı (2018)'e göre ortak varyans, bir değişkenin analizde yer alan diğer değişkenlerle paylaştığı varyans miktarıdır. Faktör analizinde düşük orta varyansa sahip olan değişkenler (örneğin, 0,50'nin altında) analizden çıkartılarak, faktör analizi yeniden yapılabilir. Bu durumda hem KMO hem de açıklanan varyans değeri istatistiği

daha yüksek bir değere ulaşacaktır. Araştırmada kullanılan değişkenlerin tamamı 0,50'in üstünde bir değer almıştır.

Çalışmada kullanılan demografik değişkenlerin dağılımını, finansal davranış ve finansal refah arasındaki korelasyon ilişkisini ve değişkenlere ait faktör analizi sonuçlarını aktardıktan sonra çalışmada ölçülmek istenen modelin analizine geçilmiştir. Finansal davranışın finansal refah üzerindeki etkisini tespit etmek için regresyon analizi yapılmıştır.

Modele ilişkin denklem aşağıdaki gibi oluşturulmuştur.

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \ldots + \beta_n X_n + \mathcal{E}_i \qquad (1)$$

Y: Bağımlı değişken

X: Bağımsız değişken

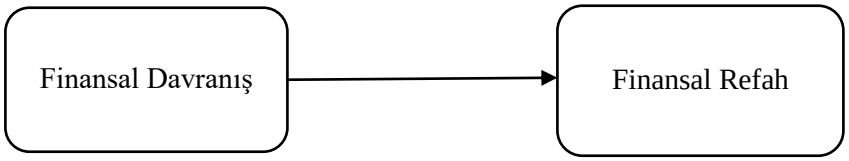
$\beta_0$: Bilinmeyen regresyon sabiti

$\beta_1$: Birinci bağımsız değişkenin katsayısı

$\beta_n$: n. bağımsız değişkenin katsayısı

ε: Hata terimi (Gözlenen değer-Tahmin edilen değer)

Regresyon analizi ile ölçülmek istenen değişkenler arasındaki ilişki Şekil 2'de gösterilmiştir.




**Şekil 2. Araştırmanın modeli**

Bağımsız Değişken: Finansal Davranış

Bağımlı Değişken: Finansal Refah

Kurulan model kapsamında değişkenler arasındaki ilişkiyi gösteren regresyon analizi sonuçları Tablo 7'de gösterilmiştir.

**Tablo 7. Regresyon analizi sonuçları (finansal davranış – finansal refah ilişkisi)**

| Bağımlı Değişken: Finansal Refah | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *Model* | *B* | *Standart Sapma* | *t* | *β* | *p (sig.)* |
| Constant | 5,145 | 0,457 | 11,247 | | 0,000 |
| Finansal Davranış | 0,443 | 0,122 | 3,641 | 0,406 | *0,001* |

Finansal davranış ile finansal refah arasındaki ilişkinin incelendiği Tablo 7'de 0,05 anlamlılık düzeyinde finansal davranış ile finansal refah arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Olumlu finansal davranışlar

sergileyen bireylerin finansal refah düzeyleri yüksek olacaktır. Artvin Çoruh Üniversitesi akademik personeli üzerinde yapılan bu çalışmada elde edilen sonuç, literatürdeki diğer çalışmalarda elde edilen sonuçlarla paralellik taşımaktadır.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bireyler hayatlarının her döneminde aldıkları kararların sonuçlarını yaşamaktadır. Bireylerin aldıkların kararlar içerisinde finansal kararları da vardır. Bireyler sergiledikleri finansal davranışlarla hayat süreçlerinde nasıl bir finansal hayat yaşayacaklarını belirlemektedirler. Finansal planlama, tasarruf, para yönetimi vb. olumlu sayılabilecek finansal davranışlar sergileyen bireyler hayatlarının ilerleyen süreçlerinde finansal anlamda refah bir şekilde yaşayacaktır. Olumsuz finansal davranışlar arasında gösterilen sürekli borçlanma yoluna gitme, faturaları ve kredileri zamanında ödeyememe gibi davranışlar sergileyen bireylerin refah bir finansal gelecek yaşamaları pek mümkün değildir.

Bu çalışmada, Artvin Çoruh Üniversitesi'nde akademik personel olarak çalışan bireylerin sergiledikleri finansal davranışların finansal refahları üzerindeki etkisi incelenmeye çalışılmıştır. Bu kapsamda hazırlanan anket formu akademik personele uygulanmış ve elde edilen veriler analiz edilmiştir. Verilerin analizi sürecinde SPSS programı kullanılmıştır. Finansal davranış ölçeğini belirlemeye yönelik 13 adet, finansal refahı tespit etmeye yönelik 7 adet soru akademisyenlere aktarılmıştır. Akademik personelin verdiği cevaplara göre finansal davranış ölçeğinin ortalaması 3,74, finansal refah ölçeğinin ortalaması 3,50 olarak gerçekleşmiştir. 5'li Likert şeklinde sorulan sorulara verilen cevapların ortalamasına bakıldığında finansal davranış ve finansal refah değerleri ortalamanın üzerinde gerçekleşmiştir.

Finansal davranışın finansal refah üzerindeki etkisini incelemek için SPSS'de regresyon analizi yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda 0,05 önem düzeyinde finansal davranışın finansal refah üzerinde anlamlı bir etkisi kanıtlanmıştır. Bu sonucun Serido vd. (2013); Brüggen vd. (2017); Xiao ve Porto, (2017); Joo ve Grable (2004)'nin çalışmalarında elde edilen bulgularla aynı doğrultuda olduğu söylenebilir.

Bu çalışmanın sadece Artvin Çoruh Üniversitesi akademik personeli üzerinde yapılmış olması çalışmanın bir sınırlılığı olarak değerlendirilebilir. Aynı zamanda finansal refah üzerinde finansal davranış dışında başka değişkenlerin etkisinin olabileceği ve bu değişkenlerin modele dâhil edilerek yeni çalışmaların yapılabileceği de araştırmacılara öneri şeklinde sunulabilir.

## KAYNAKÇA

Adams, T., & Moore, M. (2007). High-risk health and credit behavior among 18-to 25-year-old college students. Journal of American College Health, 56, 101–108.

Brüggen, E. C., Hogreve, J., Holmlund, M., Kabadayi, S., & Löfgren, M. (2017). Financial well-being: A conceptualization and research agenda. *Journal of business research, 79*, 228-237.

Chavali, K., Mohan Raj, P., & Ahmed, R. (2021). Does Financial Behavior Influence Financial Well-being?. *Journal of Asian Finance, Economics and Business* 8(2), 273–280.

Chu, Z., Wang, Z., Xiao, J. J., & Zhang, W. (2017). Financial literacy, portfolio choice and financial well-being. *Social Indicators Research*, *132*(2), 799-820.

Dunn, L. F., & Mirzaie, I. A. (2012). Determinants of consumer debt stress: differences by debt type and gender. *Department of Economics: Colombus, Ohio State University*, 1-20.

Easterlin, R. A. (2006). Life cycle happiness and its sources, Intersections of psychology, economics, and demography. Journal of Economic Psychology, 27(4), 463-482.

Falahati, L., Sabri, M. F., & Paim, L. H. (2012). Assessment a model of financial satisfaction predictors: Examining the mediate effect of financial behaviour and financial strain. *World Applied Sciences Journal*, *20*(2), 190-197.

Fan, L., & Henager, R. (2022). A structural determinants framework for financial well-being. *Journal of Family and Economic Issues*, *43*(2), 415-428.

Gerrans, P., Speelman, C., & Campitelli, G. (2014). The relationship between personal financial wellness and financial wellbeing, A structural equation modelling approach. Journal of Family and Economic Issues, 35(2), 145-160.

Gönen, E., & Özmete, E. (2007). Finansal refah: Finansal yönetim sürecinden duyulan tatmin, finansal davranışlar ile öz-saygı arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Sosyal Politika Çalışmaları Dergisi*, *11*(11), 57-69.

Gutter, M., & Copur, Z. (2011). Financial behaviors and financial well-being of college students: Evidence from a national survey. *Journal of family and economic Issues*, *32*(4), 699-714.

Iramani, R., & Lutfi, L. (2021). An integrated model of financial well-being: The role of financial behavior. *Accounting*, *7*(3), 691-700.

Joo, S. H., & Grable, J. E. (2004). An exploratory framework of the determinants of financial satisfaction. *Journal of family and economic Issues*, *25*(1), 25-50.

Kalaycı, Ş. (2018). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri* (8. Baskı). Ankara: Dinamik Yayınevi.

Klontz, B. T., & Britt, S. L. (2012). How clients' money scripts predict their financial behaviors. *Journal of Financial Planning*, *25*(11), 33-43.

Mokhtar, N., Sabri, M. F., & HO, C. S. F. (2020). Financial capability and differences in age and ethnicity. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, *7*(10), 1081-1091.

Netemeyer, R. G., Warmath, D., Fernandes, D., & Lynch Jr, J. G. (2018). How am I doing? Perceived financial well-being, its potential antecedents, and its relation to overall well-being. *Journal of Consumer Research*, *45*(1), 68-89.

Özdemir, F. S., Bengü, H., Bulut, E., & Çelik, S. (2021). Bilim insanlarının finansal okuryazarlık tutum ve davranışları üzerine bir Araştırma: Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi örneği. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *21*(2), 449-482.

Öztürk, E., & Demir, Y. (2015). Finansal okuryazarlık ve para yönetimi: Süleyman Demirel Üniversitesi akademik personel üzerine bir uygulama. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (68), 113-134.

Perry, V. G., & Morris, M. D. (2005). Who is in control? The role of self-perception, knowledge, and income in explaining consumer financial behavior. *Journal of consumer affairs*, *39*(2), 299-313.

Rahman, M., Isa, C. R., Masud, M. M., Sarker, M., & Chowdhury, N. T. (2021). The role of financial behaviour, financial literacy, and financial stress in explaining the financial well-being of B40 group in Malaysia. *Future Business Journal*, *7*(1), 1-18.

Selvia, G., Rahmayanti, D., Afandy, C., & Zoraya, I. (2021). The Effect of Financial Knowledge, Financial Behavior and Financial Inclusion on Financial Well-being, BISIC 2021, October 03-04, Bengkulu, Indonesia.

Serido, J., Shim, S., & Tang, C. (2013). A developmental model of financial capability: A framework for promoting a successful transition to adulthood. *International Journal of Behavioral Development*, *37*(4), 287-297.

She, L., Rasiah, R., Turner, J. J., Guptan, V., & Nia, H. S. (2021). Psychological beliefs and financial well-being among working adults: the mediating role of financial behaviour. *International Journal of Social Economics*, 1-20.

Shim, S., Xiao, J. J., Barber, B. L., & Lyons, A. C. (2009). Pathways to life success: A conceptual model of financial well-being for young adults. *Journal of Applied Developmental Psychology*, *30*(6), 708-723.

Strömbäck, C., Lind, T., Skagerlund, K., Västfjäll, D., & Tinghög, G. (2017). Does self-control predict financial behavior and financial well-being?. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, *14*, 30-38.

Taft, M. K., Hosein, Z. Z., Mehrizi, S. M. T., & Roshan, A. (2013). The relation between financial literacy, financial wellbeing and financial concerns. *International journal of business and management*, *8*(11), 63.

Veludo-de-Oliveira, T. M., Falciano, M. A., & Perito, R. V. B. (2014). Effects of credit card usage on young Brazilians' compulsive buying. *Young Consumers*, 15(2), 111-124.

Wagner, J., & Walstad, W. B. (2019). The efects of financial education on short-term and long-term financial behaviors. *Journal of Consumer Afairs*, 53(1), 234–259.

Worthy, S. L., Jonkman, J., & Blinn-Pike, L. (2010). Sensation-seeking, risk-taking, and problematic financial behaviors of college students. *Journal of Family and Economic Issues*, *31*(2), 161-170.

Xiao, J. J., Tang, C., & Shim, S. (2009). Acting for happiness: Financial behavior and life satisfaction of college students. Social Indicators Research, 92, 53-68.

Xiao, J. J., & O'Neill, B. (2018). Propensity to plan, financial capability, and financial satisfaction. *International Journal of Consumer Studies*, 42(5), 501–512.

Xiao, J. J., & Porto, N. (2017). Financial education and financial satisfaction: Financial literacy, behavior, and capability as mediators. *International Journal of Bank Marketing*.

# TÜRKİYE'DEKİ YABANCILARIN FİNANSAL DÜZEYLERİ VE TAŞINMAZ EDİNMELERİ HAKKINDA BİR DEĞERLENDİRME

**Sibel KARABULUT ŞEN**
**Dicle University, Social Sciences Institute,**
**ORCID: 0000-0001-6138-8828**
**Dr. Öğr. Üyesi Yunus YILMAZ**
**Dicle University, Faculty of Economics and Administrative Sciences,**
**ORCID: 0000-0002-6142-2923**

## ÖZET

Özellikle 2011'den bu yana Türkiye'ye göç etmek zorunda kalan Suriye uyruklu yabancılar da dâhil olmak üzere tüm yabancıların finansal düzeylerinin ve taşınmaz mal edinme durumlarının ortaya konulması bu çalışmanın amaçlarındandır. Finansal olarak sahip oldukları varlıklar düzeyi ile taşınmaz mal satın alma eğilimleri değerlendirme konusu olarak seçilmiştir. Ülkemizde ikamet eden yabancıların taşınmaz alırken hangi kanuna tabi tutulduğu, edinebilecekleri taşınmaz miktarı, taşınmaz satışında üst limit, yasaklanmış ve kısıtlanmış özel alanlar gibi konular, yabancı uyruklu kişilerin verileri kullanılarak araştırılmıştır. Çalışmanın kapsamını, Ekim 2022 itibariyle Türkiye'de bulunan yabancı uyruklu kişiler oluşturmaktadır.

Türkiye'de eğitim, sağlık, ekonomik alanda yabancılara yönelik uygulanan politikalar değerlendirilerek, bu yabancıların karşılaştıkları sorunlar irdelenmiştir. Çalışmanın bu alanda literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ek olarak, ülkemizde yaşamlarını sürdürmekte olan özellikle Suriye uyruklu yabancıların gündelik yaşamda karşılaştıkları düşük ücret, kayıt dışı istihdam ve işsizlik gibi konular üzerinde değerlendirmeler yapılmıştır. Değerlendirme sonuçlarına göre, ülkemizde ikamet eden yabancıların finansal durumlarını gösterir düzeyleri ile taşınmaz mal alımları arasında ters orantının olduğu ifade edilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Finansal Düzey, Göç, Taşınmaz Alımı, Yabancılar.

# AN ASSESSMENT ON THE FINANCIAL LEVELS AND THE ACQUISITION OF IMPROVEMENTS OF FOREIGNERS IN TURKEY

## ABSTRACT

It is one of the aims of this study to reveal the financial levels and real estate acquisition status of all foreigners, including Syrian nationals who have had to immigrate to Turkey since 2011. The level of their financial assets and their tendency to purchase real estate were chosen as the subject of evaluation. Subjects such as the law that foreigners residing in our country are subject to when buying real estate, the amount of real estate they can acquire, the upper limit for the sale of real estate, and prohibited and restricted private areas have been researched using the data of foreign nationals. The scope of the study consists of foreign nationals in Turkey as of October 2022.

The policies applied to foreigners in the fields of education, health and economy in Turkey were evaluated and the problems faced by these foreigners were examined. It is thought that the study will contribute to the literature

in this field. In addition, evaluations were made on issues such as low wages, unregistered employment and unemployment that foreigners, especially Syrian nationals, who live in our country, encounter in daily life. According to the results of the evaluation, it can be stated that there is an inverse ratio between the level of financial status of foreigners residing in our country and the purchase of immovable property.

**Key words:** Financial Level, Migration, Purchase of Real Estate, Foreigners.

## 1. GİRİŞ

En genel anlamda göç, bireylerin veya toplumların ekonomik, sosyal ve siyasi nedenlerle yaptıkları yer değişikliği olarak tanımlanabilir. Yapılan göçlerin en temel nedeni ise, iyi yaşama arzusunun ağır basmasıdır. Diğer bir tanıma göre göç; "Yabancıların, yasal yollarla Türkiye'ye girişini, Türkiye'de kalışını ve Türkiye'den çıkışını" ifade etmektedir (6458 Yabancılar ve Uluslararası Koruma Kanunu (2013)).

Göçe neden olan etkenlere baktığımızda çekici ve itici faktörler olduğu anlaşılmaktadır. İtici faktörler olarak savaş, kuraklık, deprem, yoksulluk, işsizlik vb. olarak sıralanabilir. Çekici faktörler arasında iş olanaklarının daha ağır bastığı görülmektedir.

Mesafesine ve süresine göre göç türleri farklı başlıklar altında sınıflandırılmaktadır. Bunlar; iç göç-dış göç, düzenli göç-düzensiz göç ve zorunlu göç-gönüllü göçtür.

İç Göç: İç göç akımları, toplumun ülke hudutları içerisindeki bir yerden başka bir yere olan yer değişimiyle oluşmaktadır. Daha çok az gelişmiş yerlerden, gelişmiş bölgelere doğru yapılmaktadır. Bu değişiklik kısa süreli olabileceği gibi uzun süreli de olabilir. Bazı durumlarda geçici veya kalıcı şeklinde de yapılabilir. Kırdan kıra, kentten kente, kırdan kente vb. durumlarda yapılır. Dünya genelinde iç göçün meydana gelmesine sebep olan faktörler, ülke içindeki iklim farklılıkları, bölgesel sanayileşme düzeyleri, tarımda değişen teknolojik etkenler, alan-nüfus oranlarındaki bozulmalar, teknolojinin gelişmesiyle kısırlaşan iş olanakları, değişen günümüz yaşam şekilleri örnek verilebilir (Garanti, 2022: 10).

Dış göç: Uluslararası alanda yapılan göç türüdür. Dış göçe neden olan faktörler genel olarak daha iyi şartlarda yaşama arzusu ağır basmaktadır. Dış göçler sonucunda ülkeler arası gerçekleşen çok yönlü değerlendirilebilecek taraflar mevcuttur. Farklı milletlerin kaynaşması ile kültürel değişimler, siyasi etkileşimler gibi sonuçlar doğurabilecektir. Ekonomik açıdan incelendiğinde dış göçlerin sonucu olarak ülkedeki işsizlik ve istihdam oranları çokça etkilenebilecektir (Garanti, 2022: 12).

Düzenli Göç: Yasal olarak yapılan göç anlamına gelmektedir. Bir bireyin kendi ülkesi dışındaki bir ülkeye legal yollarla girmesi ve yine legal yollarla o ülkede ikamet etmesidir.

Düzensiz Göç: Yasal olmayan bir şekilde gerçekleşen göç anlamına gelmektedir. Bir ülkeye yasadışı giriş yapmak, bir ülkede yasadışı şekilde kalmak veya süresi dolduğu halde bulunduğu ülkeden çıkmamayı ifade eder. (Göç İdaresi Başkanlığı [GİB], 2022).

Zorunlu Göç ve Gönüllü Göç: Bireylerin veya bir topluluğun kendi istekleri dışında yer değiştirmesidir. Zorunlu göçte bireyler bazen kendi istekleriyle bu kararı verirken bazen de devlet yaptırımıyla yapılmaktadır. Zorunlu göçte çoğu zaman bireyler istemedikleri halde kendi yaşam alanlarını terk ederek eskisinden daha kötü yaşam koşullarına sahip olacakları bir ülkeye göç etmek zorunda bırakılmaktadırlar (Güzel. 2021:9). Gönüllü göç ise insanların öncekinden daha iyi hayat standartlarına sahip olmak amacıyla bireyin kendi isteğiyle yaşadığı yeri değiştirmesidir.

Göçmen: Uluslararası Göç Örgütüne göre göçmen; "Yaşam kalitesini iyileştirmek amacıyla kendi menşei ülkesinin dışına yerleşmek üzere mutat ikamet yerini terk eden kişi. Bu terim göçmenleri zulümden kaçan mültecilerden ayırt etmek için kullanılabilmekte ve aynı zamanda bir ülkeye yasal izni olmadan ve/veya *bona fide* (iyi niyetli) bir gerekçesi bulunmadan sığınma usullerini kullanarak girmeye teşebbüs eden kişilere atıfta bulunmak için kullanılmaktadır" (IOM, 2016:9).

Sığınmacı: Uluslararası Göç Örgütüne göre sığınmacı kavramı şöyle tanımlanmıştır. Sığınmacı, kötü muamele ve büyük zararlardan korunmak için başka ülkede güvenlik arayışında olan ve ulusal belgelerle birlikte mültecilik statüsüne ilişkin başvuruyu bekleyen kişidir. (IOM, 2009).

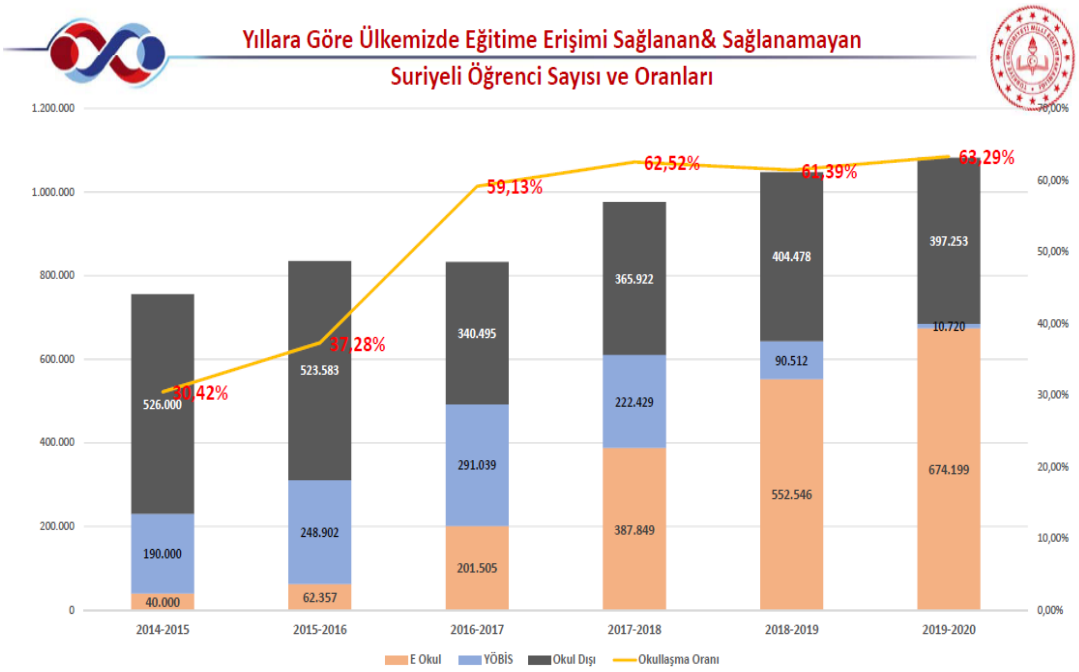
## 2. TÜRKİYE'DEKİ YABANCILARIN KARŞILAŞTIKLARI SORUNLAR

### 2.1. Eğitim Alanındaki Sorunlar

Bugün Türkiye'de 3,5 milyonu aşkın sığınmacı bulunmaktadır ve bunun 1,5 milyondan fazlasını da okul çağındaki çocuk nüfusu oluşturmaktadır. Okul hizmeti almaları bu çocuklar için hayati öneme sahiptir. Bu hizmet gereklerine uygun olarak yerine getirildiği takdirde çocuğun eğitim yönünden gelişiminin önündeki engellerin büyük kısmı aşılacaktır (Güzel, 2021: 18).

Suriyeli çocukların eğitimde karşılaştıkları sorunlardan dil sorunu diğerlerine göre en önemlisidir. Hem geçici eğitim merkezlerinde (GEM) hem de devlet okullarında Suriyeli çocuklara verilen Türkçe dersleri materyal ve metodoloji eksikliğinden dolayı beklentiyi karşılamamaktadır. Sığınmacı çocukların düşük dil seviyesi uyumda olduğu gibi eğitimde de önemli bir sorun teşkil ederek, çocukların hem motivasyonlarında hem de okullaşma oranlarında bir düşüş yaşanmasına sebep olmaktadır. Bir başka açıdan da eğitim dili sığınılan ülkenin konuştuğu dil olduğunda yerleşik çocuklarla daha kolay uyum sağlanması amaçlansa da sığınmacı çocuklar üzerinde dışlayıcı bir tutum oluşmasına sebep olmuştur (Özer vd., 2016: 34).

**Tablo 1.** Yıllara Göre Ülkemizde Eğitime Erişimi Sağlanan/Sağlanmayan Suriyeli Öğrenci Sayısı ve Oranları




**Kaynak:** MEB, (MEB Hayat Boyu Öğrenme Genel Müdürlüğü: https://hbogm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2020_06/26115239_OCAK___2020_YNTERNET_SUNUUU_.pdf (Erişim: 21/12/2022).

Göç İdaresi Başkanlığının 2019 verilerine göre 1.082.172 (%29,32) olan Suriyeli eğitim çağındaki nüfusun kademeli olarak Millî Eğitim Bakanlığına bağlı resmî okullara kaydedilmesi çalışmaları devam etmektedir. Millî Eğitim Bakanlığına bağlı resmî e okul sistemine kayıtlı 648.108 öğrenci eğitim öğretim görmektedir. YÖBİS (Yabancı Öğrenci Bilgi İşletim Sistemi) 10.720 kayıtlı öğrencinin yanı sıra açık okullara kayıtlı 26.091 öğrenci bulunmaktadır.

### 2.2. Ekonomik Sorunlar

Suriyeli çocukların eğitime erişiminin önündeki en büyük engellerin başında ekonomik sıkıntılar nedeniyle çalışmak zorunda olmaları gelmektedir. Özellikle erkek çocuklar, babalarını kaybettiğinde veya babaları çalışamayacak durumda olduğunda çok küçük yaşta olsalar da evdekilerin hayatlarını idame ettirebilmesi için çalışmak zorunda kalmaktadır. Kız çocukları da anne babaların çalışması halinde evde bakıma muhtaç birileri varsa onların bakımıyla ilgilendiğinden okula gidememektedir. Suriyeli sığınmacıların çalışma hakları ile ilgili düzenlemeler yapılmadan önce anne babaların iş bulması oldukça zordu. İşverenler ucuz iş gücü olması nedeniyle çocuk işçileri çalıştırmayı tercih etmektedirler. Bu nedenle evin geçimini sağlayan çocuklar çalışmak zorunda kalıp okula gidememektedir (Güzel, 2021: 31).

### 2.3. Uyum Sorunu

Suriyeliler kendi ülkelerinde uygulanan eğitim modelinden farklı bir sistemle karşılaştıklarından uyum sağlamada da zorlanmaktadırlar. Suriye'de eğitim kızlar erkekler ayrı olarak yürütülmekteydi. Bu nedenle Türkiye'deki karma eğitim uygulaması Suriyelilerin bir türlü alışamadığı bir durumdur. Böyle olunca okula gitmek istemeyen çocuklar da olmakta ve karma eğitimin de okullaşmanın önünde bir engel teşkil ettiği görülmektedir. Bir diğer okullaşma önündeki engel de öğrencilerin ailelerinin sürekli yer değiştirmesi ve yerleşik bir hayat sürmeyişleridir. Bu durum çocukların okula gitmeyişi ya da okula uyum sürecinde sorunlar yaşanmasına neden olmaktadır (Güzel, 2021: 32)

6458 sayılı YUKK'un Uyum başlıklı 96. maddesi ile kamu kurum ve kuruluşlarının katkılarından da faydalanarak, yabancı kişilerin ülkemizde toplumla olan karşılıklı uyumlarını kolaylaştırmak, ülkemizde, yeniden yerleştirildikleri ülkede veya geri döndüklerinde ülkelerinde sosyal hayatın tüm alanlarında üçüncü kişilerin aracılığı olmadan bağımsız hareket edebilmelerini kolaylaştıracak bilgi ve becerileri kazandırmak amaçlanmıştır(Göç İdaresi Başkanlığı[GİB], 2022).

## 3. YABANCILARA YÖNELİK UYGULANAN POLİTİKALAR

### 3.1. Eğitim Alanındaki Politikalar

Milli Eğitim Bakanlığı, yayınladığı 23.09.2014 tarihli "Yabancılara Yönelik Eğitim Öğretim Hizmetleri" başlıklı genelgede sığınmacılara GEM'ler dışında devlet okullarına da kayıt olma imkânı vermiştir. 2013 Nisan ayında yürürlüğe giren Yabancılar ve Uluslararası Koruma Kanunu (YUKK) ile yabancılara detaylı bir düzenleme oluşturulmuştur. Bu kanun kapsamında eğitim bir hak olarak verilmiş ve yönetmeliğe göre denetim ve sorumluluğu da MEB'e bırakılmıştır.

### 3.2. Sağlık Alanındaki Politikalar

Geçici Koruma Yönetmeliği'nin 27. Maddesinde, "Suriyeli sığınmacılara verilecek sağlık hizmetleri geçici barınma merkezleri içinde ve dışında Sağlık Bakanlığı kontrolünde yapılır veya yaptırılır" hükmü yer almaktadır. Hizmetlerin daha planlı ve aktif bir şekilde yürütülmesi amacıyla Göç İdaresi Genel Müdürlüğü tarafından oluşturulan kayıt sisteminin MERNİS (Merkezi Nüfus İdare Sistemi) ve MEDULA (Reçete Onay Sistemi) gibi bilişim sistemlerinde de kullanılabilirliği sağlanır (Göç İdaresi Başkanlığı [GİB], 2014).

### 3.3. Çalışma Hayatına Yönelik Politikalar

Kayıt Dışı İstihdam: Suriyelilerin kayıtlı ve yasal bir şekilde çalışması için bazı kriterler gereklidir. Bunlardan bazıları en az altı aydan önce kayıtlı ve bir göçmen kartına sahip olmaları, yaşadıkları şehirlerde çalışma şartı bulunmaktadır (Taş vd., 2016).

Kayıt dışı istihdam sorunu, kayıt dışı ekonomiye dâhil olan büyük bir pay olarak görülmektedir. Kayıt dışı çalışmakta olan kişiler herhangi bir sosyal güvence hakkından hem kendilerini muaf tutmakta hem de kayıt dışı ekonominin daha fazla büyümesine sebebiyet vermektedirler. Kayıt dışı istihdam edilenler, herhangi bir yasal durumda olmadıkları için ücretlerinin belirlenmesinde söz hakkı elde edemezken aynı zamanda da ücretler

üzerinden hesaplanan vergi dilimlerine girememekte, bu durum da devlete bir yük yaratmaktadır. Devlet hazinesi kayıt dışı istihdam edilenler tarafından yaratılan mali sorumluluklardan dolayı Sosyal Güvenlik Kurumu'na yönelik oluşan açıklara müdahale etmek durumunda kalmakta ve bu durum ülkedeki hane halklarına ilave bir yük oluşmasına neden olmaktadır (Garanti, 2022: 45).

İşsizlik: İşsizlik Suriye uyruklu yabancıların karşılaştıkları en büyük problemlerden birini oluşturmaktadır. Bu problemin önemi evine yiyecek getiren kişi olarak aile reislerinin bakmakla mükellef oldukları nüfusun ve buna bağlı olarak hane büyüklüğü göz önünde bulundurulduğunda daha net bir şekilde ortaya çıkmaktadır (Çetin, 2016).

Düşük Ücret ve Ücretin Gaspı: Yabancıların çoğu kendi olanaklarıyla hayatlarını devam ettirmeye çalışmaktadır. Şehirlerde genel olarak kiraladıkları evlerde kalan bu insanların önemli bir kısmı ya hane bireylerinin iş bulamaması veya ailede işgücüne katılabilecek bireylerin bulunmaması sebebiyle herhangi bir geliri bulunmamaktadır. Bu gibi aileler başta kendi ülkelerinden getirdikleri tasarrufları olmak üzere, genellikle yurtdışında çalışan akrabalarının gönderdikleri paralarla ihtiyaçlarını gidermektedir. Ayrıca bu aileler kimi zaman valilik, belediye, sivil toplum örgütleri ve yardımsever kişilerin yardımlarıyla geçinmektedirler (Çetin, 2016).

## 4. FİNANSAL DESTEKLER

### 4.1. Sosyal Uyum Yardımı (SUY)

Uygunluk ölçütlerini karşılayan haneler, Kızılay Kart ödeme sistemi üzerinden hanede kayıtlı her birey için aylık belli bir tutar yardım almaktadır. SUY Programı kapsamındaki ek ödemeler üçer aylık dönemlerde yapılmaktadır. Program Avrupa Birliği İnsani Yardım ve Sivil Koruma Operasyonları Birimi tarafından karşılanmakta; Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, Türk Kızılay ve Uluslararası Kızılhaç ve Kızılay Dernekleri Federasyonu işbirliğince yürütülmektedir (Türkiye Kızılay Derneği, 2022).

### 4.2. Tamamlayıcı Sosyal Uyum Yardımı (T-SUY)

Projeden geçim kaynaklarına yönlendirilemeyeceği için en kırılgan durumda olan ve kimlik numarası 99 ile başlayan Geçici Koruma Statüsünde olan yabancıların faydalanması hedeflenmektedir. Avrupa Birliği tarafından fonlanmakta olan T-SUY Projesi, KIZILAYKART Platformu üzerinden yürütülmektedir. Proje kapsamında engellilik düzeyi %50 ve üzerinde olan ağır engelli yararlanıcılara, durumlarını yetkili devlet hastanelerinden alınacak raporla ibraz etmek şartıyla ilave nakdi yardım da sağlanmaktadır (Türkiye Kızılay Derneği, 2022).

Bu çalışmanın amacı, ülkemizde yaşayan yabancıların finansal düzeyleri ile taşınmaz mal edinimi arasındaki ilişkiyi incelemektir.

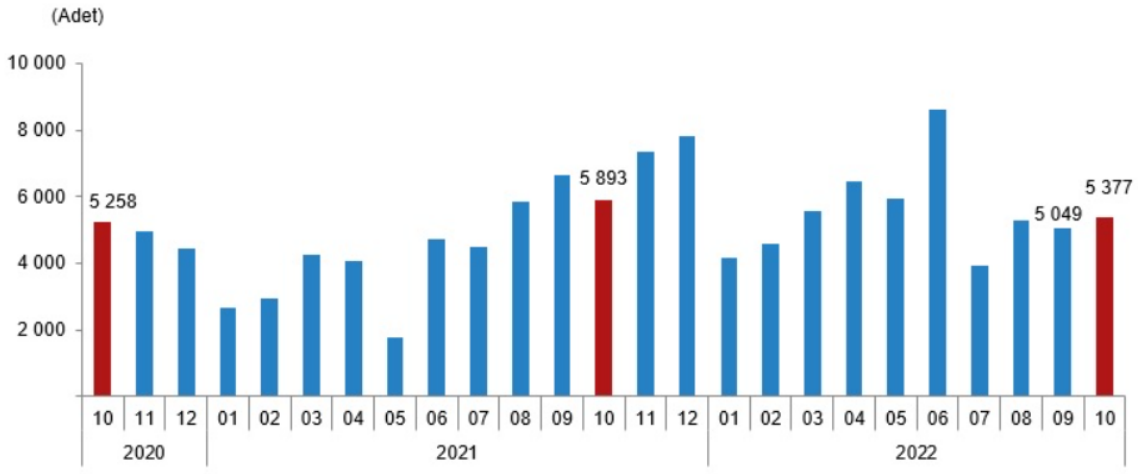
## 5. YABANCILARIN TÜRKİYE'DE TAŞINMAZ EDİNİMİ

Artan göç akını ile birlikte mevcut ev ihtiyacına ek ev ihtiyacı ortaya çıkartmaktadır. Artan ihtiyaca doğru orantılı bir şekilde ev satışları ve fiyatlarında artış olmaktadır. Ülkemizde 2012'de çıkarılan 6302 sayılı

Mütekabiliyet Yasası ile yabancıların konut ev alması kolaylaştırılmıştır. Daha öncesinde yasalar yabancıların taşınmaz edinme şartını karşılıklı işlem şartına bağlamaktaydı, yani yabancıların Türkiye'de bir taşınmaz alması için onun yabancının kendi ülkesinde de Türklerin aynı haktan yararlanması gerekliydi. Çıkarılan bu kanun ile yabancı uyruklu kişilerin konut satışının önü açılmış ve bu da ev talep eden yabancı uyruklu kişilerin artmasına neden olmuştur (6302 Mütekabiliyet Yasası[2012]).

Tapu Kanunu'nun 35. maddesi gereğince; yabancı gerçek kişilerin "karşılıklı olmak" ve "kanuni sınırlamalara uymak" kaydı ile "işyeri" veya "mesken" olarak kullanmak üzere, Türkiye topraklarında taşınmaz mal edinebilecekleri düzenlenmiştir. Yabancı gerçek kişinin ülke genelinde edineceği taşınmazlar ile bağımsız ve sürekli nitelikteki sınırlı ayni hakların toplam *yüzölçümünün 2,5 hektarı (25.000 m2) geçemeyeceği* öngörülmüştür. 2644 sayılı Kanun'un 29.12.2005 günlü, 5444 sayılı yasa ile değişik 35. maddesinde; yabancı gerçek kişilerin Türkiye'de ancak iş yeri ve mesken olarak kullanmak üzere, uygulama imar planı veya mevzi imar planı içinde bu amaçlarla ayrılıp tescil edilen taşınmazları edinebilecekleri öngörülmüştür. Mevzuatta öngörülen miktara yönelik kısıtlamaların bir diğer boyutu ise; belirli bölgelerde yabancıların yoğun olarak gayrimenkul edinmelerini engellemeye yönelik düzenlemelerdir. Tapu Kanunu'nun 35. maddesinin 7. fıkrası gereğince; merkez ilçe ve ilçeler kapsamında, uygulama imar planı ve mevzi imar plan sınırları içerisinde kalan toplam alanların yüzölçümünün yüzde onuna kadar kısmında yabancıların taşınmaz ile bağımsız ve sürekli nitelikte sınırlı ayni hak edinebileceklerdir (2944 Tapu Kanunu [1934]).

**Tablo 2.** Yabancılara Yapılan Konut Satışı (Ekim 2022)

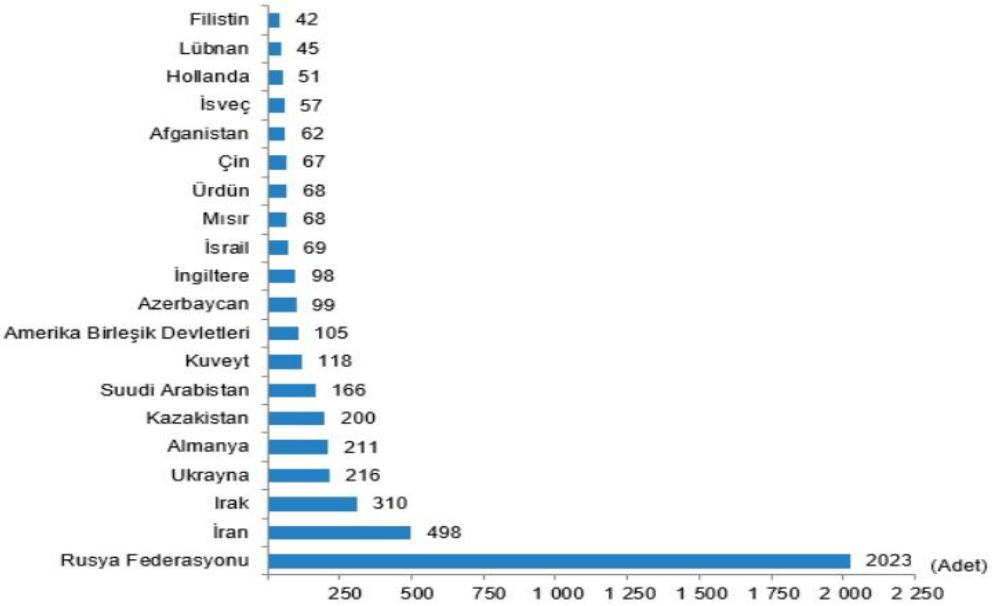



Kaynak: TUİK, (https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Konut-Satis-İstatistikleri-Eylul-2022-45681 Erişim: 21/12/2022).

Yabancı uyruklu kişilere yapılan konut satışları Ekim ayında bir önceki yılın aynı ayına göre %8,8 azalarak 5377 oldu. Ekim ayında toplam konut satışları içinde yabancı uyruklu kişilere yapılan konut satışının payı %5,2 oldu. Yabancı uyruklu kişilere yapılan konut satışlarında ilk sırayı 2123 konut satışı ile Antalya aldı. Antalya'yı

sırasıyla 1658 konut satışı ile İstanbul ve 490 konut satışı ile Mersin izledi (Türkiye İstatistik Kurumu[TUİK], 2022).

**Tablo 3.** Uyruklara Göre En Çok Konut Satışı Yapılan 20 Ülke, (Ekim 2022)




Kaynak: TUİK, (https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Konut-Satis-İstatistikleri-Eylul-2022-45681 Erişim: 21/12/2022).

2022 yılının dokuzuncu ayında Rusya uyruklu yabancılar Türkiye'den 2023 konut satın aldı. Rusya uyruklu yabancılar sırasıyla 498 konut ile İran, 310 konut ile Irak ve 216 konut ile Ukrayna uyruklu yabancılar izledi (Türkiye İstatistik Kurumu[TUİK], 2022).

## 6. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Türkiye'de kendi olanaklarıyla hayatlarını devam ettiren yabancıların ekonomik koşullarına genel olarak bakıldığında çoğunun yaşamlarını devam ettirmekte zorlandığı ve uyum sorunu yaşadıkları görülmektedir.

Yabancılar için en büyük sorunlardan bazılarının işsizlik ve kayıt dışı istihdam olduğu söylenebilir. Kayıt dışı istihdam ve işsizliği önlemek için öncelikle sorunun ana kaynağına ulaşmak gerekir. Bu ana sebeplerden bazıları işverenin ucuz işgücünü tercih etmesi ve insan emeğini yok saymasıdır.

Uzun vadeli düşünüldüğünde, doğru politikalarla büyük göçmen akınını ekonomiye ve dolaylı olarak sosyal hayata kazandırılması, ülkenin ekonomik olarak iyi bir yere gelebilmesini sağlayabilecek önemli bir bileşendir. Aksi durumda niteliksiz büyük bir işsizlik kitlesi riski ortaya çıkabilmekte ve bu da ülkemiz için sosyal ve ekonomik açıdan önemli bir sorun haline gelebilmesine yol açabilmektedir.

Ayrıca bu çalışma, ülkemiz coğrafyasında yabancıların konut edinimine yönelik değerlendirmeler içermektedir. 2020 yılından 2022 yılına bakıldığında konut satışında dalgalanmalar olduğu görülmektedir. Son yıllarda, Rusya Federasyonu vatandaşlarının konut edinimlerinin ilk sırada olduğu görülmektedir.

## KAYNAKÇA

Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD,) (2017). Türkiye'deki Suriyelilerin Demografik Görünümü, Yaşam Koşulları ve Gelecek Beklentilerine Yönelik Saha Araştırması. Ankara
Çetin, İ. (2016). Suriyeli Mültecilerin İşgücüne Katılımları ve Entegrasyon: Adana-Mersin Örneği. Gaziantep University, Journal of Social Sciences Dergisi.
Garanti, F. (2022). Türkiye'de Gerçekleşen Kitlesel Göçlerin Kayıt Dışı İstihdama Etkisi: Suriyeli Göçmenler Üzerinden Bir Değerlendirme. (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi) İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
Güzel, H.(2021). Türkiye'de Yaşayan Suriyeli Göçmenlerin Sorunları ve Suriyeli Göçmenlere Yönelik Kamu Politikaları. (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi) İstanbul: İstanbul Medeniyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
Göç İdaresi Başkanlığı [GİB].(2022). Erişim Tarihi: 21 Aralık 2022, https://www.goc.gov.tr/duzensiz-goc-hakkinda.
https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Konut-Satis-Istatistikleri-Ekim-2022-45682 erişim tarihi:21/12/2022
https://kizilaykart.org/ erişim :21/12/2022
https://www.goc.gov.tr/erişim: 21/12/2022
https://www.meb.gov.tr/erişim: 21/12/2022
IOM (Uluslararası Göç Örgütü) (2009) Göç Terimleri Sözlüğü, Cenevre: IOM, Yayın No: 18
Özer, Y. Y., Komşuoğlu, A., Ateşok, Z. Ö. (2016). Türkiye'deki Suriyeli Çocukların Eğitimi: Sorunlar ve Çözüm Önerileri, Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, Sayı: 37.
Taş, H. Y., Küçükoğlu, M. ve Menteşe, B. (2016), Türkiye'deki Suriyeli sığınmacıların çalışma hayatında karşılaştıkları sorunlar. TURAN-SAM Uluslararası Bilimsel Dergisi, Sayı: 32.
6458 saylı Yabancılar ve Uluslararası Koruma Kanunu.(2013). T.C. Resmi Gazete, 28615, 11 Nisan 2013.
2944 sayılı Tapu Kanunu.(1934). T.C. Resmi Gazete, 2892, 29 Aralık 1934.

# CUMHURBAŞKANLIĞI HÜKÜMET SİSTEMİNDE TBMM'NİN GÜÇLENDİRİLMESİ İÇİN BAKANLARIN MİLLETVEKİLİ KÖKENLİ OLMASININ ANALİZİ

**Prof.Dr.Fatih KIRIŞIK**
**Karabük Üniversitesi, İİBF Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Bölümü,**
**ORCID: 0000-0002-9663-7502**

## ÖZET

Cumhurbaşkanlığı hükümet sistemi, parlamenter sistemde yaşanan sorunları gidermek ve güçlü bir hükümet sistemi kurmak amacıyla kabul edilmiş bir sistemdir. Parlamenter sistemde yürütmenin parçalı olması ve zayıf örgütlenme modeli, karar verme süreçlerini hem ağırlaştırmış hem de zorlaştırmıştır. Karar verme süreçlerinde ortaya çıkan bu sorunlar, siyasal sistem üzerindeki bürokratik vesayetin devam etmesine ve ağırlaşmasına neden olmuştur. Seçilmiş Bakanlar Kurulunun karar verme süreçlerindeki zaafiyeti, bürokrasinin çoğu zaman kendi kendine karar alan ve uygulayan bir yapıda olmasına yol açmıştır. Bu durum, demokratik siyasal sistemin milletin iradesine dayanması ve seçilmiş makamlar aracılığıyla kamu politikalarının belirlenmesi ve yönetme faaliyetinin gerçekleştirilmesini aşırı derecede zorlaştırmıştır.

Cumhurbaşkanlığı hükümet sistemi, siyasal sistem üzerindeki bürokratik vesayetin kaldırılması amacıyla, parlamenter sistemdeki parçalı ve zayıf yürütme örgütlenmesini yeniden düzenlemiştir. Bu kapsamda, millet tarafından seçilmiş Cumhurbaşkanı başkanlığında yürütme yeniden örgütlendirilmiştir. Bürokratik vesayetin kaldırılması ve millet iradesinin devlet yönetiminde etkisinin artırılması temeli üzerine inşa edilen Cumhurbaşkanlığı hükümet sisteminde bakanların durumu tartışmalı konulardan biridir. Milletvekili kökenli bakanlar ile milletvekili kökenli olmayan bakanlar konusunda kamuoyunda çeşitli eleştiriler yapılmaktadır. Bu bağlamda milletvekili kökenli bakanların milletin içinden seçilerek çıktığı, millet iradesini daha fazla önemsediği, daha kolay görüşülebildiği, milletin talep ve şikayetlerini daha fazla dikkate aldıkları gibi ifadelere sıkça rastlanılmaktadır. Bakanın milletvekili kökenli olması ya da doğrudan Cumhurbaşkanı tarafından atanması açısından bakıldığında, bu durumun atamanın kendi doğasından kaynaklanan olağan bir durum olduğu ifade edilebilir. Ancak Cumhurbaşkanlığı hükümet sistemi açısından konuya yaklaşıldığında, millet iradesinin devlet yönetiminde etkisinin artırılması açısından milletvekili kökenli bakanların daha etkili oldukları ifade edilmektedir. Çalışmada milletvekili kökenli bakan ataması konusu analiz edilerek, milletvekili sayısının bu nedenle azalması sorununa çözüm önerisi geliştirilecektir.

**Anahtar Kelimeler**: Bakan, Milletvekili, Cumhurbaşkanlığı hükümet sistemi, TBMM, demokrasi.

# ANALYSIS OF THE DEPUTY ORIGIN OF MINISTERS FOR THE STRENGTHENING OF THE PARLIAMENT IN THE PRESIDENTIAL GOVERNMENT SYSTEM

## ABSTRACT

The presidential government system is a system adopted in order to eliminate the problems experienced in the parliamentary system and to establish a strong government system. The fragmentation of the executive in the parliamentary system and the weak organizational model have both aggravated and complicated the decision-

making processes. These problems that arise in decision-making processes have caused the bureaucratic guardianship over the political system to continue and become heavier. The weakness of the elected Council of Ministers in decision-making processes has led to the fact that the bureaucracy is often in a structure that takes and implements decisions on its own. This situation has made it extremely difficult for the democratic political system to be based on the will of the nation and to determine public policies through elected authorities and to carry out the governing activity.

The presidential system of government has reorganized the fragmented and weak executive organization in the parliamentary system in order to remove the bureaucratic guardianship over the political system. In this context, the executive has been reorganized under the presidency of the President elected by the nation. The status of ministers in the Presidential government system, which is built on the basis of abolishing bureaucratic guardianship and increasing the influence of the will of the nation in state administration, is one of the controversial issues. There are various criticisms made in the public opinion regarding the ministers with deputy origin and the ministers without deputy origin. In this context, statements such as that ministers of deputy origin are elected from among the nation, that they care more about the will of the nation, that they can be discussed more easily, that they take into account the demands and complaints of the nation more often come across. From the point of view of the minister's being of deputy origin or being appointed directly by the President, it can be stated that this is an ordinary situation arising from the nature of the appointment itself. However, when the issue is approached from the point of view of the presidential government system, it is stated that the ministers of deputy origin are more effective in terms of increasing the influence of the will of the people in the state administration. In the study, the issue of the appointment of the minister of deputy origin will be analyzed and a solution proposal will be developed for the problem of the decrease in the number of deputies for this reason.

**Keywords**: Minister, deputy, Presidential system, TBMM, democracy.

## GİRİŞ

Parlamenter sistemdeki yumuşak kuvvetler ayrılığı, yasama ve yürütmenin iç içe geçmesine ve kuvvetler ayrılığının anlamını kaybetmesine yol açtığı gerekçesiyle eleştirilmektedir. Bu nedenle, parlamenter sistemde kuvvetler ayrılığının tam anlamıyla gerçekleşmediği hatta yasamanın yürütmenin alt birimi haline geldiği yönünde ciddi eleştiriler yapılmaktadır. Çünkü yürütme organının ikinci aktörü olan Bakanlar Kurulu, yasamada en fazla milletvekiline sahip parti ya da partilerin desteğine sahiptir. Bu nedenle, Başbakan liderliğindeki Bakanlar Kurulunun gönderdiği kanun tasarıları ve diğer teklifleri yasama organını tarafından aynen kabul edilmektedir.

Cumhurbaşkanlığı hükümet sistemi ise, kuvvetler ayrılığını ve bilhassa yasama-yürütme ayrılığını uygulamada da tesis etmek için başkanlık sistemi temeli üzerine kurgulanmış bir sistemdir. Cumhurbaşkanlığı hükümet sistemi sert kuvvetler ayrılığına dayanmaktadır. Bu kapsamda yasama ile yürütmenin birbirine müdahalesi büyük

ölçüde sınırlandırılmıştır. Türkiye, 2017 yılında halkoylamasıyla kabul edilen Anayasa değişikliği ile Cumhurbaşkanlığı hükümet sistemine geçmiştir. Cumhurbaşkanlığı hükümet sistemi, Türkiye'de ilk defa uygulanmaktadır. İlk defa uygulanan bir sistemin Türkiye'de uygulama sahasında görülmesiyle, uygulamada ortaya çıkan olumlu ve olumsuz durumlar analiz edilmektedir. Cumhurbaşkanlığı hükümet sisteminin yönetsel istikrar ve yönetsel başarı açısından olumlu etkiler gösterdiği görülmektedir. Yasama ve bürokrasi açısından uygulamadan kaynaklanan bazı sorunlar da görülmektedir. Türkiye Büyük Millet Meclisi'nin rolü ve etkinliği açısından sistemin eleştirildiği görülmektedir. Türkiye Büyük Millet Meclisi'nin etkinliğinin artırılması açısından sistemin geliştirilmesi önerileri de yapılmaktadır. Bu bağlamda, kamuoyunda eleştirilen önemli bir konu çalışmada analiz edilmektedir. Bakanların milletvekili kökenli olması ya da olmamasının Türkiye Büyük Millet Meclisi ve millet iradesinin bürokrasideki etkinliği konusunda önemli olduğu değerlendirilmektedir.

## 1. CUMHURBAŞKANLIĞI HÜKÜMET SİSTEMİNDE BAKAN ATAMALARI

Parlamenter sistemde bakanların atanması Başbakanın teklifi üzerine Cumhurbaşkanı tarafından yapılmaktadır. Bakanların görevine son verme ise, yine Başbakanın teklifi üzerine Cumhurbaşkanı tarafından yapılmaktadır. Parlamenter sistemde Başbakan birlikte çalışacağı bakanları doğrudan atayamamakta ve görevden alamamaktadır. Bu konuda sadece Cumhurbaşkanına teklif götürebilmektedir. Bu durum Başbakanın yönetimini zorlaştırıcı bir nitelik taşımaktadır. Türkiye'de bakan ataması konusunda Başbakanların çeşitli zorluklar yaşadıkları, Cumhurbaşkanının onayını alabilecek adayları bulmaya çalıştıkları bilinmektedir.

Cumhurbaşkanlığı hükümet sisteminde bakanların atanması hiyerarşiye uygun hale getirilmiştir. Yürütme organında çift başlılığın giderilmesiyle Cumhurbaşkanı-Başbakan mücadeleleri tarihe karışmış, yürütme organı Cumhurbaşkanı başkanlığında yeniden düzenlenmiştir. Cumhurbaşkanlığı hükümet sisteminde Cumhurbaşkanı yardımcıları ile bakanları atanması ve görevlerine son verilmesi yetkisi Cumhurbaşkanına verilmiştir (1982 Any. m.104/8). Cumhurbaşkanı yardımcıları ve bakanlar, milletvekili seçilme yeterliliğine sahip olanlar arasından Cumhurbaşkanı tarafından atanır ve görevden alınır (1982 Any. m.106/4). Anayasanın ilgili maddelerinde ifade edildiği üzere, hükümeti üzerinde Cumhurbaşkanına tam yetki verilmiştir. Millet tarafında oy verilerek seçilmiş Cumhurbaşkanı, millet iradesinin temsilcisi olarak büyük bir sorumluluk yüklenmektedir. Yetkinin de bu sorumluluğa uygun olması gerekmektedir. Aksi takdirde sorumluluğun yetersiz yetki ile taşınamaması problemi ortaya çıkacaktır. Cumhurbaşkanlığı hükümet sistemi ile sorumluluk ve yetki dengesi oluşturularak millet iradesinin temsili güçlendirilmiştir.

Cumhurbaşkanı yardımcıları ve bakanlar, Türkiye Büyük Millet Meclisi önünde andiçerler. Türkiye Büyük Millet Meclisi üyeleri olan milletvekilleri, Cumhurbaşkanı yardımcısı veya bakan olarak atanırlarsa üyelikleri sona erer (1982 Any. m.106/4). Cumhurbaşkanlığı hükümet sisteminde sert kuvvetler ayrılığının gereği olarak yasamada görev yapan milletvekilinin yürütmede, yürütmede görev yapanın yasamada görev yapması kabul edilmemiştir. Bu kapsamda Cumhurbaşkanı, Cumhurbaşkanı yardımcıları ve bakanlar Türkiye Büyük Millet

Meclisi üyesi yani milletvekili olamazlar. Türkiye Büyük Millet Meclisi üyeleri olan milletvekilleri, Cumhurbaşkanı yardımcısı veya bakan olarak atanırlarsa üyelikleri sona erecektir.

Cumhurbaşkanlığı hükümet sisteminde Cumhurbaşkanı yardımcıları ve bakanlar, Cumhurbaşkanına karşı sorumludur (1982 Any. m.106/5). Cumhurbaşkanı tarafından atanan ve görevlerine son verilebilen Cumhurbaşkanı yardımcıları ve bakanların sorumluluğu hiyerarşi yetkisine uygun olarak Cumhurbaşkanına verilmiştir. Böylelikle bütün kamu kurum ve kuruluşlarında uygulanan tek başkanlı yönetim ve hiyerarşi kuralları işlevsel hale getirilmiştir.

## 2.CUMHURBAŞKANLIĞI HÜKÜMET SISTEMINDE BAKANLARIN MILLETVEKILI KÖKENLİ OLMASI

Türkiye'de parlamenter sistemde Başbakan, Cumhurbaşkanı tarafından Türkiye Büyük Millet Meclisi üyeleri arasından atanıyordu. Parlamenter sistemde Başbakan milletvekili olmak zorundaydı. Milletvekili, Cumhurbaşkanı tarafından Başbakan olarak atanınca milletvekilliği görevi sona ermemektedir. Hem milletvekili hem de Başbakan olarak görevine devam etmektedir. Başbakan, Türkiye Büyük Millet Meclisi faaliyetlerine katılabilmekte, oylamalara iştirak edebilmektedir.

Türkiye'de parlamenter sistemde Bakanlar ise, Türkiye Büyük Millet Meclisi üyeleri veya milletvekili seçilme yeterliğine sahip olanlar arasından Başbakan tarafından seçiliyor ve Cumhurbaşkanı tarafından atanıyordu. Gerektiğinde ise, Başbakanın önerisi üzerine Cumhurbaşkanı tarafından görevlerine son verilmekteydi.

Cumhurbaşkanlığı hükümet sisteminde bakanlar Cumhurbaşkanı tarafından atanmaktadır. Cumhurbaşkanı tarafından atanacak bakanların milletvekili seçilme yeterliliğine sahip olması gereklidir (1982 Any. m.106/4). Anayasanın bu maddesi ile bakanların milletvekili seçilme yeterliliğine sahip olanlar arasından atanabileceği belirtilmektedir. Ancak bakan atacakların milletvekili olma zorunluluğu bulunmamaktadır. Bakanlar milletvekilleri arasından ya da milletvekili olmayan fakat milletvekili seçilme yeterliliğine sahip olanlar arasından atanabilecektir. Bakanların milletvekili olmayanlar arasından atanabilmesine ilişkin bu düzenleme Cumhurbaşkanlığı hükümet sisteminden önce de bulunmaktaydı. Bu kapsamda parlamenter sistem döneminde milletvekili olmayan bakan atamaları da yapılabilmiştir. Ancak parlamenter sistemde milletvekili olmayan bakan ataması yaygın bir uygulama alanı bulmamıştır. Türkiye Büyük Millet Meclisi dışından bakan atanması istisnai bir uygulama olarak kalmıştır (TBMM, 2022a; TBMM, 2022b).

Cumhurbaşkanlığı hükümet sisteminin ilk uygulama başlangıcı olan 2018 yılında toplam 16 bakanlık bulunmaktaydı. Bu 16 bakanlığın 4 tanesine milletvekili kökenli bakanlar atanmış, 12 tanesine ise, TBMM dışından kişiler atanmıştır.

21 Nisan 2021 tarihinde yapılan değişiklikle Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı ile Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı olarak ikiye ayrılmıştır. Böylelikle bakanlık sayısı

16'dan 17'ye çıkmıştır. Bazı bakanlar değişmiştir. 2022 yılı itibariyle 13 bakan TBMM dışından atanmış, 4 bakan milletvekilleri arasından atanmıştır (tr.wikipedia, 2022).

Cumhurbaşkanlığı hükümet sistemine yönelik en önemli eleştirilerden biri TBMM'nin pasifize edildiği iddiasıdır. Bu bağlamda; TBMM'nin yürütme organının güdümüne girdiği, milletvekillerinin yasa yapma fonksiyonunun önemini kaybettiği ve TBMM'nin hükümeti denetleyemediği hususlarında yoğunlaşmakta ve bu bakımdan geçmişe kıyasla bir geriye gidiş olduğu iddia edilmektedir (Akgün, 2021).

TBMM'nin etkinliğinin azaldığı, milletvekillerinin parlamenter sisteme göre gücünü kaybettiği, milletvekillerinin temsil ettikleri illerle ilgili konuları bakanlara iletmekte zorluk yaşadıkları gibi eleştiriler karşısında farklı bir çözüm modeli geliştirilebilir. Bakanların milletvekili kökenli olması, seçim bölgesinde halkın arasında onların sorunlarını ve taleplerini dinlemesi toplumun taleplerine duyarlılığın artırılması açısından daha etkili sonuçlar doğurabilir. Bu bağlamda bakanların milletvekilleri arasından atanması; aziz milletimizin, TBMM'nin ve milletvekillerinin etkinliğinin artırılması açısından yararlı sonuçlar ortaya çıkarabilir. Ancak bunun mutlak bir kural haline getirilmesi yerine genel bir uygulama olması faydalı olacaktır. Zorunluluk gerektirdiği durumlarda TBMM dışından da bakan ataması yapılabilir.

Bakan atamasının çoğunlukla milletvekilleri arasından atanması durumunda, bakan olduğu için milletvekilliğinin sona ermesi nedeniyle TBMM oylamaları açısından ciddi sorunlar ortaya çıkabilir. Bu nedenle milletvekilleri arasından bakan atanmasının kolaylaştırılması için yedek milletvekilliği uygulaması işleyişi kolaylaştıracaktır. Bakan olarak atanan milletvekilinin yerine yedek milletvekili görev yapmak üzere geçecektir. Bu durum milletin temsilinin sürekliliğinin sağlanması açısından önemlidir. Yedek milletvekillleri ayrıca, ölen, milletvekilliğinden düşürülen, istifa eden milletvekillerinin TBMM'de ortaya çıkardığı boşluğu doldurmak açısından da son derece önemli bir rol üstlenecektir.

**SONUÇ**

Cumhurbaşkanlığı hükümet sistemi ile birlikte yeni bir hükümet sistemine geçilmiştir. Bu hükmet sistemi ile yasama-yürütme sert bir şekilde ayrılmış, yasama üyesinin yürütme üyesi olması kaldırılmıştır. Bu durum TBMM'nin etkisinin azaldığı, milletvekillerinin bakanlara ulaşmakta ve milletin sorunlarını, taleplerini anlatmakta zorluk çektikleri, vatandaşların bakanlara ulaşmakta büyük zorluklar yaşadıkları gibi eleştirilere yol açmaktadır. Bu eleştiriler genellikle milletvekili kökenli olmayan bakanlar açısından söz konusu olmaktadır. Milletvekili kökenli bakanların toplumla olan ilişkilerinin ve temsil kabiliyetinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Cumhurbaşkanı ve bakanlar TBMM üyesi olmayan kişiler olmaktadır. Bakan atanmasında iki usul bulunmaktadır. TBMM içinden ve dışından kişiler bakan olarak atanabilmektedir. Milletvekillerinin bakan olması durumunda, milletvekilliği sona ermektedir. Bu nedenle Cumhurbaşkanı TBMM oylamalarında desteğinin azalmaması için milletvekilleri arasından bakan atamakta zorlanmaktadır. Bu sorunu ortadan kaldırmak, TBMM'nin etkinliğini artırmak, milletvekillerinin milletin taleplerini bakanlara ulaştırmasını

kolaylaştırmak, millet iradesine duyarlılığı daha da geliştirmek açısından bakanların genel olarak milletvekilleri arasından seçilebilmesi benimsenmeli ve bakan atanması nedeniyle milletvekilliği düşenlerin yerine yedek milletvekilliği uygulamasının benimsenmesi, Cumhurbaşkanlığı hükümet sisteminin temsil kapasitesinin geliştirilmesi, bakanlara erişimin daha da kolaylaştırılması, TBMM'nin ve milletvekillerinin etkinliğinin artırılması açısından faydalı sonuçlar ortaya çıkarabileceği değerlendirilmektedir.

## KAYNAKÇA

1982 Anayasası, https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.5.2709.pdf, 22.12.2022.
Akgün, M. Hüseyin (2021), Hükümet Sistemi Tartışmaları ve TBMM'nin Etkinliği Meselesi, https://www.setav.org/hukumet-sistemi-tartismalari-ve-tbmmnin-etkinligi-meselesi/, 22.12.2022.
Cumhurbaşkanlığı (2022), Cumhurbaşkanlığı Kabinesi, https://www.tccb.gov.tr/kabine/, 22.12.2022.
TBMM (2022a), Parlamento Dışından Atanmış Bakanlar Kurulu Üyelerinin Faaliyetleri, https://www5.tbmm.gov.tr/develop/owa/tutanak_erisim.ParlamentoDisindanAtanmis, 22.12.2022.
TBMM (2022b), Parlamento Dışından Atanmış Bakanlar Kurulu Üyelerinin Faaliyetleri, https://www.tbmm.gov.tr/Tutanaklar/ParlamentoDisindanAtanmisBakanlarKuruluUyelerininFaaliyetleri, 22.12.2022.
tr.wikipedia (2022), 27. Dönem Milletvekilleri Listesi, https://tr.wikipedia.org/wiki/TBMM_27._d%C3%B6nem_milletvekilleri_listesi#Milletvekilleri, 22.12.2022.

# TÜRKİYE'DE YÜKSEKÖĞRETİMDE BİLİMSEL ÇALIŞMALARIN ARTIRILMASI İÇİN KAMU POLİTİKASI ÖNERİSİ

**Prof.Dr. Fatih KIRIŞIK**
Karabük Üniversitesi, İİBF Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Bölümü
ORCID: 0000-0002-9663-7502

## ÖZET

Son yirmi yılda Türkiye'de üniversite sayısında ciddi bir artış yaşanmıştır. Bu süreçte her ilde üniversite kurulmuştur. Ekonomik zorluklar nedeniyle üniversite eğitimine ulaşma sorunu yaşayan gençler için üniversiteye erişim oldukça kolaylaşmıştır. Ayrıca Türkiye'de üniversite eğitimine, üniversite yetersizliği nedeniyle erişemeyip yurtdışındaki üniversitelere giden gençler için Türkiye'de eğitim alma fırsatları ortaya çıkmıştır. Türkiye'de yaşanan bu gelişmeler üniversite eğitimine erişimi kolaylaştırırken, üniversite ve bilim insanı sayısının artmasıyla birlikte bilimsel çalışmalarda da önemli bir artış yaşanmıştır. Bilimsel çalışmalardaki artışın daha nitelikli hale gelmesi ve dünya bilimsel sıralamalarında üniversitelerin yükselmesi için yükseköğretim kurulu ve üniversiteler büyük bir çaba göstermektedir. Bu çabalar elbette üniversitelerde bilimsel seviyeyi giderek yükseltmektedir. Ancak Türkiye'nin dünya üniversiteler sıralamalarında ve dünya bilim sıralamalarında hala istenen seviyeye ulaşamadığı görülmektedir. Bu konuda pek çok çalışma yürütülmesine, yeni projeler geliştirilmesine rağmen beklenen sıçramanın gerçekleşmemesi önemli bir sorun olarak karşımızda durmaktadır. Bu sorunun çözümü için, üniversitelerde görev yapmakta olan bilim insanlarının, bilimsel üretim sürecinde yaşadıkları sorunların doğru bir şekilde tespit edilmesi ve bu sorunlara doğru çözüm yöntemlerinin uygulanması gerekmektedir. Bu yapılabildiği takdirde, bilimsel çalışmalar önündeki engellerin kaldırılması da mümkün olabilir. Diğer taraftan bilimsel sıralamalarda ilk sıralarda yer alan ülkelerin üniversite ve bilim insanları konusunda izledikleri politikalar analiz edilerek bu uygulamaların Türkiye'de de benimsenmesi veya bilimsel gelişmeyi artıracak şekilde Türkiye'ye uyarlanması da bir yöntem olarak benimsenebilir. Bu bağlamda Türkiye'de bilimin geliştirilmesi için üniversiteleri ve bilim insanlarını kapsayan politika önerisinde bulunulacaktır.

**Anahtar Kelimeler**: Bilim, bilim insanı, üniversite, yükseköğretim.

# PUBLIC POLICY RECOMMENDATION FOR INCREASING SCIENTIFIC STUDIES IN HIGHER EDUCATION IN TURKEY

## ABSTRACT

In the last two decades, there has been a significant increase in the number of universities in Turkey. In this process, universities were established in every province. Access to university has become quite easy for young people who have problems in accessing university education due to economic difficulties. In addition, opportunities to receive education in Turkey have emerged for young people who cannot access university education in Turkey due to lack of university and go to universities abroad. While these developments in Turkey

facilitate access to university education, there has been a significant increase in scientific studies with the increase in the number of universities and scientists. The Council of Higher Education and universities are making great efforts to increase the quality of scientific studies and to increase universities in the world scientific rankings. These efforts, of course, gradually raise the scientific level in universities. However, it is seen that Turkey still has not reached the desired level in world university rankings and world science rankings. Despite the fact that many studies have been carried out on this subject and new projects have been developed, the fact that the expected leap has not materialized remains an important problem. In order to solve this problem, the problems experienced by scientists working at universities in the scientific production process should be determined accurately and the right solution methods should be applied to these problems. If this can be done, it may be possible to remove the obstacles to scientific studies. On the other hand, by analyzing the policies followed by the countries in the first place in the scientific rankings regarding universities and scientists, adopting these practices in Turkey or adapting them to Turkey in a way that will increase scientific development can also be adopted as a method. In this context, a policy proposal will be made that includes universities and scientists for the development of science in Turkey.

**Keywords**: Science, scientist, university, higher education.

## GİRİŞ

Son 20 yıldır Türkiye'de bilimsel alanda çok önemli gelişmeler yaşanmaktadır. Üniversite sayısının artması, devlet üniversiteleriyle birlikte vakıf üniversitelerinin de kurulması Türkiye'nin yükseköğrenim öğrenci kapasitesini büyük ölçüde artırmıştır. Bu sayede Türkiye'de üniversiteye yerleşemediği için yurtdışına giden öğrenci sayısında büyük azalma gerçekleşirken, yurtdışından Türkiye'ye gelen öğrenci sayısında da büyük bir artış sağlanmıştır. Bu gelişme Türkiye'den yurtdışına yükseköğrenim amaçlı para çıkışını önemli ölçüde azaltırken aynı zamanda Türkiye'ye yükseköğrenim vasıtasıyla insan ve para kaynağı girişini artırmıştır. Uluslararası öğrenci alanında büyük miktarda öğrenci alımı yapan ABD, İngiltere ve diğer batılı ülkelerle bu alanda rekabet içerisine girilmiştir. Bu durum hem yükseköğrenime katkı sunarken, hem de ekonomi, kültür, Türkçe öğrenimi, Türkiye değerlerinin yayılması, beyin göçünün sağlanması, ekonomik zenginliklerin Türkiye'ye yönelmesi gibi çok çeşitli alanlarda giderek artan bir fayda üretmektedir.

Türkiye'nin yükseköğrenim alanında öğrenci kapasitesi konusunda yaşanan gelişmelerle birlikte, üniversite sayısı artarken istihdam edilen bilim insanı sayısında da büyük artışlar yaşanmıştır. Bu gelişme bilim insanı başına düşen öğrenci sayısında azalmaya yol açarken, bilimsel çalışmalar için de önemli fırsat kapılarını aralamıştır. Bilim insanı sayısında yaşanan artışla birlikte bilimsel yayın sayısında da önemli artışlar gerçekleşmiştir. Bilimsel yayın sayısında gerçekleşen bu önemli artış kuşkusuz son derece değerlidir. Ancak Türkiye'nin dünya bilim sıralarındaki yerinin hala istenen düzeye gelemediğini görmekteyiz. Türkiye'nin dünya bilim sıralamalarında ve dünya üniversite sıralamalarında bilimsel alanda önemli bir yükseliş gerçekleştirmesi

beklenmektedir. Fakat bu gelişmenin istenen düzeyde sağlanamaması, yükseköğretimde, bilimsel araştırma ve yayınlarda bilim insanlarının bilimsel çalışma yaparken karşılaştıkları sorunların belirlenmesinde bir sorgulamaya neden olmuştur. Bu konuda yükseköğretim kurumu ve üniversiteler büyük gayretler göstermesine rağmen sorunun tam olarak giderilemediği ve dünya bilim sıralamalarında dünya üniversite sıralamalarında beklenen yükselişin bir türlü gerçekleştiremediği görülmektedir. Bu konuda yapılacak çalışmalarda özellikle bilim insanlarının karşılaştığı sorunların doğru bir şekilde tespiti önem taşımaktadır. Bu tespit isabetli bir şekilde yapılabildiği takdirde sorunun kaynağı tam olarak anlaşılmış olacaktır. Sorunu doğru olarak tespit ettikten sonra, sorunun giderilmesine yönelik kamu politikası oluşturulması büyük önem taşımaktadır. Çalışmada bilim insanlarının yaşadıkları sorunların analizi ve bu sorunların çözümüne yönelik kamu politikası önerilerinde bulunulacaktır.

## 1. BİLİM İNSANLARININ BİLİMSEL ÇALIŞMA SÜRECİNDE YAŞADIKLARI SORUNLARIN ANALİZİ

Türkiye'de bilim insanlarının bilimsel çalışma sürecinde pek çok sorunla karşı karşıya kaldığını görmekteyiz. Bunlardan en önemlileri tespit edilmelidir. Bilim insanlarının en önemli problemlerinden bir tanesi bilimsel çalışma için yeterli zaman bulunmamaktır. Üniversitede özellikle profesör doçent doktor öğretim üyesi gibi bilimsel yenilik üretmesi kendisinden daha çok beklenen öğretim üyelerinin önemli bir zaman problemi bulunmaktadır. Her öğretim üyesinin haftada 10 saat zorunlu ders yükü bulunmaktadır. Bu demektir ki öğretim üyesi haftada en az 10 saat ders vermek zorundadır. Öğretim üyesi vermiş olduğu bu ders yükü karşılığında herhangi bir ücret almamaktadır. Eğer maaşına ilave test ücreti almak istiyorsa 10 saatin üzerinde ders vermek zorundadır. Öğretim üyesi maaşları oldukça düşük olduğu için öğretim üyeleri mecburen çok sayıda ders açmakta, haftada 40 saate kadar ders verebilmektedir. Öğretim üyesi verdiği derslerle birlikte gelirini arttırmayı hedeflemektedir. Bilimsel çalışma yapmanın herhangi bir ekonomik karşılığı olmamasına rağmen ders vermek öğretim üyesinin gelirini artırmak için bir yöntem olarak karşısında durmaktadır. Öğretim üyelerinin düşük maaşlar karşısında gelirini artırmak için haftada 20 saat 30 saat hatta 40 saat ders vermesi, bilimsel çalışma yapmasını oldukça engelleyici bir problem olarak ortaya çıkmaktadır. Öğretim üyesi, ders verirken büyük bir zaman harcamakta, ayrıca öğrenci problemleri, dersin sınavları, dersle ilgili her türlü idari işler öğretim üyesinin zamanını büyük ölçüde tüketmektedir. Öğretim üyeleri derslerden ve derslerin idari işlerinden arta kalan kısıtlı bir zaman diliminde bilimsel çalışmalar yapabilmektedir.

Öğretim üyelerinin zaman konusunda yaşadıkları sorunlardan bir diğeri ise, üniversite içerisinde pek çok idari işin idari görevin muhatabı olmalarıdır. Bu idari işler de dersler kadar olmasa da öğretim üyelerinin zamanını tüketen önemli bir unsur olarak ortaya çıkmaktadır. Duyurular, çeşitli belgeler, imzalar, toplantılar, görevlendirmeler gibi çok fazla sayıda ve çeşitli idari işler üniversite bünyesinde öğretim üyesini meşgul etmektedir.

Öğretim üyesinin yaşadığı problemlerden bir tanesi de ders verme karşılığında gelir elde etmesine rağmen, bilimsel çalışma yapması karşılığında hiçbir gelir elde edememesi, hatta çoğu zaman para ödemek zorunda kalması sorunudur. Bilimsel toplantılar dediğimiz kongre sempozyum, çalıştay gibi etkinliklere bildiri sunmak için bir ücret ödemesi yapması gerekmektedir. Hem bildiri hazırlayan hem de bunun karşılığında ücret ödeyen bir duruma düşmektedir. Üniversiteler genellikle ödenek yetersizliğinden dolayı, bilimsel toplantı ücretlerini karşılamamaktadır. Öğretim üyeleri, bilimsel toplantı ücretlerini kendileri çoğunlukla finanse etmektedir. Ayrıca dergilerde makale yayınlatmak da giderek yaygınlaşan bir şekilde ücretli hale gelmektedir. Pek çok dergi makale yayınlama karşılığında ciddi rakamlarda ücretler talep etmektedirler. Bu ücretler de öğretim üyeleri tarafından finanse edilmektedir. Bilimsel değer olarak yüksek kategorili dergilerde yayın yapmak da hem bürokratik süreçler hem de ekonomik açıdan öğretim üyelerini zorlayıcı bir süreç olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durum, yüksek bilimsel kategorideki dergilerde yayın yapmak yerine, daha az bürokrasi ve daha az ekonomik yük getiren daha düşük bilimsel kategorilerdeki dergilerde yayın yapma tercihinde bulundurmaktadır. Bu ise bilimsel yayın sayısında büyük artışlar yaşanmasına rağmen, dünya bilim sıralamalarında beklenen yükselişin gerçekleşmesine engel olmaktadır. Öğretim üyesi bu zorlayıcı bürokratik süreçlerle çoğunlukla tek başına uğraşmak zorunda kalmaktadır. Bu konuda maalesef hiçbir destek bulamamaktadır.

Öğretim üyelerinin karşılaştığı bir diğer önemli problem ise, proje yapım sürecinin oldukça zorlayıcı bürokratik kurallara tabi olmasıdır. Sayısı giderek artan kurallar, bürokratik süreçler öğretim üyesinin proje yapmasını daha da zorlaştırmaktadır. Fikrin, yeni bir bakış açısının, yenilikçi bir yaklaşımın ortaya konulması oldukça zorlayıcı bürokratik süreçlere tabidir. Bu nedenle yoğun ders yükü, idari işler ve sorumluluklarla karşı karşıya kalan öğretim üyesi, özellikle sosyal bilimlerde proje yapmaktan geri durmaktadır. Aksi takdirde dersleri idari işleri diğer idari sorumlulukları gerektiği gibi yerine getirememe gibi büyük bir problemle karşı karşıya kalabilir.

Öğretim üyelerinin yaşadığı bir diğer önemli sorun üniversite bürokratik işlemlerinde ve bilimsel yayın süreçlerinde kendisine destek olacak yardımcı personellerinin bulunmamasıdır. Her ne kadar araştırma görevlisi ve memurlar gibi öğretim süreçlerine destek kategoriler bulunsa da öğretim üyeleri genellikle bu süreçlerde kendisi bireysel olarak ilgilenmek zorunda kalmaktadır. Araştırma görevlilerinin yüksek lisans ve doktora süreçleri, onları bu eğitimi görmekte olduğu bölüm ve hocalarla yakın iletişime sevk etmekte, bu esnada görevinin bulunduğu üniversite ve bölüm ile ilgili yeterli zaman ayıramamasına neden olmaktadır. Genellikle görev yaptığı birimden farklı bir birimde yüksek lisans ve doktora yapan araştırma görevlileri, birimine yeteri kadar zaman ayıramamaktadır. Araştırma görevlileri yüksek lisans ve doktora bitirip öğretim üyesi olduklarında aynı problemlerle karşılaşmaktadırlar.

## 2. BİLİM İNSANLARININ YAŞADIĞI SORUNLAR KARŞISINDA NASIL BİR KAMU POLİTİKASI OLUŞTURULABİLİR?

Bilim insanlarının yaşadığı sorunlar analiz edildiğinde, en büyük problemin zaman olduğu görülmektedir. Özellikle üst düzey bilimsel yayın yapması beklenen öğretim üyelerinin üzerindeki büyük ders yükü, idari işler ve bürokrasi büyük zaman kaybına yol açmaktadır. Öğretim üyesinin üst düzey bilimsel yayın yapabilmesi için zaman kaybına yol açan bu işlerin başkalarına devri ya da ciddi ölçüde azaltılması gerekmektedir. Bunu sağlamak için çeşitli uygulamalar yapılabilir. Öğretim üyelerinin üzerindeki ders yükünün kısa vadede azaltılması için, fakültelere ve diğer birimlere ders verme ile görevlendirilecek öğretim görevlisi alımı yapılabilir. Bu durumda ders yükünün önemli bir kısmı öğretim görevlileri tarafından yürütülebilir. Kısa vadede öğretim üyesi üzerindeki ders yükünün ve dersle ilgili idari işlerin azaltılmasına katkı sağlayacak bir düzenlemedir. Ancak uzun vadede öğretim üyelerinin farklı kategorilere ayrılması yararlı sonuçlar doğurabilir. Ders verme ile görevlendirilen öğretim üyeleriyle, bilimsel çalışma yapmak üzere görevlendirilen öğretim üyeleri gibi bir ayrım benimsenebilir. Ders verme ile görevlendirilen öğretim üyeleri ve öğretim görevlileri ön lisans lisans düzeyindeki dersleri yürütebilir. Yüksek lisans ve özellikle doktora düzeyindeki dersleri yürütmek üzere de bilimsel çalışma yapmak üzere görevlendirilen öğretim üyeleri, haftada en fazla 10 saat olmak üzere görevlendirilebilir. Bu gelişme bilimsel çalışma yapmak üzere görevlendirilen öğretim üyelerinin büyük bir zaman kazanmasını sağlayabilir. Ayrıca yüksek lisans ve doktora öğrencileriyle birlikte bilimsel çalışmalar yapmak açısından önemli bir avantaj sağlayabilir. Diğer taraftan bilimsel çalışma yapmak üzere görevlendirilen öğretim üyelerinin zorunlu ders yükünün kaldırılması ve girdiği en fazla 10 saat ders ücretini alması sağlanabilir. Ancak yine de bu durum ders vermekle görevlendirilen öğretim üyeleriyle bilimsel çalışma yapmak üzere görevlendirilen öğretim üyeleri arasında ekonomik gelir farkını engellemeyecektir. Bunun için bilimsel çalışma yapmak üzere görevlendirilen öğretim üyelerinin 40 saat ders vermiş gibi ücretlendirilmesi sağlanabilir. Aksi takdirde 40 saat ders veren öğretim üyesi ekonomik olarak bilimsel çalışma ile görevlendirilen öğretim üyesinden daha iyi bir ekonomik gelir elde edecektir. Bu durum bilimsel çalışma yapmak isteyen öğretim üyeleri açısından dezavantajlı bir durum oluşturacaktır. Yine bilimsel çalışma ile görevlendirilen öğretim üyelerine, yapmış olduğu bilimsel çalışmalar için ayrı bir akademik teşvik kategorisi oluşturularak, yapmış olduğu bir senelik akademik çalışmaları puanlanarak asgari sınırın üzerinde puan alan öğretim üyelerine motive edici yüksek akademik teşvik geliri ödenebilir. Akademik çalışmaların bu şekilde zaman, idari destek ve ekonomik açıdan değerlendirilmesi eleştiri konusu da olabilir. Akademik çalışma yapmanın vatani bir görev olduğu, tamamen sevgi ile gerçekleştirilmesi gerektiği, bundan ekonomik karşılık beklenmemesi gerektiği gibi eleştiriler de ifade edilebilir. Ancak dünyada bilimsel gelişme ve ilerlemeler, araştırma geliştirme faaliyetlerine yapılan büyük ekonomik destekler sayesinde gerçekleşmiş ve bilimsel gelişme ve yeniliklerin bu gelişmeleri, ilerlemeyi ve yenilikleri bulan ülkelere araştırma geliştirme faaliyetlerine yapılan harcamalardan çok daha büyük gelirler getirdiği açıkça görülmektedir. O nedenle bu konuda dünyadaki gelişmeleri anlamak ve Türkiye'ye uyarlamak bilimsel gelişme açısından son derece büyük önem taşımaktadır.

Türkiye'de teknokent, teknofest, tübitak projeleri, sanayi projeleri gibi pek çok alanda sayısal bilimlerin büyük bir destek aldığı görülmektedir. Ayrıca, yüksek maliyetli laboratuvarların kurulması, elektronik araç gereçlerin ve çeşitli malzemelerin alınması gibi yatırımlar sayısal bilimler alanında büyük harcamalar yapılmasını sağlamaktadır. Bu harcamalarla birlikte sayısal bilimler alanında Türkiye'nin önemli ilerlemeler sağladığı görülmektedir. Ancak sosyal bilimler alanında yapılan harcama ve yatırımlar, sayısal bilimlere göre oldukça sınırlı kalmaktadır. Bilim insanlarının bilimsel çalışmalarının artırılması ve geliştirilmesi açısından özellikle büyük eksiklik yaşanan sosyal bilimler alanında yeni uygulamalar yapılabilir. Sosyal bilimlerin geliştirilmesi ve dünyayla rekabet edebilmesi açısından sosyokent, sosyofest gibi uygulamalar, yarışmalar ve proje destekleri yapılabilir. Sadece sosyal bilimler alanına özgü bilimsel alanların, yarışmaların, proje kategorilerinin oluşturulması gereklidir. Her şehir bünyesinde, üniversite idaresinde, sosyal bilimler alanında ilgili kamu ve özel aktörleri buluşturan, sorunların tespit edildiği ve çözümlerin üretildiği sosyokent yapıları oluşturulabilir. Bu konuda Ankara sosyal bilimler Üniversitesi tarafından 2019 yılında kurulan sosyal kent modeli örnek alınabilir (www.asbusosyokent.com; www.aa.com.tr).

Türkiye'de bilim insanlarının karşılaştıkları en önemli problemlerinden bir tanesi de dil öğrenimi ve yabancı dilde çeviri yapma sorunudur. Yıllarca sadece bir dil öğrenimi için zaman harcayan bilim insanlar,ı dil öğrenme gayreti içerisinde bilimsel çalışma yapmaktan uzak kalmaktadır. Yaygın olarak İngilizce öğrenilmektedir. İngilizce dışında, Almanca ve Fransızca gibi batılı diller yaygın olarak öğrenilmektedir. Bu durum özellikle sosyal bilimler alanında dünyayı İngilizce okumak gibi bir sorunu ortaya çıkarmaktadır. Sadece İngilizce yayınlar üzerinden ülkeleri, toplumları, sosyolojik olayları, bilimsel faaliyetleri, araştırmaları, analizleri okumaya çalışmak o ülkeleri yeterince anlayamamak ve bir ülke perspektifinden dünyaya bakmak gibi bir anlama eksikliği veya yanlışlığı ortaya çıkarmaktadır. Diğer taraftan dünyada bilimsel gelişmelerin batılı ülkelerden tohumlu ülkelere kaymakta olması bilimde batı ile birlikte geri kalmak gibi bir sorunu da bünyesinde barındırmaktadır. Özellikle Türk lehçeleri, Çince, Rusça, Arapça, Farsça ve diğer Uzakdoğu dilleri sosyal bilimler alanında olduğu kadar sayısal bilimler alanında da büyük önem taşımaktadır. Ancak bu dillerin pek bilinmediği, bu ülkelerin bilimsel yayınlarının sadece İngilizce kısmının takip edilebildiği görülmektedir. Bilimsel yayınların tamamının İngilizce olmaması, sadece küçük bir kısmının İngilizce yayınlanması, özellikle sosyal bilimler alanında büyük bir eksiklik ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle, Türkiye Çeviri Kurumu şeklinde bir kamu kurumu kurularak, üniversitelerle ve bilim insanlarıyla işbirliği içerisinde bütün dünya dillerinden bilim öncelikli çeviriler yapılması ve bilim insanlarına ücretsiz çeviri desteği sağlanması, bilimsel gelişme açısından çok büyük önem taşımaktadır. Türkiye'de çeşitli üniversitelerde çeviri birimleri kurulmuştur (https://sausem.sakarya.edu.tr/0/62/ceviri-birimi; https://www.balikesir.edu.tr/site/birim-haber/yabanci-diller-yuksekokulu-249; https://edbceviri.atauni.edu.tr/index.php/ceviri/). Ancak bu çeviri birimlerinin ücretli olması bilim insanlarının bilimsel çalışmalarında ücret ödeyerek çeviri desteği alması açısından bilim insanlarına ek bir maliyet

getirmektedir bu nedenle çeviri hizmetinin devlet tarafından ücretsiz olarak bilim insanlarına sunulması, Türkiye çeviri kurumu şeklinde kurularak Türkiye çapında çeviri hizmeti sunması bilimsel çalışmalara büyük katkı sağlayacaktır.

## SONUÇ

Türkiye'de bilimsel gelişme ilerleme açısından sorunlar yaşandığı görülmektedir. Sorunların yoğun olarak bilim insanlarının iş yoğunluğu ne zaman eksikliği üzerinde toplandığı görülmektedir. Ancak bunun yanında örgütlenme eksikliği, akademik teşviklerin yetersizliği, bilim insanlarının bireysel olarak kategorilere ayrılması sorunu, bilimsel çalışmaları destekleyecek bazı önemli kurumların kurulmamış olması gibi sorunlar ve eksikler görülmektedir. Bu sorunlar ve eksiklerin giderilmesi için özellikle üst düzey bilimsel çalışma yapması beklenen öğretim üyelerinin üzerindeki ağır ders yüklerinin ve idari iş yüklerinin hafifletilmesi, öğretim üyelerinin ders verme ile görevli ve bilimsel çalışma yapmakla görevli olmak üzere 2 kategoriye ayrılması, bilimsel çalışmalara büyük bir katkı sağlayacaktır. Bilimsel çalışma yapmakla görevli öğretim üyelerinin en fazla 10 saat ve özellikle yüksek lisans doktora düzeyinde ders vermeleri sağlanmalıdır. Bilimsel çalışma yapmakla görevli öğretim üyelerine özgü akademik teşvik modeli oluşturulmalı, belli bir taban puanı aşan öğretim üyelerine puanları ile orantılı yüksek akademik teşvik ödemeleri yapılmalıdır. Ayrıca projeler, bilimsel toplantılar, makale ücretleri gibi bilimsel çalışma sürecinde ortaya çıkan çeşitli masraflar ve bürokratik süreçler için destekler sağlanmalıdır.

Türkiye'de sayısal bilimler alanında bilim insanlarına büyük destekler verildiği görülmektedir. Teknokent, teknofest, Tübitak projeleri, sanayi projeleri, laboratuvarlar gibi faaliyetlerle sayısal bilimlerin gelişimine büyük katkı sunulduğu görülmektedir. Ancak sosyal bilimler alanında destekler sayısal bilimlere göre oldukça yetersiz kalmaktadır. Sosyal bilimler alanında her şehirde sosyokent oluşturulmalı, Türkiye ve dost ülkeler çapında sosyofest yarışmaları yapılmalı, sosyal bilimlere özgü proje destekleri veren Tübitak benzeri kurumlar oluşturularak sosyal bilimlerdeki bilim insanlarının çalışmaları desteklenmelidir.

Yabancı dil öğrenimi için geçirilen zaman analiz edilmeli, yabancı dilin çok daha kolay öğrenebilmesi için bilim insanlarına özgü online çalışmalar kurslar ücretsiz olarak sunulmalıdır.

Sadece İngilizce ile sınırlı yabancı dil öğrenimi, özellikle sosyal bilimler alanında büyük yetersizlikler ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle yabancı diller konusunda bütün dünya dillerini kapsayan ve bilim merkezli öncelikle üniversitelere ve bilim insanlarına ücretsiz destek verecek olan Türkiye'ye çeviri kurumu isimli bir çeviri merkezi kurulmalıdır.

## KAYNAKÇA

www.aa.com.tr (2019), https://www.aa.com.tr/tr/turkiye/turkiyenin-ilk-sosyokenti-67-sirketle-calismalarina-basliyor/1634272, 01.12.2022.
sausem.sakarya.edu.tr (2022), https://sausem.sakarya.edu.tr/0/62/ceviri-birimi, 01.12.2022. www.balikesir.edu.tr (2022), https://www.balikesir.edu.tr/site/birim-haber/yabanci-diller-yuksekokulu-249, 01.12.2022.
edbceviri.atauni.edu.tr (2022), https://edbceviri.atauni.edu.tr/index.php/ceviri/, 01.12.2022.
www.asbusosyokent.com (2022), https://www.asbusosyokent.com, 01.12.2022.

# DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜN MUHASEBE UYGULAMALARINA ETKİSİ

**Saime DOĞAN**
Kırklareli University, Applied Sciences Faculty, Department of Accounting and Finance Management
**ORCID:** 0000-0003-2638-9694

## ÖZET

Teknolojik gelişmeler, yapay zeka, endüstri 4.0, büyük veri ve bilgi teknolojileri alanlarında ortaya çıkan yenilikler, diğer birçok meslek alanında olduğu gibi muhasebede de etkisini göstermiştir. Nitekim; ilk dönemlerde yazılı olarak ve manuel şekilde gerçekleştirilen muhasebe işlemleri günümüzde artık elektronik ortamda gerçekleşmektedir.

Bilgi teknolojilerinin muhasebe ile olan ilişkisi mali tabloların bilgisayar ortamında üretilmesi ila başlamış, internetin ortaya çıkışı ile daha da hızlanmış ve günümüzde ise dijital muhasebe uygulamalarıyla etkisini göstermiştir.

Dijitalleşmenin muhasebeye olan etkisinin incelendiği bu çalışmada öncelikle muhasebede dijital dönüşüm sonrasında uygulamaya konan e-uygulamalardan (e-fatura, e-belge, e-irsaliye, …vb.) bahsedilmiş, sonrasında muhasebede uygulama potansiyeli yüksek olan blokzinciri, yapay zeka ve veri madenciliği gibi teknolojik gelişmelerden bahsedilmiştir.

**Anahtar Kelimeler**: Dijitalleşme, E-uygulamalar, Blokzinciri, Yapay Zeka

## EFFECT OF DIGITAL TRANSFORMATION ON ACCOUNTING APPLICATIONS

## ABSTRACT

Innovations in the fields of technological developments, artificial intelligence, industry 4.0, big data and information technologies have had an impact in accounting, as in many other professions. Thus; Accounting transactions, which were carried out in written and manually in the first periods, are now carried out in electronic environment.

The relationship between information technologies and accounting started with the production of financial statements in the computer environment, accelerated with the emergence of the internet, and today it has shown its effect with digital accounting applications.

In this study, which examines the effect of digitalization on accounting, first of all, e-applications (e-invoice, e-document, e-waybill, etc.) implemented after digital transformation in accounting were mentioned, then technological developments such as blockchain, artificial intelligence and data mining, which have high application potential in accounting, were mentioned.

**Keywords**: Digitalization, E-Applications, Blockchain, Artificial Intelligence

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# FAILURE FACTORS OF MERGER AND ACQUISITION NEGOTIATIONS

**Musayeva Raqiyya**
Baku State University graduate student, Faculty of International Relations and Economics

## ABSTRACT

In this article, the view of strategic management thought towards mergers is discussed. Businesses use the company's entrepreneurial abilities, strategic agility and competitive intelligence practices to adapt to the market. Strategic management emerges as a form of management that enables businesses to determine future goals and targets and to determine the work to be done to achieve these goals. Businesses can choose various ways to protect themselves from the emerging strong competitive conditions and to survive. In some cases, businesses that have to grow in order to survive provide significant advantages by choosing less costly and time-oriented growth alternatives. Success factors and reasons for failure in mergers were examined. How are mergers evaluated in terms of strategic management? An answer to this question has been sought. The merger between the countries with the largest economies in the European Union and the US-based companies between 2009 and 2018 was analyzed. As a result of the analysis, it has been determined that the length of the negotiation period reduces the probability of a positive outcome of the negotiation, and the probability of a negative outcome is higher than the negotiation. It has been determined that the negotiations in which hybrid payment methods are presented and the increase in the desired share affect the results of the negotiations positively, and the target firm size affects the negotiations negatively when the firm characteristics are taken into account.

***Keywords:*** Strategic Management, Strategic Agility, Merger and Acquisitions

## 1. Introduction

Mergers gained importance in the world in the 1980s. Globalization recession, the inevitable need for know-how for businesses, the desire to benefit from economies of scale force businesses to grow inevitably among strong competitors and businesses have turned to merger strategies.

Globalization and the increase in competition as a result reveal the importance of strategic management more and more every day. Today, “Strategic Management” is experiencing a revolution in itself. The rapid change we are facing changes the information, the people who make it meaningful and the environment they live in far beyond what is expected and anticipated. One of the main features of the businesses that will make the difference will be that they are managed by managers who constantly develop dynamic strategies. With the globalization of world economies, it is getting harder for companies to gain competitive advantage and maintain this advantage day by day. In an environment where competition is increasing day by day, mergers are seen as a strategic management tool. Negotiation is a strategic discussion that resolves a problem in a way that both parties find acceptable. In a negotiation, both parties try to persuade the other to agree with their point of view (Investopedia, 2021). In recent years, it is noteworthy that the merger and acquisition negotiations in the USA and Europe, both in the local

market and in the international markets, have resulted in a high rate of unsuccessful results. In this context, the total amount of company merger negotiations, which were concluded negatively between 2008 and 2015 worldwide, amounts to 190 billion dollars (WSJ, 2015). Many researchers draw attention to this increase in the merger and acquisition negotiations between companies. In the studies conducted in this context, it is emphasized that the negotiation processes contain various difficulties, and it is emphasized that the success of the negotiation processes is mainly affected by the characteristics of the firm and the negotiation. However, although it was pointed out that nearly half of the negotiations ended in failure, the reasons for failure were investigated in a small number of studies in the literature (Epstein, 2005). However, considering the effects of these activities between companies on both firm performance and national economies, it is important to investigate the factors that positively or negatively affect negotiations (Kim & Song, 2017).

Although it is emphasized in the literature that half of the merger and acquisition negotiations fail on average, it is seen that the majority of the researches examined the post-merger company performance (Saxton & Dollinger, 2004). However, negotiation processes impose very serious costs on companies and lead to the consumption of limited resources. Therefore, unsuccessful negotiation processes mean a huge waste of resources for companies (Weston, et al. 2003, Asquith, 1983). Loss of reputation and time, and fees paid to lawyers and merger advisors are some of the costs of negotiating negotiations. In addition, withdrawing from unfavorable merger negotiations can sometimes lead to various penal sanctions (Luo, 2005).

For example, Rosenkranz and Weitzel (2005) stated that a negative outcome of an announced negotiation process can result in negotiators paying penalties up to six times the value of the merger.

## 2. Literature Review

Many merger negotiations fail due to incorrect analysis and planning. Deficiencies such as valuing the target firm, a complicated negotiation process, and the unplanned future of the firm that will occur after the merger are some of the reasons for failure (Bargeron et al., 2014; Calandro, 2011). Another reason for failure in negotiations is communication problems between negotiators (Grantham, 2007). Zhang et al. According to (2011) the defensive position of the management level of the target firm against the merger, the size of the target firm and the payment method are the factors affecting the outcome of the negotiations. In the research conducted by Caiazza and Pozzolo (2016) on 20,000 local and international merger/acquisition negotiations announced in the banking sector of 150 countries between 1992 and 2010, the effects of negotiation characteristics and country characteristics on negotiation success were investigated. In this context, it has been determined that the characteristics of the negotiation, such as the size of the transaction, its duration and the payment method, are more effective on the outcome of the negotiations than the firm's characteristics. On the other hand, within the same study, it has been reported that authoritarian legal regulations in the target company's country increase the probability of failure.

Chakrabarti and Mitchell (2015) state that 17% of 1,603 local mergers and acquisitions processes announced between chemical manufacturers in the USA between 1980 and 2004 ended in failure. Zhou et. get. (2016) reported that 34% of 2,736 purchase negotiations between developed and developing country companies between 1995 and 2010 ended in failure. O'Sullivan and Wong (1998) found that 20% of the M&A negotiations announced in Great Britain between 1989 and 1995 were unsuccessful. Wong and O'Sullivan (2001) state that unsuccessful negotiations can have various reasons, such as defensive attitudes of target company officials or voluntary withdrawal.

### 2.1. Factors Affecting Merger and Acquisition Negotiations

Expression in different forms, which have many common points about the reasons for mergers approaches are available. One business to another business, the net present will invest to increase its value. Same motivation for other merging business is also in question. These expectations can only be realized in the following cases; merger A's market value must be greater than that of the combining business. This is the synergy effect. It is defined as 'the whole is more than the sum of its separate parts'. is being done. Synergy often results from economies of size in large units.

Although the main reason for the merger is growth, there are other purposes along with the growth. is taking place. Small-volume transactions are easier to negotiate, while large-volume transactions involve complex processes that require high concentration of senior management (Chatterjee, 2007, Seth, 1990). In addition, large-scale negotiations require careful planning, as well as managerial power and responsibility (Ellis et al., 2011). The high costs and the emergence of disagreements in large-scale negotiations drag the management into confusion and increase the risk (Zollo, 2009). Conversely, small-volume negotiations reduce pressure and costs, while reducing the number of disagreements. Small-volume negotiations are more likely to result in success than large-volume negotiations because they require low concentration by bidders and target firms (Doan et al, 2018).

**Acquisition of M&A negotiations with unsuccessful transaction volume:** Negotiation period refers to the completion time of company acquisition negotiations. In this context, the negotiation period is an important criterion for the outcome of the negotiation process (Dikova et al, 2010). The length of time from the declaration of the start of the negotiations to the conclusion gives an important idea about the success or failure of the negotiations. While the continuation of the negotiations indicates that the negotiation process continues and the efforts of the parties to achieve positive results, on the other hand, it can be thought that the processes that are profitable for the parties will result quickly. This means that the longer the negotiations, the less the probability of a positive outcome (Caiazza & Pozzolo, 2016).

**The length of the M&A negotiation period is related to the failure of the negotiations :** The payment method is an important variable that affects the merger/acquisition negotiations. The payment method, often determined in cash, transfer of shares or a combination of these, is seen by the bidder and target company shareholders as the

determinant of the negotiation process. (Andrade et al., 2001; Weston et al., 2003). Since the payments made through the sale of shares involve more complex processes, negotiations in which the cash payment method is adopted are more likely to be successful (Shimizu et al., 2004). In the study conducted by Travlos (1987), it was determined that the negotiating firms were more profitable when the cash payment method was chosen. On the other hand, the purchase price involves uncertainty when the share transfer is chosen as the payment method. The resulting uncertainty affects the negotiation process negatively (Caiazza & Pozzolo, 2016). Sudarsanam (1995) found that stock or hybrid payment methods had a significant negative impact on purchase negotiations in Great Britain. On the other hand, it has been stated by many researchers that the advance payment method has a positive effect on the course of negotiations (Asquith, 1983; Travlos, 1987). According to Chang and Suk (1998), determining the payment method in advance in negotiations increases the probability of successful conclusion of the negotiations. Researchers explained this situation with the uncertainty reducing effect of prepayment. The complex structures of share transfer or hybrid payment methods increase the uncertainty, which negatively affects the negotiation process.

**The proportion of shares demanded in the target firm is related to the failure of negotiations:** In the literature, it is stated that some characteristic features of the target firm make it difficult to complete negotiations. For example, the size of the target firm has an impact on the successful conclusion of negotiations (Caiazza & Pozzolo, 2016). At first glance, it can be thought that larger firms attract more potential customers and that negotiations are more likely to result in a positive outcome (O'Sullivan & Wong, 1998). However, large firms often have mechanisms to prevent merger/acquisition negotiations. For example, shareholders of large firms are much less motivated to merge than managers of small firms. On the other hand, managers of large firms have various inhibitory features such as arrogance stemming from the power of their firms. Such features negatively affect negotiation processes (Moeller et al, 2004).

**The international nature of negotiations is associated with negotiation failure:** In the relevant literature, the percentage of shares that the company making the M&A proposal wants to have in the target company is defined as the “desired share” (Dikova et al., 2010). The target firm's need for strong financial support is one of the factors that compel cooperation. Especially in international merger negotiations, this obligation of cooperation helps the bidder to overcome the cultural alienation of the target country. However, negotiations become more complicated as the percentage of shares demanded in the target firm increases.

**The target firm size is related to the failure of merger/acquisition negotiations:** The increase in the leverage ratio of the companies reduces the effectiveness of the management on the firm's assets under control (Stulz, 1988). In the literature, it has been stated by some researchers that an increase in the leverage ratio may have a negative effect on purchase negotiations. On the other hand, the capacity of the bidder to finance the purchasing process is important for the positive outcome of the purchasing process. Firms with high debt tend to offer more

stock payment methods (Raad & Ryan, 1995, Assem & Titman, 1999 & Schwert, 2000). Faccio and Masulis (2005) state that bidders with high leverage are more likely to fail in negotiations, even if they have the power to control the payment method. According to Holl and Pickering (1988), large, fast and liquid bidders are more likely to be successful.

**Negotiations using hybrid payment methods are more likely to fail than negotiations with advance payment methods:** International negotiations are often more complex and costly than local mergers due to their high uncertainty and high legal costs arising from the legal regulations of the foreign country (Dinc & Erel, 2013). These features of international merger negotiations increase the probability of failure. According to Jemison and Sitkin (1986), these factors are the factors that make negotiations difficult, and negotiations can be interrupted when the increasing tension reaches the level that negotiators cannot cope with. Very and Schweiger (2001) state that the most common challenge in international merger negotiations is to obtain information about the target firm. Another challenge is the delays and unexpected costs caused by cultural differences. Such cultural problems may cause the negotiations to be interrupted or delayed (Dikova et al, 2010).

### 2.2. Objectives Of Company Mergers

Determining the objectives in terms of strategic management helps a business to define itself primarily in the environment it is in. When businesses decide to become a partnership, in other words, to merge, first of all, they need to create the structure they have created in a way that will meet the strategic goals of the business. Depending on the reasons for the establishment of the enterprises entering the merger process, there are a number of objectives. It is important for the success of the merging companies that the merging companies determine the goals of the business to be established, combine their resources for this purpose and reconcile the compatibility of the goals with the alliance strategy. The purpose of mergers can be classified as short-term and long-term goals. The primary short-term objective of a merger is to acquire the capabilities of one of the merging companies as soon as possible.

The purpose of the mergers can be examined under three headings:

- Joint Preference
- Joint Settlement
- Learning and Using the Learned Knowledge in Other Fields

## 3. Research Methodology and Data Characteristics

The hypotheses put forward in this study were tested using secondary data. “Thomson One” and “Thomson Financial Worldwide” databases, which provide data on mergers and acquisitions, were used as data sources. The US Dollar is taken as the basis for the measurement and analysis. Countries subject to mergers and acquisitions have been selected on the basis of transaction volume. In this context, the acquisition and merger activities of the

first 15 EU member economies and the US companies between 2009 and 2018 were analyzed in the context of firm and negotiation characteristics. Panel data pro bit regression method was used as the analysis method.

According to Table 1, 5,886 (85.6%) of the 6,876 merger and acquisition negotiations analyzed between 2009 and 2018 ended in failure. The majority of the negotiations involve US firms, followed by the EU's major economies such as France, Germany and Great Britain. The data set is divided into two groups as firm characteristics and negotiation characteristics. As negotiation features, negotiation transaction amount, percentage of shares demanded, price per share, acquisition/merger negotiation period, payment method; As firm characteristics, target firm size, firm's market value, return on assets, return on equity, financial leverage etc. financial ratios are used.

**Table 1: Countries and Negotiation Statuses**

| Country of Bidding Firm | Negotiation Outcome | | | Target Company Country | Negotiation Outcome | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | completed | cut off | Total | | completed | cut off | Total |
| Austria | | 18 | 18 | Austria | | | |
| Belgium | | 36 | 36 | Belgium | | 36 | 36 |
| Denmark | | 18 | 18 | Denmark | | 36 | 36 |
| Finland | | 90 | 90 | Finland | | 72 | 72 |
| France | 36 | 234 | 270 | France | 18 | 162 | 180 |
| Germany | | 216 | 216 | Germany | | 198 | 198 |
| Greece | 36 | 36 | 72 | Greece | 36 | 36 | 72 |
| Ireland | | 36 | 36 | Ireland | | 72 | 72 |
| Luxembourg | | | | Luxembourg | | | |
| Italy | 18 | 18 | 36 | Italy | 36 | 18 | 54 |
| Holland | | 72 | 72 | Holland | | 72 | 72 |
| Portugal | | 18 | 18 | Portugal | | 90 | 90 |
| Spain | | 90 | 90 | Spain | | 18 | 18 |
| Sweden | 18 | 72 | 90 | Sweden | 18 | 72 | 90 |
| Great Britain | 54 | 180 | 234 | Great Britain | 54 | 216 | 270 |
| USA | 828 | 4,752 | 5,580 | USA | 828 | 4,788 | 5,616 |
| **Total** | 990 | 5,886 | 6,876 | **Total** | 990 | 5,886 | 6,876 |

Descriptive statistics for the data set are presented in Table 2. Accordingly, the average value of the negative negotiations was US$ 4,073,900, and the highest value was US$ 155,785,300. The average duration of the negotiations with negative results is 541.3 days, and the negotiation interval varies between 1 day and 2594 days. The average rate of shares requested in the negotiations with positive results was 53.5%, and this rate was 95.1% in the negotiations with positive results. When the data set is analyzed in terms of firm characteristics, it is seen that the average size of the negotiations with negative results is larger than the average of the negotiations with positive results in terms of target firm sizes (7.6 > 7.1). On the other hand, considering the financial data of the bidders, such as the return on assets, return on equity, return on investment capital, average price-earnings ratio, it is seen that the averages in the negative negotiations are higher than in the positive ones. According to this

result, it is understood that the financial strength of the bidding firm does not always guarantee the positive outcome of the negotiations.

**Table 2: Descriptive statistics on the negotiation structure and firm characteristics**

| Negotiation | Successful | | | | Unsuccessful | | | | Total | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Negotiation Structure | ***Mean*** | ***Sd*** | ***Min*** | ***Max*** | ***Mean*** | ***Sd*** | ***Min*** | ***Max*** | ***Mean*** | ***Sd*** | ***Min*** | ***Max*** |
| Negotiation volume | 2229.7 | 4759.8 | 0.6 | 24002.1 | 3072.9 | 12600.2 | 0.0 | 145785.3 | 2961.5 | 11799.8 | 0.0 | 145785.3 |
| Requested Share | 96.1 | 12.6 | 50.0 | 100.0 | 55.5 | 29.3 | 1.1 | 100.0 | 61.3 | 31.0 | 1.1 | 100.0 |
| Share Value | 85.4 | 386.4 | 0.0 | 2493.1 | 38.6 | 52.5 | 0.4 | 363.6 | 50.3 | 199.4 | 0.0 | 2493.1 |
| Negotiation Time | 113.6 | 103.3 | 1.0 | 693.0 | 461.3 | 460.8 | 1.0 | 2594.0 | 411.3 | 445.2 | 1.0 | 2594.0 |
| Negotiation size (log) | -1.9 | 2.6 | -9.2 | 8.6 | -3.2 | 3.5 | -15.9 | 8.8 | -3.0 | 3.5 | -15.9 | 8.8 |
| Advance Payment | 0.4 | 0.5 | 0.0 | 1.0 | 0.8 | 0.4 | 0.0 | 1.0 | 0.7 | 0.4 | 0.0 | 1.0 |
| Hybrid Payment | 0.3 | 0.4 | 0.0 | 1.0 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 1.0 | 0.2 | 0.4 | 0.0 | 1.0 |
| Share Payment | 0.4 | 0.5 | 0.0 | 1.0 | 0.1 | 0.2 | 0.0 | 1.0 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 1.0 |
| International Negotiation | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 1.0 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 1.0 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 1.0 |
| Div4sic (sector) | 0.5 | 0.5 | 0.0 | 1.0 | 0.2 | 0.4 | 0.0 | 1.0 | 0.2 | 0.4 | 0.0 | 1.0 |
| Div2sic (sector) | 0.3 | 0.5 | 0.0 | 1.0 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 1.0 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 1.0 |
| Company Feature | ***Mean*** | ***Sd*** | ***Min*** | ***Max*** | ***Mean*** | ***Sd*** | ***Min*** | ***Max*** | ***Mean*** | ***Sd*** | ***Min*** | ***Max*** |
| Size (Total Assets) | 7.1 | 3.3 | -4.2 | 12.5 | 7.9 | 2.4 | -2.3 | 14.6 | 7.806 | 2.54 | -4.2 | 14.6 |
| Market Capitalization | 7.6 | 3.6 | -5.2 | 12.4 | 8.3 | 2.2 | 2.9 | 13.7 | 8.161 | 2.445 | -5.2 | 13.7 |
| ROA | 0.3 | 17.6 | -40.2 | 41.3 | 4.4 | 9.2 | -40.2 | 41.3 | 3.833 | 10.818 | -40.2 | 41.3 |
| ROE | 2.8 | 29.2 | -60.4 | 60.4 | 10.0 | 18.2 | -60.4 | 60.4 | 8.986 | 20.247 | -60.4 | 60.4 |
| ROIC | 0.1 | 25.8 | -60.4 | 60.4 | 7.2 | 13.6 | -60.4 | 60.4 | 6.211 | 16.014 | -60.4 | 60.4 |
| Dividend | 22.0 | 27.2 | 0.0 | 99.7 | 21.5 | 24.9 | 0.0 | 100.0 | 21.535 | 25.23 | 0.0 | 100.0 |
| Debt/Asset | 30.4 | 22.8 | 0.0 | 100.0 | 25.7 | 19.9 | 0.0 | 100.0 | 26.386 | 20.372 | 0.0 | 100.0 |
| U.D. Debt/Asset | 25.9 | 21.4 | 0.0 | 100.0 | 20.9 | 19.0 | 0.0 | 100.0 | 21.606 | 19.388 | 0.0 | 100.0 |
| Capital/Asset | 65.3 | 19.6 | 3.0 | 98.4 | 57.6 | 24.8 | 0.0 | 98.4 | 58.651 | 24.307 | 0.0 | 98.4 |
| TotalSales/Asset | 0.9 | 1.4 | 0.0 | 31.3 | 1.0 | 1.2 | 0.0 | 13.2 | 0.967 | 1.229 | 0.0 | 31.3 |
| Equity/Asset | 42.2 | 22.5 | 0.2 | 99.8 | 38.3 | 24.4 | 0.0 | 99.3 | 38.87 | 24.212 | 0.0 | 99.8 |
| Price Earnings Ratio | 17.9 | 33.1 | -60.4 | 196.4 | 18.7 | 32.1 | -60.4 | 196.4 | 18.574 | 32.208 | -60.4 | 196.4 |
| Price Book Value Ratio | 2.6 | 5.6 | -24.0 | 24.2 | 2.6 | 4.2 | -24.0 | 24.2 | 2.613 | 4.377 | -24.0 | 24.2 |
| Expected Portfolio Fluctuation | 35.2 | 20.6 | 0.8 | 97.8 | 29.6 | 11.1 | 6.5 | 77.8 | 30.386 | 13.101 | 0.8 | 97.8 |
| Liquidity Ratio (Cash Ratio) | 2.5 | 6.5 | 0.0 | 128.9 | 1.8 | 2.7 | 0.0 | 128.9 | 1.865 | 3.486 | 0.0 | 128.9 |
| Exponential Function | 24.7 | 23.5 | 0.3 | 100.0 | 23.4 | 24.1 | 0.0 | 100.0 | 23.591 | 24.056 | 0.0 | 100.0 |

Pro bit regression analysis was performed on the data set in order to predict how the probability of negotiation failure is affected by the firm and negotiation characteristics. In the analyses, the negative outcome of a merger/acquisition negotiation, which was declared as the dependent variable, was chosen. In this context, in the

regression model, the negative result of the negotiations was determined as "1" and the positive result was determined as "0". In addition, the validity and reliability of the analysis.

Sector classification and various financial ratios are included in the regression model as control variables to increase.

When there is more than one independent variable in the pro bit model, the regression equation is defined as Pr (Fail) = Φ (β $X_i$). Pr represents the probability that negotiations will fail. i represents the negotiation structure and the characteristics of the firm. Φ is the standard normal cumulative distribution function. Pro bit coefficient β; It represents the β standard deviation increase in the pro bit score (in the z standard value) by a one-unit increase in the estimation. It is called the Xβ pro bit score or index and has a normal distribution (Kalaycı, 2005). In this framework, the following two regression models were created to measure the effects of negotiation structure and firm characteristics on the discontinuation of negotiations.

### 3.1. Analysis Results

The results of the probit regression analysis showing the effects of the negotiation structure on the failure of the negotiations are shown in Table 3. In this model, sector codes are used as dummy variables. In all models, it can be said that all models are statistically significant since probe >chi squared takes the value “0”. In addition, the results of the "Robustness Test", where all the variables are together, are included in Annex-1.

**Table 3: The Effects of Negotiation Structure on Negotiation Failure**

| | *(1)* | *(2)* | *(3)* | *(4)* | *(5)* | *(6)* | *(7)* | *(8)* | *(9)* | *(10)* | *(11)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Variables** | | | | | | | | | | | |
| Duration | 0.0599*** | | 0.0412*** | 0.0076*** | 0.0427*** | 0.0076*** | 0.0439*** | 0.0299*** | 0.0374*** | 0.0368*** | 0.0074** |
| | (0.0025) | | (0.0026) | (0.0016) | (0.0025) | (0.0016) | (0.0026) | (0.0027) | (0.0027) | (0.0026) | (0.0016) |
| Cash payment | | 0.4084*** | 0.3260*** | 0.0635*** | 0.2804*** | 0.0558*** | 0.2938*** | 0.2700*** | 0.2855*** | 0.3201*** | 0.0753** |
| | | (0.0167) | (0.0168) | (0.0102) | (0.0173) | (0.0099) | (0.0179) | (0.0177) | (0.0178) | (0.0185) | (0.0108) |
| hybrid payment | | 0.1084*** | 0.1079*** | 0.0536*** | 0.0967*** | 0.0511*** | 0.0911*** | 0.0926*** | 0.0900*** | 0.1197*** | 0.0551** |
| | | (0.0068) | (0.0060) | (0.0045) | (0.0062) | (0.0044) | (0.0064) | (0.0059) | (0.0063) | (0.0056) | (0.0047) |
| Requested | | | | -0.0033*** | | -0.0032*** | | | | | -0.0028** |
| Share | | | | (0.0002) | | (0.0002) | | | | | (0.0002) |
| | | | | | -0.0077*** | -0.0012 | -0.0075*** | -0.0069*** | -0.0076*** | 0.0008 | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Transaction Volume (Size) | | | | | (0.0011) | (0.0007) | (0.0011) | (0.0011) | (0.0011) | (0.0012) | |
| | | | | | | | 0.0923*** | 0.0955*** | 0.0904*** | 0.0877*** | 0.0447** |
| international negotiation | | | | | | | (0.0056) | (0.0049) | (0.0055) | (0.0048) | (0.0039) |
| | -0.1386*** | | | | | | | | | | |
| Div4sic (sector) | | | | | | | | (0.0132) | | | |
| | | | | | | | | | -0.0979*** | -0.1036*** | -0.0185** |
| Div2sic (sector) | | | | | | | | | (0.0143) | (0.0142) | (0.0063) |
| | | | | | | | | | | -0.0527*** | -0.0177** |
| non-payment | | | | | | | | | | (0.0033) | (0.0020) |
| | -2546.866 | -2396.275 | -2267.654 | -1812.692 | -2237.463 | -1803.409 | -2177.973 | -2095.781 | -2144.442 | -2000.879 | -1642.068 |
| Log Likelihood | 573.76 | 874.94 | 1132.19 | 2042.11 | 1122.52 | 1990.62 | 1241.49 | 1405.88 | 1308.56 | 1595.68 | 2383.36 |
| LR Chi2 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| Probe> Chi2 | 6,876 | 6,876 | 6,876 | 6,876 | 6,858 | 6,858 | 6,858 | 6,858 | 6,858 | 6,858 | 6,876 |

When the results of the probit regression analysis are examined in terms of the negotiation characteristics, according to Table 3 Model 9, a one-unit increase in the amount of the merger/acquisition negotiations reduces the probability of interruption of the negotiations by 0.007. In this framework, hypothesis 1 was not supported. According to Model 10, a one-unit increase in the duration of merger/acquisition negotiations increases the probability of interruption of the negotiations by 0.038. Thus, hypothesis 2 was supported. Hypothesis 3 comparatively tests the effects of cash and hybrid payment methods on the interruption of negotiations. Considering Model 10 in this framework, it is seen that the advance payment method (0.34) is approximately three times more effective in interrupting negotiations than the hybrid method (0.13). In this context, hypothesis 3 was not supported.

### 3.2. Conclusion and Recommendations

In this study, it was determined that the prolongation of the merger/acquisition negotiation period between the companies affected the negotiations negatively, the negotiations in which the cash payment method was preferred involve a higher risk of failure than the hybrid models, and the international nature of the negotiations had

negative effects on success. On the other hand, it has been determined that the increase in the desired share in the target company and the increase in the volume of negotiations affect the success of the negotiations positively. In terms of firm characteristics, it has been determined that an increase in the size of the target firm reduces the possibility of a positive outcome of the negotiations. Considering the financial characteristics of the bidding firm, it was determined that the firm's asset return rate was negatively related to the negotiation success, while the increase in the debt rate of return and the price/book value ratio positively affected the negotiation success.

Considering the firm and negotiation characteristics, it has been determined that the size and financial structure of the target firm have an effect on negotiation success, as suggested by Caiazza and Pozzolo (2016). Caiazza and Pozzolo (2016) and Stulz (1988) argue that the low leverage ratio of the firm has a negative effect on negotiations. They also stated that firms with high debt-to-asset ratios would offer to pay with shares rather than cash payments. In this study, it was determined that negotiations in which cash payment method is preferred in terms of payment method are more likely to result in negative results than negotiations in which other payment methods are preferred. According to Shimizu et al. (2004) stated that if the negotiations have an international character, the advance payment method gives more positive results in terms of negotiation success. This situation can be interpreted as the preference of cash payment method in the local market merger and acquisition negotiations, since the confidence of the companies is high due to the high level of confidence, while the trust is lower in international mergers.

Today, they have know-how in the world. There are very few countries and businesses, these businesses transfer their knowledge and experience to the rest of the world. Strategic collaborations, acquisitions and mergers carried out in order to obtain know-how that requires high cost. In order to adapt to the rapidly changing environmental conditions in recent years, and to be able to effectively turn their resources and capabilities into competitive advantage, businesses need to strategically put mergers on their agenda.

We can offer the following recommendations to today's businesses:

- Businesses can strategically choose the way of merger in order to get rid of the effects of global competition, reach new markets and share risks.
- Research has shown that; 70% of merging businesses resulted in failure.

Businesses that decide to merge what their goals are, analyze themselves according to these strategic goals should be determined whether there is cultural harmony between them and strategic merger thought after evaluations should be applied.

## References

Andrade, G., Mitchell, M. ve Stafford, E. (2001). New evidence and perspectives on mergers. *Journal of Economic Perspectives*, *15*, 103-120.

Asquith, P. (1983). Merger bids, uncertainty, and stockholder returns. *Journal of Financial Economics*, *11*, 51–83.

Assem, S. ve Titman, S. (1999). Leverage and corporate performance: Evidence fromunsuccessful takeovers. *Journal of Finance*, *54*,

547-580.
Bargeron, L. L., Lehn, K., Moeller, S. B. ve Schlingemann, F. P. (2014). Disagreement and the informativeness of stock returns: the case of acquisition announcements. *Journal of Corporate Finance*, *25*, 155-172.
Caiazza, S. ve Pozzolo, A. F. (2016). The determinants of failed takeovers in the banking sector: Deal or country characteristics?. *Journal of Banking and Finance*,*72*, 92–103.
Calandro, J. (2011). Strategic M&A: Insights from Buffett's MidAmericanacquisition. *Strategy & Leadership*, *39* (4), 41-48.
Carnevalli Filho, W. (2000). Building synergy after acquisition: A Brazilian real caseabout the integration of companies. *Magazine of Business Administration*, *40* (2),2-7.
Chakrabarti, A. ve Mitchell, W. (2015). The role of geographic distance in completingrelated acquisitions: Evidence from U.S. chemical manufacturers. *Strategic Management Journal*, *37* (4), 673-694.
Chang, S. ve Suk, D. Y. (1998). Failed takeovers, methods of payment, and bidder returns. *Financial Review*, *33*, 19–34.
Chatterjee, S. (2007). Why is synergy so difficult in mergers of related businesses?
*Strategy & Leadership*, *35*, 46-52.
Dikova, D., Rao Sahib, P. ve Witteloostuijn, A. (2010). Cross-border acquisition abandonment and completion: the effect of institutional differences and organizational learning in the business service industry, 1981-2001. *Journal of International Business Studies*, *41* (2), 223-245.
Dinc, S. I. ve Erel, I. (2013). Economic nationalism in mergers and acquisitions. *TheJournal of Finance, 68*, 2471–2514.
Doan, T. T., Rao Sahib, P. ve van Witteloostuijn, A. (2018). Lessons from the flipside: How do acquirers learn from divestitures to complete acquisitions? *Long Range Planning*, *Elsevier Ltd.*, *51*(2), 252–266.
Epstein, M. J. (2005). The determinants and evaluation of merger success. *Business Horizons*, *48* (1), 37–46.
Faccio, M. ve Masulis, R. W. (2005). The choice of payment method in European mergers and acquisitions. *The Journal of Finance*, *60*, 1345–1388.
Grantham, S. (2007). Risk assessment as a function of a successful merger: Merrill Lynch- Advest merger. *Journal of Communication Management*, *11* (3), 247-257.
Holl, P. ve Pickering, J. E. (1988). The determinants and effects of actual abandoned and contested mergers. *Managerial and Decision Economics*, *9*, 1-19.
Jemison, D. B. ve Sitkin, S. B. (1986). Acquisitions: The process can be a problem.
*Harvard Business Review*, *64* (2), 107-116.
Kim, H. ve Song, J. (2017). Filling institutional voids in emerging economies: The impact of capital market development and business groups on M&A deal abandonment. *Journal of International Business Studies*. Palgrave Macmillan UK,*48* (3), 308-323.
Luo, Y. (2005). Do insiders learn from outsiders? Evidence from merger and acquisitions. *Journal of Finance*, *60* (4), 1951-1982.
Muehlfeld, K., Sahib, P. ve van Witteloostuijn, A. (2007). Completion or abandonment of mergers and acquisitions: Evidence from the newspaper industry,1981-2000. *Journal of Media Economics*, *20*, 107-137.
Moeller, S. B., Schlingemann, F. P. ve Stulz, R. M. (2004). Firm size and the gains from acquisitions. *Journal of Financial Economics*, *73* (2), 201-228.
O'Sullivan, P. (1997). Governance by exit: an analysis of the market for corporate control. In Keasey K, Thompson S and Wright M (eds), *Corporate Governance, Economic, Management and Financial Issues*, Oxford, 1997.
O'Sullivan, N. ve Wong, P. (1998). Internal versus external control: an analysis of theboard composition and ownership in UK takeovers. *Journal of Management and Governance*, *2*, 17-35.
O'Sullivan, N. ve Wong, P. (1998a). The impact of board composition and ownership on the nature and outcome of UK takeovers. *Corporate Governance, An International Review*, *6*, 92-100.
Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance.* New York: Free Press.
Porth, S. J. (1992). Horizontal mergers and bank profitability: A matched-pair analysis. *American Business Review*, *10* (1), 36-40.
Raad, E. ve Ryan, R. (1995). Capital structure and ownership distribution of tender offer targets: An empirical study. *Financial Management*, 46-56.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# ÖRGÜTSEL SOSYAL SERMAYENİN ÖRGÜTSEL BAĞLILIK ÜZERİNDEKİ ETKİSİNDE İNOVASYONUN ROLÜ: GAP BÖLGESİNDE FAALİYET GÖSTEREN YILDIZLI OTEL İŞLETMELERİNDE BİR UYGULAMA[1]

**Öğr. Gör. Merve KAPLAN**
**Gaziantep Üniversitesi,**
**ORCID.0000-0001-5648-0902**
**Prof. Dr. Sadettin PAKSOY**
**Gaziantep Üniversitesi,**
**ORCID. 0000-0003-3346-3530**

## ÖZET

Konaklama işletmeleri içerisinde önemli bir role sahip olan otel işletmelerinin sahip olmuş oldukları sosyal sermaye işletmelerin sürekliliği ve başarısı açısından oldukça önemlidir. Ayrıca nitelikli işgücüne olan ihtiyacın her geçen gün arttığı otel işletmelerinde çalışan sürekliliğinin sağlanması açısından örgütsel bağlılığa odaklanılması gerekmektedir. Farklı hizmet birimlerinden oluşan otel işletmelerinde inovasyon ayrıca büyük önem taşımaktadır. Gerçekleştirilen bu araştırmada örgütsel sosyal sermayenin örgütsel bağlılık üzerindeki etkisinde inovasyonun rolüne odaklanılmaktadır. Araştırmanın evrenini GAP bölgesinde yer alan 3, 4 ve 5 yıldızlı otel işletmelerinin sahip ve yöneticileri oluşturmaktadır. GAP bölgesinde toplam dokuz il yer almakta ve bu iller Adıyaman, Batman, Diyarbakır, Gaziantep, Kilis, Mardin, Siirt, Şanlıurfa ve Şırnak'tan oluşmaktadır. Araştırmada belirlenen model doğrultusunda geliştirilen hipotez test edilmiştir. Araştırmada verilerin toplanmasında anket tekniğinden yararlanılmıştır. Anket formları otel işletmeleri sahip ve yöneticilerine çevrimiçi olarak dağıtılmıştır. Bu kapsamda toplam 490 anket formu çevrimiçi yöntemle otellere gönderilmiştir. Çalışma verilerinin elde edilmesinde gönüllülük esas olduğundan gönderilen bu anketlere 420 anketten geri dönüş olmuştur. 43 anketin hiç doldurulmadığı ya da çalışma için gerekli veri setine sahip olmadığı tespit edilmiş ve çalışmadan çıkartılmıştır. Bu kapsamda çalışmanın analizleri 377 anket formu üzerinden değerlendirilmiştir. Önerilen modeli test etmek amacıyla AMOS istatistik programı kullanılmıştır. Önerilen model kapsamında *''H1: Örgütsel sosyal sermayenin örgütsel bağlılık üzerindeki etkisinde inovasyonun aracılık etkisi bulunmaktadır''* hipotezinin gerçekleştirilen analizler neticesinde kabul edildiği sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bu sonuç inovasyonun örgütsel sosyal sermayenin örgütsel bağlılık üzerindeki etkisini güçlendirdiğini ortaya koymaktadır. Araştırmada elde edilen bu sonuca bağlı olarak otel işletmeleri yöneticilerine birtakım önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Örgütsel sosyal sermaye, örgütsel bağlılık, inovasyon

# THE ROLE OF INNOVATION IN THE IMPACT OF ORGANIZATIONAL SOCIAL CAPITAL ON ORGANIZATIONAL COMMITMENT: AN APPLICATION IN STAR HOTEL OPERATING IN THE GAP REGION

## ABSTRACT

The social capital of the hotel enterprises, which have an important role in the accommodation enterprises, is very important for the continuity and success of the enterprises. In addition, it is necessary to focus on

[1] Bu çalışma Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Ensitüsü İşletme Ana Bilim dalında Prof. Dr. Sadettin PAKSOY danışmanlığında yürütülen doktora tezinden türetilmiştir.

organizational commitment in order to ensure employee continuity in hotel businesses where the need for qualified workforce is increasing day by day. Innovation is also of great importance in hotel businesses consisting of different service units. This research focuses on the role of innovation in the effect of organizational social capital on organizational commitment. The universe of the research consists of the owners and managers of 3, 4- and 5-star hotels in the GAP region. There are nine provinces in total in the GAP region and these provinces consist of Adıyaman, Batman, Diyarbakır, Gaziantep, Kilis, Mardin, Siirt, Şanlıurfa and Şırnak. The hypothesis developed in line with the model determined in the research was tested. Questionnaire technique was used to collect data in the study. Questionnaires were distributed online to hotel owners and managers. In this context, a total of 490 questionnaires were sent to hotels via online method. Since voluntariness is essential in obtaining the study data, these questionnaires were returned from 420 questionnaires. It was determined that 43 questionnaires were not filled at all or did not have the necessary data set for the study and were excluded from the study. In this context, the analyzes of the study were evaluated through 377 questionnaires. AMOS statistical program was used to test the proposed model. Within the scope of the proposed model, it was concluded that the hypothesis of "*H1: Innovation has a mediating effect on the effect of organizational social capital on organizational commitment*" was accepted as a result of the analyzes carried out. This result reveals that innovation strengthens the effect of organizational social capital on organizational commitment. Depending on this result obtained in the research, some suggestions were made to hotel managers.

**Keywords:** Organizational social capital, organizational commitment, innovation

## 1. GİRİŞ

Otel işletmeleri güçlü rekabet ortamında ayakta kalabilmek ve rakipleriyle mücadele etmek adına güçlü sermayelere ihtiyaç duyarlar. Bu kapsamda işletmeler ekonomik sermayenin yanı sıra maddi olmayan sermaye türlerine de odaklanmak durumundadırlar. Brass ve Labianca (1999)'a göre sosyal sermaye, sosyal ilişkilere bağlı olarak oluşan sermaye türünü ifade etmektedir. İşletmelerin sosyal sermayenin gücünden daha fazla yararlanmaları, ekonomik sermaye ve kaynaklara ulaşmada önemli bir avantaj sağlayacaktır. Bu durum sosyal sermayenin ekonomik sermaye ile olan güçlü ilişkisine dayanmaktadır. Zira Bourdieu, sosyal sermayenin, kapitalist toplumlarda şiddetle aranan ekonomik ve kültürel kaynaklara sosyal bağlantılar yoluyla erişmenin bir aracı olduğunu ifade etmektedir. Bourdieu buna bağlı olarak daha fazla ekonomik sermayeye sahip olan sınıfların benzer şekilde sosyal sermayeye de sahip olabileceklerine dikkat çekmektedir (akt. Baum, 2000: 410). Bourdieu (1985) ayrıca sosyal sermayenin bireylerin inanç ve sembolleri tarafından yeniden üretilen öznel bir sermaye formu olduğunu bu yönüyle fiziksel bir form niteliğinden daha fazlasını içerdiğini ifade etmektedir.

Sosyal sermayenin sahip olduğu geniş değerlendirme alanı ve ayrıca sosyal sermayenin özünü oluşturan güven, karşılıklılık normları, sosyal ağlar, kolektif eylem, iş birliği gibi kavramlar zamanla işletmelere yönelik

araştırmalarda önemli bir araştırma alanı oluşturmuştur (Leana ve Van Buren, 1999; Schneider, 2009; Yamaguchi, 2013).

İnovasyon, güçlü rekabet ortamında otel işletmelerinin başarısı açısından oldukça önemlidir. İnovasyon bir kuruluş içerisinde bilginin yaratılması ve işletme süreçlerine entegre edilmesini ifade etmektedir (Rogers ve Rogers, 1998). Literatürde otel işletmelerinde inovasyona yönelik araştırmaların gerçekleştirildiği görülmektedir (Grissemann vd., 2013; Wikhamn vd., 2018). Ancak bu araştırmaların sayıca artırılmasının yararlı olacağı ifade edilmektedir (Ottenbacher ve Gnoth, 2005; Orfila-Sintes ve Mattsson, 2009). Zira otel işletmeleri sundukları hizmetlerin çeşitliliğine bağlı olarak inovasyona ihtiyaç duymaktadırlar.

Örgütsel bağlılık en genel anlamda bir çalışanın örgütüyle özdeşleşmesini ifade etmektedir (Steers, 1977). Otel işletmeleri nitelikli insan gücüne ihtiyaç duyan işletmelerdir. Bu kapsamda nitelikli çalışanların işe alınması ve eğitim faaliyetlerinin yanı sıra çalışanların işletmeleri olan ilişkilerinin sürekliliği önem arz etmektedir. Bu kapsamda oteller, çalışanların örgütüyle olan ilişkilerinin sürekliliğinin sağlanması açısından örgütsel bağlılığın gücünden yararlanabilirler. Bu noktada örgütsel bağlılığı etkileyebilecek sosyal sermaye gibi örgütsel unsurların tespit edilmesi insan kaynakları stratejileri geliştirilmesi açısından da yararlı olacaktır.

Literatürde sosyal sermayenin örgütsel açıdan değerlendirildiği araştırmalar yer almaktadır (Arregle vd., 2007; Andrews, 2010; Tantardini ve Kroll, 2015). Bu araştırmalar içerisinde örgütsel sosyal sermayeyi otel işletmeleri bağlamında ele alan araştırmalar bulunmakla birlikte (Barros ve Santos, 2009; Brien vd., 2015) araştırmaların sayıca arttırılması yararlı olacaktır. Zira otel işletmeleri güçlü kaynaklara ihtiyaç duyan işletmelerdir. Otel işletmelerinin sahip oldukları sosyal sermayenin sürdürülebilir rekabet avantajı elde etme ve işletme başarısı açısından önemli kazanımlar ortaya çıkaracağı düşünülmektedir. Ayrıca otel işletmelerinde örgütsel sosyal sermayenin incelenmesi güven, karşılıklılık, sosyal ağlar gibi örgütsel sosyal sermayenin özünü oluşturan unsurların bağlılık gibi davranışsal niyetler üzerindeki etkisinin anlaşılması adına işletmelere kazanımlar sağlayacaktır.

Bu kapsamda bu araştırma örgütsel sosyal sermayenin örgütsel bağlılığa etkisinde inovasyonun aracılık rolüne odaklanmaktadır. Böylelikle literatürde yer alan bilgi ve araştırma sonuçlarına katkı sağlanması ve otel işletmelerine öneriler sunulması amaçlanmaktadır.

## 2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

### 2.1. Örgütsel Sosyal Sermaye

Örgütsel sosyal sermaye, örgüt içerisinde güven esaslı insan ilişkilerini, karşılıklı yardımlaşmayı ve ağ iletişimine odaklanmaktadır (Yamaguchi, 2013: 59). Örgütsel sosyal sermaye örgütteki yerleşik ve güvene dayalı ilişkileri ifade eder. Örgütün yöneticilerinin veya sorumlu üyelerinin örgütsel sosyal sermayeyi geliştirebilmeleri olağandır ancak bu sermaye, ilgili kişilerden bağımsız olarak kuruluşun geçmişini ve itibarını da içermektedir (Schneider, 2009: 644). Örgütsel sosyal sermaye, örgütsel ağdan elde edilen gerçek veya potansiyel kaynakların

toplamını oluşturmaktadır (Kim, 2018: 137). Bir örgütün belirlenen hedeflere ulaşmasında örgütsel sosyal sermaye oldukça önemlidir.

### 2.2. Örgütsel Bağlılık

Foote (1951), aktif bireylerin faaliyet alanlarını nasıl başlattığını ve sürdürdüğünü incelemek için bağlılık kavramını kullanmıştır. Buna göre kimliksiz rolün, güdü veya teşvik olmaksızın boş bir davranış olduğu ifade edilmiştir. Kimlik, kişinin kimliğine tam bağlılık, aktif bir benlik yadsınamaz bir gerekliliktir. Bireysel eylem çizgilerinin kalıcılığını açıklamak için aktif bir benliğe ihtiyaç vardır. Bu anlamda (bir kimliğe) bağlılık aktif benliği detaylandırmaya başlasa da aynı zamanda (kalıcı eylem çizgileri olarak) bireysel ve toplumsal yapı arasında bir bağlantı ortaya çıkarır.

Örgütsel bağlılık ‘‘*bireyin belirli bir örgütle özdeşleşmesinin ve bir örgüte katılımının göreli gücü*’’ olarak tanımlanmaktadır (Steers, 1977: 46). Eğer bir çalışan kuruluşuna yüksek bağlılık hissediyorsa, kuruluşun amaçlarını ve değerlerini açıkça ifade edecek, kuruluşa üye olmak için büyük bir isteklilik yaşayacak ve olumlu örgütsel vatandaşlık davranışı sergileyecektir. Böyle bir çalışan, örgütü için, görev ve sorumluluklarından daha fazlasına talip olacak ve her zaman en iyi çabayı gösterecektir (Nguyen vd., 2020: 439).

### 2.3. İnovasyon

İnovasyon, yeni fikir veya davranışların üretimi, geliştirilmesi ve uygulanması sürecini ifade etmektedir. İnovasyon, yeni bir mal veya hizmet, yeni bir üretim süreci teknolojisi, yeni bir yapı, yeni idari sistem, organizasyon üyelerine ilişkin yeni bir plan veya program olarak ele alınabilir. Diğer ifadeyle bir kuruluş için yeni bir düşüncenin benimsenip, uygulanmasını yansıtır (Damanpour, 1991: 556). İnovasyon, ‘‘değişim’’ kavramı yakın ilişkilidir. İnovasyon, organizasyonun kaynaklarına, yeteneklerine, stratejilerine ve ihtiyaçlarına göre değişiklikler içerebilir. Yaygın inovasyon türleri; yeni ürünler, malzemeler, yeni süreçler, yeni hizmetler ve yeni organizasyon biçimleriyle ilgilidir (Ettlie and Reza, 1992; Baregheh vd., 2009).

## 3. KURAMSAL ÇERÇEVE

Alguezaui ve Filieri (2010), inovasyonla ilgili faaliyetlerin, Ar-Ge laboratuvarlarındaki araştırmalardan daha çok işletmenin sosyal sermayesine dayandığını belirtmektedirler. Araştırmada ağlardan elde edilen sosyal sermayenin, işletmelerin inovasyon performansı ve başarıları üzerinde güçlü bir etki oluşturduğu ifade edilmiştir. Buna göre ağ içerisinde tekrarlanan yoğun etkileşimlerin işletmelerin ilişkiler kurmasını ve inovasyon için gereken bilgi ve diğer kaynakları özümsemelerini sağladığı ifade edilmiştir. Araştırmada ayrıca işletmelerin dahil olduğu seyrek ve birleşik ağların birbirlerini tamamladıkları ve her iki ağ türünün de daha yüksek inovasyon performansı elde edilmesi için gerekli olduğuna vurgu yapılmıştır. Petrou ve Daskalopoulou (2013), sosyal sermayenin inovasyon üzerindeki etkisini turizm sektöründe incelemişlerdir. Araştırmada sosyal sermaye, ağ birliklerine katılım perspektifinden incelenmiştir. Araştırmanın sonuçları, turizmde inovasyonun hem iç hem de dış (ürün, çevre, pazar) sosyal sermaye yaratma süreçlerinden olumlu etkilendiğini göstermektedir. Lambert ve Hogan (2010) örgütsel inovasyon algılarının, iş stresi, iş tatmini ve örgütsel bağlılık üzerindeki etkilerini

incelemişlerdir. Araştırmada, örgütsel inovasyon algılarının, iş stresi ile istatistiksel olarak negatif bir ilişkiye sahipken, iş tatmini ve örgütsel bağlılık ile istatistiksel olarak anlamlı pozitif ilişkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Literaütürde inovasyonun aracılık etkisini inceleyen araştırmalar yer almaktadır. Purwati vd. (2022), Endonezya'nın Riau kentindeki Pekanbaru Şehrinde 167 mutfak işletmesi ve 33 konaklama işletmesinden oluşan 200 KOBİ'ye yönelik bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Araştırmada, sosyal sermayenin inovasyon yeteneği aracılığıyla KOBİ'lerin performansını dolaylı olarak etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Agyapong vd. (2017), Afrika ülkesi olan Gana'daki küçük işletmelerde sosyal sermaye, inovasyon ve performans arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Gana'nın Ashanti Bölgesi'nde faaliyet gösteren 500 küçük işletmeden toplanan veriler sonucunda birtakım sonuçlara ulaşılmıştır. Araştırmanın sonuçları arasında inovasyonun sosyal sermaye ile performans arasındaki ilişkiye kısmen aracılık ettiği sonucu paylaşılmıştır

Bu kapsamda aşağıdaki hipotez geliştirilmiştir:

$H_1$: *Örgütsel sosyal sermayenin örgütsel bağlılık üzerindeki etkisinde inovasyonun aracılık etkisi bulunmaktadır.*

## 4. YÖNTEM

Araştırma, örgütsel sosyal sermayenin örgütsel bağlılık üzerindeki etkisinde inovasyonun aracılık etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın evrenini GAP bölgesinde yer alan 3, 4 ve 5 yıldızlı otel işletmelerinin sahip ve yöneticileri oluşturmaktadır. GAP bölgesinde Adıyaman, Batman, Diyarbakır, Gaziantep, Kilis, Mardin, Siirt, Şanlıurfa ve Şırnak olmak üzere dokuz il yer almaktadır.

Verilerin elde edilmesinde anket tekniğinden yararlanılmıştır. Buna göre anket formları çevrimiçi olarak hazırlanmış ve izin alınan otellere çevrimiçi yöntemlerle dağıtılmıştır. Anket formu dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm, çalışmaya katılanların demografik bilgilerinden oluşmaktadır. Bu bölümde araştırmaya katılanlara cinsiyet, yaş, eğitim, gelir ve yaşadığı ilden oluşan kişisel bilgileri içeren sorular yöneltilmiştir. Bu bölümde ayrıca kişisel bilgilere ek olarak sektördeki toplam deneyim süresi, şu an çalıştıkları otellerdeki çalışma süreleri, işyerindeki görevleri, otelin yıldız durumu (türü), görev yaptıkları otelin kuruluş yılı, işletmenin statüsü ve çalışan sayısı gibi işe ilişkin sorular yöneltilmiştir.

Anketin ikinci bölümünde katılımcılara örgütsel sosyal sermayeye ilişkin sorular yöneltilmiştir. Sahin (2010) çalışmasında kullanılan örgütsel sosyal sermaye ölçeği, 1 = kesinlikle katılmıyorum ile 5 = kesinlikle katılıyorum arasında değişen beşli Likert ölçeği yardımıyla, katılımcıların örgütsel sosyal sermayeye ilişkin değerlendirmelerini belirlemek için uyarlanmış ve kullanılmıştır. Ölçek 15 maddeden oluşmaktadır. Üçüncü bölümde katılımcılara inovasyona yönelik sorular yöneltilmiştir. Bu bölümdeki sorular Öztürk (2017) çalışmasında kullanıldığı şekliyle kullanılmıştır. Ölçek 16 maddeden oluşmaktadır. Dördüncü ve son bölümde katılımcılara örgütsel bağlılığa ilişkin sorular yöneltilmiştir. Bu bölümde, Meyer ve Allen (1991) tarafından

geliştirilen Wasti (2000) ve Özpehlivan (2015) tarafından Türkiye'de geçerlilik ve güvenilirlik analizi yapılan 18 maddeden oluşan örgütsel bağlılık ölçeği kullanılmıştır.

Araştırmada kullanılan örgütsel sosyal sermaye ölçeği İngilizce olması münasebetiyle Türkçeye çevrilmiştir. Ölçek ifadelerinin Türkçeye çeviri sürecinde alanında uzman akademisyenlerden görüş alınmış ve ifadeler tam bir ölçüm açısından uygun hale getirilmiştir. Türkçeye çevrilen ölçek soruları daha sonra alanında uzman üç akademisyen tarafından tekrar İngilizceye tercüme edilmiş ve ölçeğin tutarlılığı sağlanmıştır. Bu işlemler sonrasında anketin araştırmada kullanılmasına karar verilmiştir.

Araştırmada katılımcılara, araştırmaya katılımın tamamen gönüllülük esasına dayandığı bildirilmiştir. Ayrıca katılımcılara, anket sorularına verilen cevapların bu araştırma dışında hiçbir platformda paylaşılmayacağı konusunda taahhüt verilmiştir. Böylelikle ortak yöntem yanlılığı sorunu aşılmaya çalışılmıştır. Araştırmada katılımcıların her bir anket sorusunu okuyup, anlayabildikleri ve sorulara samimi cevap verdikleri varsayılmıştır.

Araştırmanın veri toplama sürecinde toplam 490 anket formu çevrimiçi yöntemle otellere gönderilmiştir. Çalışma verilerinin elde edilmesinde gönüllülük esas olduğundan gönderilen bu anketlere 420 anketten geri dönüş olmuştur. 43 anketin hiç doldurulmadığı ya da araştırma için yeterli veri setine sahip olmadığı tespit edilmiş bu nedenle araştırmaya dahil edilmemiştir. Bu kapsamda araştırmanın veri analizi 377 anket formu üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada çevrimiçi olarak toplanan anket verileri SPSS ve AMOS istatistik programları kullanılarak analiz edilmiştir. Veriler SPSS istatistik programında kodlandıktan analizler AMOS ile yapılmıştır.

## 5. BULGULAR

### 5.1. Demografik Bulgular

Araştırmaya katılan bireylere öncelikle demografik özelliklerini ve çalıştıkları otelin özeliklerini belirten kategorik sorular yöneltilmiştir. Katılımcıların demografik özellikleri Tablo 1'de detaylı olarak gösterilmektedir. Katılımcılara yaşadıkları il, cinsiyetleri, yaş dağılımı, eğitim düzeyi, gelir durumu, sektördeki deneyim süreleri, çalıştıkları işletmedeki çalışma süreleri, çalıştıkları iş yerindeki görevleri, otelin yıldız türü, işletmenin kuruluş yılı, işletmenin statüsü ve işletmedeki çalışan sayısı sorulmuştur.

**Tablo 14: Demografik Özellikler ve İşletmeye Yönelik Tanımlayıcı Özellikler**

| **Kategoriler** | | **N** | **%** |
|---|---|---|---|
| Yaşadığı il | Adıyaman | 36 | 9,5 |
| | Batman | 28 | 7,4 |
| | Diyarbakır | 60 | 15,9 |
| | Gaziantep | 100 | 26,5 |
| | Kilis | 7 | 1,9 |
| | Mardin | 53 | 14,1 |
| | Siirt | 25 | 6,6 |
| | Şanlıurfa | 46 | 12,2 |
| | Şırnak | 22 | 5,8 |
| Cinsiyet | Erkek | 184 | 48,8 |
| | Kadın | 193 | 51,2 |
| Yaş Dağılımı | 20-30 | 82 | 21,8 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 31-40 | 118 | 31,3 |
| | 41-50 | 112 | 29,7 |
| | 51 yaş ve üzeri | 65 | 17,2 |
| Eğitim | Ortaöğretim/Lise | 23 | 6,1 |
| | Ön Lisans | 80 | 21,2 |
| | Lisans | 238 | 63,1 |
| | Lisansüstü | 36 | 9,5 |
| Sektör deneyim süresi | 0-5 yıl | 80 | 21,2 |
| | 6-10 yıl | 141 | 37,4 |
| | 11-15 yıl | 91 | 24,1 |
| | 16-20 yıl | 44 | 11,7 |
| | 21yılve üzeri | 21 | 5,6 |
| Çalışma süresi | 0-5 yıl | 119 | 31,6 |
| | 6-10 yıl | 181 | 48,0 |
| | 11-20 yıl | 66 | 17,5 |
| | 20yıl ve üzeri | 11 | 2,9 |
| İşyerindeki görevleri | İşletme sahibi | 13 | 3,4 |
| | Genel müdür | 28 | 7,4 |
| | Genel müdür Yrd. | 38 | 10,1 |
| | Departman müdürü | 131 | 34,7 |
| | Departman müdür Yrd. | 123 | 32,6 |
| | Departman yetkilisi/sorumlusu | 44 | 11,7 |
| Gelir dağılımı | 4500 TL ve altı | 18 | 4,8 |
| | 4501-6000 | 95 | 25,2 |
| | 6001-8500 | 172 | 45,6 |
| | 8501 ve üzeri | 92 | 24,4 |
| Otel yıldız türleri | 3yıldızlı | 228 | 60,5 |
| | 4yıldızlı | 95 | 25,2 |
| | 5yıldızlı | 54 | 14,3 |
| İşletmenin Kuruluş yılı | 1990öncesi | 56 | 14,9 |
| | 1990-2000 | 64 | 17,0 |
| | 2001-2010 | 62 | 16,4 |
| | 2010-2020 | 189 | 50,1 |
| | 2021vesonrası | 6 | 1,6 |
| İşletmenin statüsü | Bağımsız işletme | 272 | 72,1 |
| | Bağımsız yabancı | 5 | 1,3 |
| | Yerli zincir işletme | 88 | 23,3 |
| | Yabancı zincir işletme | 12 | 3,2 |
| Çalışan sayısı | 20 kişiden az | 14 | 3,7 |
| | 21-70 kişi | 204 | 54,1 |
| | 71-120 kişi | 133 | 35,3 |
| | 121 kişi ve üzeri | 26 | 6,9 |

Araştırma sonuçlarına göre katılımcıların %26,5'i Gaziantep'te, %15,9'u Diyarbakır'da, %14,1'i Mardin'de, %12,2'si Şanlıurfa'da, %9,5'i Adıyaman'da, %7,4'ü Batman'da, %6,6'sı Siirt'te, %5,8'i Şırnak'ta ve %1,9'u Kilis'te yaşamaktadır. Katılımcıların %51,2'si kadın iken, %48,8'si erkektir. Katılımcıların yaş dağılımları incelendiğinde, %31,3'ü 31-40 yaş aralığında, %29,7'si 41-50 yaş aralığında, %21,8'i 20-30 yaş aralığında ve %17,2'si 51 yaş ve üzerindedir. Katılımcıların eğitim durumlarına bakıldığında, %63,1'i lisans, %21,2'si ön lisans, %9,5'i lisansüstü ve %6,1'i ortaöğretim/lise mezunudur. Katılımcıların %37,4'ü 6-10 yıldır sektör deneyimine sahip iken, %24,1'i 11-15 yıl, %21,2'si 0-5 yıl, %11,7'si 16-20 yıl ve %5,6'sı 21 yıl ve üzeri sektör

deneyimine sahiptir. Katılımcıların çalışma süreleri incelendiğinde, %48'i 6-10 yıl, %31,6'sı 0-5 yıl, %17,5'i 11-20 yıl ve %2,9'u 20 yıl ve üzeri süredir çalışmaktadır.

Katılımcıların %34,7'si departman müdür iken, %32,6'sı departman müdür yardımcısı, %11,7'si departman yetkilisi/sorumlusu, %10,1'i genel müdür yardımcısı, %7,4'ü genel müdür ve %3,4'ü işletme sahibidir. Katılımcıların gelir durumları incelendiğinde, %45,6'sı 6001-8500 TL, %25,2'si 4501-6000 TL, %24,4'ü 8501 TL ve üzeri ve %4,8'i 4500 TL ve altında aylık gelire sahiptir. Katılımcıların çalıştığı otellerin yıldız türleri incelendiğinde, %60,5'i 3 yıldızlı, %25,2'si 4 yıldızlı ve %14,3'ü 5 yıldıza sahiptir. İşletmenin kuruluş yılına bakıldığında, %50,1'i 2010-2020 yılları arasında, %17'si 1990-2000, %16,4'ü 2001-2010, %14,9'u 1990 yılı öncesi ve %1,6'sı 2021 yılı ve sonrası kurulmuştur.

Katılımcıların görev yaptığı işletmelerin statü bakımından durumu incelendiğinde, %72,1'i bağımsız işletme, %23,3'ü yerli zincir işletme, %3,2'si yabancı zincir işletme ve %1,3'ü bağımsız yabancı işletmedir. Son olarak ilgili işletmelerdeki çalışan sayısı incelenmiştir. Buna göre, %54,1'i 21-70 kişi, %35,3'ü 71-120 kişi, %6,9'u 121 kişi ve üzeri ve %3,7'si 20 kişiden az sayıda çalışana sahiptir.

### 5.2. Ölçeklerin Geçerlilik ve Güvenirlik Sonuçları

Araştırmada kullanılan örgütsel sosyal sermaye (OSS), inovasyon (INV) ve örgütsel bağlılık (OB) ölçeklerinin güvenirlik kat sayılarını belirlemek için Cronbach Alpha değerleri incelenmiş ve 0,70'in üzerinde (Hair vd., 2010) oldukları saptanmıştır. Ölçeklerin geçerliliğini hesaplamak için uyum ve ayrım geçerliliği analizleri yapılmıştır. Ayrıca doğrulayıcı faktör analizi ve yapısal eşitlik modeli analizleri süreçlerinde model uyum iyiliği değerleri hesaplanmıştır.

**Tablo 15: Güvenirlik ve Geçerlilik Analizi Sonuçları**

| Ölçekler | Madde Sayısı | Cronbach Alpha | Bütünleşik Güvenirlik | Ortalama Açıklanan Varyans |
|---|---|---|---|---|
| **Örgütsel sosyal sermaye** | 15 | 0,979 | 0,979 | 0,761 |
| **Örgütsel bağlılık** | 14 | 0,947 | 0,947 | 0,569 |
| **İnovasyon** | 16 | 0,975 | 0,975 | 0,716 |

Uyum geçerliliğini belirlemek için ölçeklerin bütünleşik güvenirlik ve ortalama açıklanan varyans değerleri hesaplanmış ve bütünleşik güvenirlik sonuçları 0,60'tan yüksek (Bagozzi ve Yi, 1988) ve ortalama açıklanan varyans değerleri 0,50'den yüksek (Fornell ve Larcker, 1981) çıkmıştır.

**Tablo 16: Ayrım Geçerliliği Analizi Sonuçları**

| Ölçekler | OSSTOP | INV | OBTOP |
|---|---|---|---|
| **OSSTOP** | **0,872** | | |
| **INV** | 0,824 | **0,846** | |
| **OBTOP** | 0,817 | 0,837 | **0,854** |

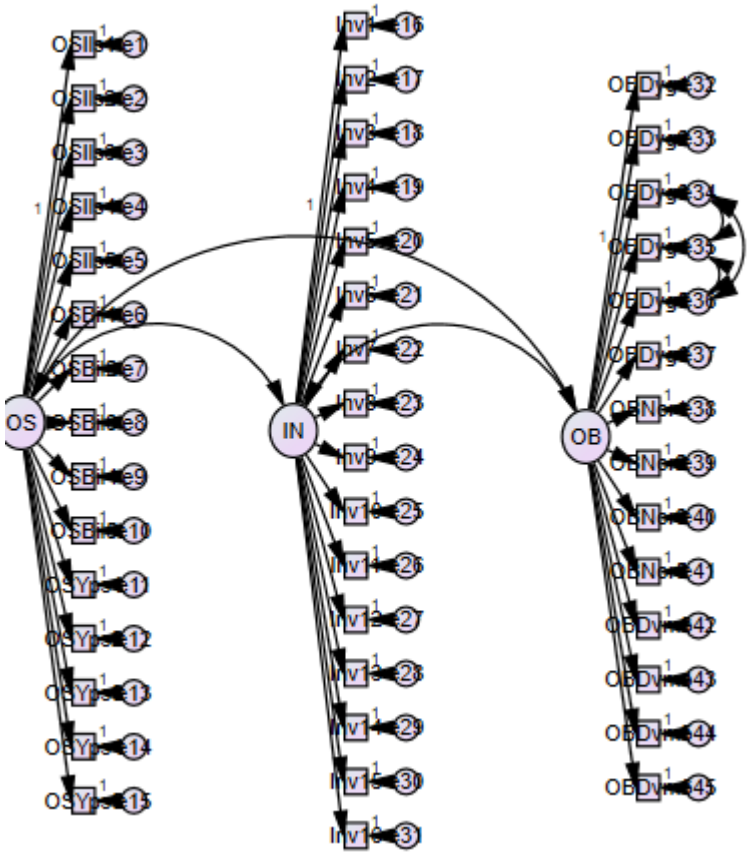
Son olarak ayrım geçerliliğini ölçmek için ortalama açıklanan varyansın karekökü alınmış ve ölçekler arası korelasyon yükleri ile karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak ölçeklere ait ortalama açıklanan varyans karekökü skorlarının diğerleriyle olan korelasyon yüklerinden yüksek olduğu (Fornell ve Larcker, 1981) saptanmıştır.

**Tablo 17: Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları**

| Ölçekler | | | Faktör Yükü |
|---|---|---|---|
| OSIls1 | <--- | OS | ,904 |
| OSIls2 | <--- | OS | ,866 |
| OSIls3 | <--- | OS | ,868 |
| OSIls4 | <--- | OS | ,858 |
| OSIls5 | <--- | OS | ,877 |
| OSBil1 | <--- | OS | ,850 |
| OSBil2 | <--- | OS | ,878 |
| OSBil3 | <--- | OS | ,884 |
| OSBil4 | <--- | OS | ,881 |
| OSBil5 | <--- | OS | ,876 |
| OSYps1 | <--- | OS | ,875 |
| OSYps2 | <--- | OS | ,853 |
| OSYps3 | <--- | OS | ,866 |
| OSYps4 | <--- | OS | ,868 |
| OSYps5 | <--- | OS | ,886 |
| Inv1 | <--- | IN | ,889 |
| Inv2 | <--- | IN | ,718 |
| Inv3 | <--- | IN | ,863 |
| Inv4 | <--- | IN | ,819 |
| Inv5 | <--- | IN | ,892 |
| Inv6 | <--- | IN | ,758 |
| Inv7 | <--- | IN | ,878 |
| Inv8 | <--- | IN | ,860 |
| Inv9 | <--- | IN | ,867 |
| Inv10 | <--- | IN | ,847 |
| Inv11 | <--- | IN | ,843 |
| Inv12 | <--- | IN | ,863 |
| Inv13 | <--- | IN | ,848 |
| Inv14 | <--- | IN | ,876 |
| Inv15 | <--- | IN | ,852 |
| Inv16 | <--- | IN | ,851 |
| OBDyg1 | <--- | OB | ,844 |
| OBDyg2 | <--- | OB | ,863 |
| OBDyg3 | <--- | OB | ,630 |
| OBDyg4 | <--- | OB | ,599 |
| OBDyg5 | <--- | OB | ,597 |
| OBDyg6 | <--- | OB | ,832 |
| OBNor1 | <--- | OB | ,571 |
| OBNor2 | <--- | OB | ,751 |
| OBNor3 | <--- | OB | ,759 |
| OBNor5 | <--- | OB | ,742 |
| OBDvm3 | <--- | OB | ,797 |
| OBDvm4 | <--- | OB | ,827 |
| OBDvm5 | <--- | OB | ,817 |
| OBDvm6 | <--- | OB | ,842 |

Araştırmada ölçeklerin doğrulayıcı faktör analizi yapılarak ifade yükleri incelenmiştir. Yapılan analiz sonucunda OSS, INV ve OB ölçeklerine ait ifadelerin 0,50'nin üzerinde (Kaiser, 1974) olduğu ve yapı geçerliliği şartını sağladığı saptanmıştır. Doğrulayıcı faktör analizi aşamasında duygusal bağlılık 3-4, 3-5 ve 4-5 ifadeleri arasında

modifikasyon değerleri yüksek çıktığı için modifikasyon yapılmıştır. Ayrıca model uyum iyiliği değerleri hesaplanmış ve modelin uyum iyiliği skorlarının kritik değerlerden yukarıda olduğu incelendiğinde ($X^2$/df=2,904; GFI=0,736; NFI=0,871; TLI=0,906; CFI=0,911, RMSEA=0,071) iyi olduğu (Moss, 2009; Yaşlıoğlu, 2017; Wen, Hau ve Herbert, 2004) tespit edilmiştir.




**Şekil 1: Doğrulayıcı Faktör Analizi**

### 5.3. Aracılık Analizi Sonuçları

Araştırmanın amacı doğrultusunda geçerlik ve güvenirlik değerlendirmelerinden sonra aracı etki analizi yapılmıştır. Araştırmada inovasyonun (M), örgütsel sosyal sermayenin (X) ve örgütsel bağlılık (Y) arasında aracılık etkisi ($H_1$) incelenmiştir. Aracılık etkisine yönelik analiz yapılabilmesi için Amos istatistik programı kullanılmıştır. Aracılık etkisi analizinde güven aralıkları arasında "0" olmamasına dikkat edilmiştir. Bu bağlamda $H_1$ için yapılan aracı etki analizi sonucu Tablo 5'te detaylı olarak gösterilmektedir.

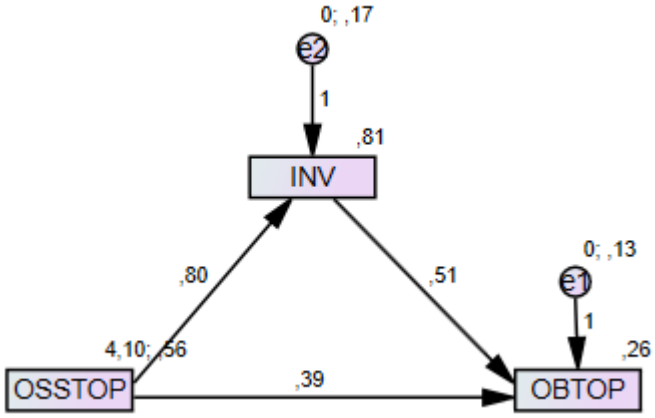
**Tablo 18: Aracılık Etki Analizi Sonuçları**

| Hipotez | Aracı Etkiler | β (Beta) Katsayısı | p-değeri | Güven Aralığı (GA) |
|---|---|---|---|---|
| **H1** | OS ---> IV---> OB | 0,420 | 0,007 | 0.267/0.586 |

*OSS= Örgütsel sosyal sermaye, KS= Kültürel sermaye, OB= Örgütsel bağlılık, p=<0,05**

Araştırma hipotezlerinin test edildiği Tablo 2 değerlendirildiğinde bootstrapping sonuçlarına göre *"Örgütsel sosyal sermayenin örgütsel bağlılık üzerindeki etkisinde inovasyonun aracılık etkisi bulunmaktadır."* $H_1$ hipotezi kabul edilmiştir (β= 0,420, GA [0,267, 0,586]). Aracılık etkisi sonucunun kabul edilmesinden sonra elde edilen sonucun sağlamasını yapmak amacıyla Sobel testi uygulanmıştır. Sobel testini yapmak için kullanılan formül (Baron ve Kenny, 1986: 1175) şu şekildedir (Formül 1).

Aracı Etki Düzeyi = $\sqrt{b^2 s_a{}^2 + a^2 s_b{}^2 + s_a{}^2 s_b{}^2}$




**Şekil 2: Aracılık Etki Analizi Sonuçları**

Araştırma kapsamında yapılan sobel testi sonucunda 0,000 sonucu bulunmuştur. Bu değer 0,001 anlamlılık seviyesinde olduğu için hipotezin kabulünün sağlaması yapılmıştır (Baron ve Kenny, 1986). Böylelikle *"H1: "Örgütsel sosyal sermayenin örgütsel bağlılık üzerindeki etkisinde inovasyonun aracılık etkisi bulunmaktadır."* hipotezi kabul edilmiştir.

## 6. TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmada örgütsel sosyal sermayenin örgütsel bağlılık üzerindeki etkisinde inovasyonun aracılık etkisi incelenmiştir. Buna göre örgütsel sosyal sermayenin örgütsel bağlılık üzerindeki etkisinde inovasyonun aracılık etkisi olduğuna ilişkin önerilen hipotez kabul edilmiştir. Araştırmada, inovasyonun aracılığına ilişkin elde edilen bu sonuç, örgütsel sosyal sermayenin bir aracı etki olarak inovasyona ihtiyaç duyduğunu ortaya koymaktadır. Diğer ifadeyle bu sonuç, otel işletmelerinde inovasyonun, örgütsel sosyal sermayenin örgütsel bağlılık üzerindeki etkisini güçlendirdiğini ortaya koymaktadır.

Araştırmada elde edilen sonuç literatürde inovasyonun aracılık etkisine yönelik gerçekleştirilen araştırmalarla tutarlılık içermektedir. Zehir vd. (2015) hem farklılaştırma stratejisinin hem de inovasyon performansının, girişimcilik yönelimi ve firma performansı arasındaki ilişkiye aracılık ettiği sonuçlarını paylaşmışlardır. Agyapong vd. (2017), inovasyonun, sosyal sermaye ile performans arasındaki ilişkiye kısmen aracılık ettiği sonucuna ulaşmışlardır. AlAnazi vd. (2021), değişim odaklı liderlik ile örgütsel performans arasındaki ilişkiye örgütsel inovasyonun aracılık ettiğini ifade etmişlerdir. Purwati vd. (2022), sosyal sermayenin, inovasyon yeteneği aracılığıyla KOBİ'lerin performansını dolaylı olarak etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Wu vd. (2009) yılındaki çalışmalarında ulaştıkları sonuçlar arasında, içsel ve dışsal sosyal sermayenin örgütsel öğrenme üzerinde pozitif ve anlamlı etkiye sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Bununla birlikte örgütsel öğrenmenin, içsel ve dışsal sosyal sermaye ile inovasyon performansı arasında tam aracılığa sahip olduğu ifade edilmiştir. Dess ve Shaw (2001) inovasyon ve bilginin ortaya çıkmasının, sosyal sermayenin özünde yer alan ilişkilerin bir uzantısını oluşturduğunu belirtmektedirler. Bu durum, sosyal sermaye ve inovasyon arasındaki ilişkiye vurgu yapmaktadır.

İnovasyon sonucunda ortaya çıkan bilgi ve yenilik süreçleri ağlar arasında yayılarak, ağda yer alan üyelerin inovasyon ile oluşturulan yeni teknoloji, bilgi, yapı ve süreçleri öğrenmelerine olanak sağlayacaktır. Diğer ifadeyle bu döngüsel bir süreç oluşturacaktır. Özellikle yakın bağların kurulduğu ağlarda inovasyonun nispeten daha güçlü olması, örgütsel sosyal sermayenin örgütsel bağlılık üzerindeki etkisini olumlu yönde etkileyebilir. Xerri vd. (2009), çalışanların inovasyon davranışlarını destekleyen bir örgüt kültürü oluşturulması adına örgüt içerisinde inovasyonu geliştirmeye yönelik bağlılığın oluşturulmasını bu durumun ise güçlü bir iletişim ile sağlanacağını belirtmişlerdir.

Örgüt içerisinde sosyal sermaye için önemli olan ağlar, iletişim kanallarını artırarak iletişimin etkinliğine katkı sağlayacaktır. Ayrıca güvene dayalı iş birlikleri, karşılıklılık ve yardımlaşma yeni ağlara katılım konusunda kolektif bir bilinç oluşmasını teşvik edecektir. Yeni kaynak ve bilgi içeren ağlara katılım, örgütsel iletişimi destekleyebilir. Zira Pichler ve Wallace (2009), ağların yoğun olmasının, iletişimin sıklığını artırdığını ifade etmektedirler. Bu durum inovasyona da olumlu etkileyebilir. Ayrıca çalışanların örgütünü inovatif olarak algılamaları onları işletmesine daha bağlı hale getirebilir. Literatürde inovasyonun örgütsel bağlılık üzerindeki etkisine yönelik araştırma sonuçları yer almaktadır (Jafri, 2010; Song vd., 2022).

## 7. ÖNERİLER

Araştırmada elde ediln sonuç otel işletmelerinde örgütsel sosyal sermayenin önemini ortaya koymaktadır. Otel işletmelerinin sosyal sermaye de odaklanmaları önerilmektedir. Bu kapsamda sosyal sermayenin gelişimi açısından önemli olan sosyal ilişkilerin örgüt içerisinde geliştirilmesi yararlı olacaktır. Otel işletmelerinde formal ya da informel ilişkiler yoluyla ağlara katılan yöneticiler arasındaki iş birliği, güven ve karşılıklılığa dayalı ilişkilerin geliştirilmesi önerilmektedir. Sosyal sermayenin gelişimi açısından işletme içerisinde ortak faydalar yaratılması, amaç birliğinin sağlanması, ortak norm, değer, inanç oluşturularak örgüt kültürünün geliştirilmesi, güvene ve iş birliğine dayalı bir çalışma ortamı oluşturulması yararlı olacaktır. Zira Putnam (1994) sosyal sermayesi yüksek toplulukların birlikte çalışma durumlarının daha yüksek olacağını ifade etmektedir.

Otel işletmelerinde ayrıca inovasyona eğilim gösterilmesi önerilmektedir. Böylelikle örgütsel sosyal sermayenin örgütsel bağlılığa etkisinin inovasyon ile güçlendirilmesi olanaklı olacaktır. İnovasyon, işletmelerin kaynaklarına, yeteneklerine, stratejilerine ve ihtiyaçlarına göre değişiklik göstereceğinden otel işletmelerinin öncelikle inovasyona yönelik durum tespiti yapmaları bu kapsamda kaynak, yetenek ve ihtiyaçlarını belirlemeleri yararlı olacaktır. Diğer ifadeyle inovasyon, bir işletmenin yapı, süreç, teknolojisi üzerinde sonuç ortaya çıkardığından, otel işletmelerince mevcut kaynakların ve çalışan ihtiyaçlarının tespit edilmesi önerilmektedir. Ayrıca inovasyon faaliyetlerine ilişkin algıların anlaşılması adına düzenli araştırmalar yapılması, çalışanların inovasyon süreçlerine dahil edilmesi ve görüş ve önerilerinin alınması inovasyonun etkinliğine katkı sağlayacaktır.

## KAYNAKÇA

Agyapong, F. O., Agyapong, A. ve Poku, K. (2017). Nexus between social capital and performance of micro and small firms in an emerging economy: The mediating role of innovation. *Cogent Business & Management, 4*(1), 1309784.

AlAnazi, A. A., Kura, K. M., Suleiman, E. S. ve Abubakar, R. A. (2021). Mediating effect of organisational innovation in the prediction of change-oriented leadership on organisational performance. *International Journal of Innovation Science*, *14*(1), 138-156.
Alguezaui, S. ve Filieri, R. (2010). Investigating the role of social capital in innovation: sparse versus dense network. *Journal of knowledge management*, *14*(6), 891-909.
Andrews, R. (2010). Organizational social capital, structure and performance. *human relations*, *63*(5), 583-608.
Arregle, J. L., Hitt, M. A., Sirmon, D. G. ve Very, P. (2007). The development of organizational social capital: Attributes of family firms. *Journal of management studies*, *44*(1), 73-95.
Bagozzi, R. P. ve Yi, Y. (1988). On the evaluation of structural equation models. Journal of the academy of marketing science, *16*(1), 74-94.
Baron, R. M. ve Kenny, D. A. (1986). The moderator–mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. Journal of personality and social psychology, *51*(6), 1173.
Barros, C. P. ve Santos, C. M. (2009). Earnings of hotel managers: comparing the human and social capital approach. *Tourism Economics*, *15*(1), 87-103.
Baregheh, A., Rowley, J. ve Sambrook, S. (2009). Towards a multidisciplinary definition of innovation. *Management Decision*, *47*(8), 1323-1339.
Baum, F. (2000). Social capital, economic capital and power: further issues for a public health agenda. *Journal of Epidemiology & Community Health*, *54*(6), 409-410.
Brass, D. J. ve Labianca, G. (1999). Social capital, social liabilities, and social resources management. In *Corporate social capital and liability* (pp. 323-338). Springer, Boston, MA.
Brien, A., Thomas, N. ve Hussein, A. S. (2015). Turnover intention and commitment as part of organizational social capital in the hotel industry. *Journal of Human Resources in Hospitality & Tourism*, *14*(4), 357-381.
Bourdieu, P. (1985). The forms of capital. In J.G. Richardson (ed.), *Handbook of Theory and Research for the Sociology of Education.* New York: Greenwood, pp. 241– 258.
Damanpour, F. (1991). Organizational Innovation: A Meta-Analysis of Effects of Determinants and Moderators. *The Academy of Management Journal*, *34*(3) 555-590.
Dess, G. G. ve Shaw, J. D. (2001). Voluntary Turnover, Social Capital and Organızational Performance. *Academy of Management Review*, *26*(3), 446-456.
Ettlie, J.E. ve Reza, E.M. (1992). "Organizational integration and process innovation". *Academy of Management Journal*, *35*(4), 795-827.
Foote, N. N. (1951). "Identification as the Basis for a Theory of Motivation.". *American Sociological Review*, *16*(1), 14-21.
Fornell, C. ve Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of marketing research*, *18*(1), 39-50.
Grissemann, U., Plank, A. ve Brunner-Sperdin, A. (2013). Enhancing business performance of hotels: The role of innovation and customer orientation. *International Journal of Hospitality Management*, *33*, 347-356.
Hair, J.F., Black W.C., Babin, B.J. ve Anderson, R.E. (2010). Multivariate Data Analysis (7th ed). United States: Pearson
Jafri, M. H. (2010). Organizational commitment and employee's innovative behavior: A study in retail sector. *Journal of Management Research*, *10*(1), 62-68.
Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, *39*(1), 31-36.
Kim, S. (2018). Public Service Motivation, Organizational Social Capital, and Knowledge Sharing in the Korean Public Sector, *Public Performance & Management Review*, *41*(1), 130-151, DOI: 10.1080/15309576.2017.1358188
Lambert, E. G. ve Hogan, N. L. (2010). Wanting change: The relationship of perceptions of organizationa linnovation with correctional staff job stress, job satisfaction, and organizational commitment. *Criminal Justice Policy Review*, *21*(2), 160-184.
Leana, C. R. ve Van Buren III, H. J. (1999). Organizational Social Capıtal and Employment Practices. *The Academy of Management Review*, *24*(3), 538-555.
Meyer, J. P. ve Allen, N. J. (1991). A three-component conceptualization of organizational commitment. *Human resource management review*, *1*(1), 61-89.
Moss, S. (2009). Fit indices for structural equation modeling. Website: http://www. psych-it. com. au/Psychlopedia/article. asp.
Nguyen, P. V., Nguyen, N. T. T. ve Nguyen, Q. T. T. (2020). Public Service Motivation, Organizational Social Capital, Workplace Environment, and Knowledge Sharing Behavior with in the Public Sector. *Journal of Southwest Jiaotong University*, *55*(3). 1-14.
Orfila-Sintes, F. ve Mattsson, J. (2009). Innovation behavior in the hotel industry. *Omega*, *37*(2), 380-394.

Ottenbacher, M. ve Gnoth, J. (2005). How to develop successful hospitality innovation. *Cornell hotel and restaurant administration quarterly*, *46*(2), 205-222.

Özpehlivan, M. (2015). *Kültürel farklılıkların işletmelerde örgüt içi iletişim, iş tatmini, bireysel performans ve örgütsel bağlılık kavramları arasındaki ilişkiye etkileri: Türkiye-Rusya örneği*. Doktora Tezi. Okan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul

Öztürk, E. (2017). *Rekabet stratejileri ile inovasyon arasındaki ilişkide kurumsal itibarın rolü: otel işletmeleri üzerine bir araştırma*. Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.

Petrou, A. ve Daskalopoulou, I. (2013). Social capital and innovation in the services sector. *European Journal of Innovation Management*. *16*(1), 50-69. https://doi.org/10.1108/14601061311292850

Pichler, F. ve Wallace, C. (2009). Social Capital and Social Class in Europe: The Role of Social Networks in Social Stratification. *European Sociological Review*, *25*(3), 319–332.

Purwati, A. A., Budiyanto, B. ve Suhermin, S. (2022). Social Capital, Entrepreneurial Leadership and SMEs Performance: The Mediating Effect of Innovation Capability. JPBM (Jurnal Pendidikan Bisnis dan Manajemen), *7*(3), 170-181.

Putnam, R.D. (1994). Project Report Social Capital and Public Affairs. *Bulletin of the American Academy of Arts and Sciences*, *47*(8), 5-19.

Rogers, M.ve Rogers, M. (1998). *The definition and measurement of innovation* (Vol. 98). Parkville, VIC: Melbourne Institute of Applied Economic and Social Research.

Sahin, I. (2010). "Organizational Social Capital and Perceived Performance Of Drug Law Enforcement). Departments: A Case Study in Turkey". *Electronic Theses and Dissertations*, 2004-2019. 4278.

Schneider, J. A. (2009). Organizational Social Capital and Nonprofits. *SAGE*, *38*(4), 643-662.

Song, S. I., Kim, J. H ve Mo, Y. (2022). The Longitudinal study on the Impact of Innovative Organizational Culture on Organizational Commitment. *Journal of the Korea Convergence Society*, *13*(4), 383-396.

Steers, R. M. (1977). Antecedents and outcomes of organizational commitment. *Administrative science quarterly*, 22(1), 46-56.

Tantardini, M., ve Kroll, A. (2015). The role of organizational social capital in performance management. *Public Performance & Management Review*, *39*(1), 83-99.

Wasti, S. A, (2000). "*Meyer ve Allen'in Üç Boyutlu Örgütsel Bağlılık Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirlik Analizi*", 8. Ulusal Yönetim ve Organizasyon Kongresi, Erciyes Üniversitesi.

Wen, Z., Hau, K. T. ve Herbert, W. M. (2004). Structural equation model testing: Cut off criteria for goodness of fit indices and chi-square test. *Act a psychologic asinica*, *36*(2), 186-194.

Wikhamn, W., Armbrecht, J. ve Wikhamn, B. R. (2018). Innovation in Swedish hotels. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*. 30(6), 2481-2498.

Wu, C. M., Ay, C. R. ve Lien, B. Y. H. (2009). The role of social capital and organisational learning in promoting innovation performance. *International Journal of Information Systems and Change Management*, *4*(2), 171-186.

Xerri, M., Brunetto, Y. ve Shacklock, K. (2009). The innovative behaviour of employees within a small to medium sized enterprise: a social capital perspective. In *23rd ANZAM Conference, 2009, Sustainability Management and Marketing, 1-4 December, Crown Promenade Hotel, Southbank, Melbourne/ANZAM*. Promaco Conventions, 2009.

Yamaguchi, I. (2013). A Japan–US cross-culturalstudy of relationships among team autonomy, organizational social capital, job satisfaction, and organizational commitment. *International Journal of Intercultural Relations*, *37*(1), 58-71.

Yaşlıoğlu, M. M. (2017). Sosyal bilimlerde faktör analizi ve geçerlilik: Keşfedici ve doğrulayıcı faktör analizlerinin kullanılması. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, *46*(Özel sayı), 74-85.

Zehir, C., Can, E. ve Karaboga, T. (2015). Linking entrepreneurial orientation to firm performance: the role of differentiation strategy and innovation performance. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *210*, 358-367.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# SAĞLIK KURULUŞLARINDA PERFORMANS YÖNETİMİ: PATH MODELİ

**Doç. Dr. Mehmet YORULMAZ**
Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi
Sağlık Yönetimi Bölümü
**ORCID:** 0000-0001-6670-165X

## ÖZET

Performans bir işin, bir sürecin başarı derecesinin ölçülmesidir. Yapılan bir faaliyetin yerine getirilmesi düzeyi olarak tanımlanabilir. Performans değerlendirme; bir kurum veya bir bireyin önceden belirlenmiş hedeflere ulaşma derecesinin ölçülmesidir. Dünya'da ülkelerin gelişmişliğini gösteren önemli ögelerden biri sağlık hizmetlerinin performans çıktılarıdır. Bu amaçla Dünya Sağlık Örgütü (WHO) Avrupa Performans Departmanı tarafından üye devletlerin yararına sağlıkta performansının değerlendirilmesi için "Hastanelerde Kalite Geliştirme İçin Performans Değerlendirme Aracı" (PATH) projesini başlatmıştır. Bu çalışmada "Hastanelerde Kalite Geliştirme İçin Performans Değerlendirme Aracı" (PATH) Projesi tanımı ve özellikleri anlatılacaktır. Kalite geliştirmenin temel prensibi ölçmektir. Ölçülen durum değerlendirilir ve sonucunda iyileştirme süreci başlatılır. PATH modeli daha çok hastane performansına ilişkin verileri toplamak ve hastanelerde kalite geliştirilmesi için bir iç araç olarak tasarlanmış bir performans değerleme modelidir. Bu model, altı boyuttan oluşmaktadır. Bu boyutlar; klinik etkinlik, verimlilik, personel oryantasyon, duyarlı yönetim, güvenlik ve hasta odaklılık (merkezlilik) boyutlarıdır. Modelde toplamda 18 performans göstergesi bulunmaktadır. Bu modelde iki yatay boyut (hasta merkezlilik ve güvenlik) ve dört dikey boyut (klinik etkinlik, verimlilik, personel oryantasyon, duyarlı yönetim) yer almaktadır. Sonuç olarak, sağlık hizmetleri çıktısının kalitesi onun performansı ile doğrudan ilgili bir durumdur. Performansı artırmak için genel geçerliliği tüm dünyaca kanıtlanmış olan kalite yönetim uygulamalarının mutlaka sağlık sistemine entegre edilmesi ve süreçlerin ölçülerek değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada anlatılacak olan PATH modeli sağlık hizmetleri kalitesinin geliştirilmesini amaçlayan çağdaş bir ölçüm yöntemidir.

**Anahtar Kelimeler:** Performans Yönetimi, Kalite Yönetimi, PATH Modeli.

# PERFORMANCE MANAGEMENT IN HEALTH INSTITUTIONS: PATH MODEL

## ABSTRACT

Performance is a measure of the success of a job or a process. It can be defined as the level of performance of an activity. Performance evaluation; It is the measurement of the degree to which an institution or an individual achieves predetermined goals. One of the important elements showing the development of countries in the world is the performance outputs of health services. For this purpose, the World Health Organization (WHO) European Performance Department initiated the "Performance Evaluation Tool for Quality Improvement in Hospitals"

(PATH) project to evaluate health performance for the benefit of member states. In this study, the definition and features of the “Performance Evaluation Tool for Quality Improvement in Hospitals” (PATH) Project will be explained. The basic principle of quality improvement is to measure. The measured situation is evaluated and the improvement process is started as a result. PATH model is a performance evaluation model designed as an internal tool for collecting data on hospital performance and improving quality in hospitals. This model consists of six dimensions. These dimensions are; clinical efficacy, efficiency, staff orientation, responsive management, safety, and patient-centeredness. There are 18 performance indicators in total in the model. This model includes two horizontal dimensions (patient centeredness and safety) and four vertical dimensions (clinical effectiveness, efficiency, staff orientation, responsive management). As a result, the quality of health care output is directly related to its performance. In order to increase performance, quality management practices, the general validity of which has been proven all over the world, must be integrated into the health system and the processes must be measured and evaluated. The PATH model, which will be explained in this study, is a contemporary measurement method aimed at improving the quality of health services.

**Keywords**: Performance Management, Quality Management, PATH model.

## 1.GİRİŞ

Performans yönetimi, yöneticilerin çalışanların çalışma süreçlerini izlemesine, değerlendirmesine ve iyileştirmesine yardımcı olan kurumsal bir yönetim aracıdır. Performans yönetiminin amacı, insanların yeteneklerinin en iyisini sergileyebilecekleri ve en yüksek kalitede işi en verimli ve etkin şekilde üretebilecekleri bir ortamı kurmaktır. Çıktının ya da ürünün istenilen ölçüde olması olarakta tanımlanan performans kavramı; bir işi başarmak, istenilen sonuca ulaşmak, kaliteli çıktıyı elde etmek gibi birçok anlama gelmektedir. Yönetimde bir kural vardır. Bu kural; “*ölçmezsen ilemezsin, bilmezsen yönetemezsin”*kuralıdır. Yönetim kavramı, “planlama” ile başlayıp kontrol ile son bulan profesyonel bir iştir. Kontrol süreçleri takip etmeyi, ölçmeyi, değerlendirmeyi ve iyileştirmeyi sağlayan bir yönetim fonksiyonudur. Günlük yaşamın birçok alanında da kontrol işlevi ile karşı karşıya kalınmaktadır. İşletmeler fonksiyonları açısından ele alındığında birçok sürecin birbiri ile bütünleşmiş bir şekilde yürütüldüğü karmaşık yapılardır. İşletmeler içerisinde sağlık işletmeleri ise; genel işletmelere nazaran daha karmaşık yönetsel yapıya sahip, yönetiminde mutlaka profesyonel idarecilerin yer alması gereken, çıktıları ile tüm toplumu etkileyen, finansmanı ile birçok sektörü geride bırakan özellikli kuruluşlatdır. İşte tüm bu ve buna benzer birçok farklı özelliğinden dolayı sağlık işletmelerinde performans ve performans yönetimi olguları önemlidir. Sağlık hizmetleri performansı ancak nitelikli çıktı ile tanımlanabilir. Sağlık işletmeleri açısından nitelikti çıktı ise; “şifa bulmuş, iyi olmuş hastalardır”. Sağlık gibi temel insan ihtiyaçlarının sunulduğu işletmelerin hem kurumsal hemda çalışanları açısından bireysel olarak performanslarının değerlendirilmesi öenme arz etmektedir. Bu çalışmada Dünya saülık örgütü tarafından başlatılan sağlık hizmetlerinde performans

yönetimi modeli olan PATH modelinden bahsedilecektir. Bu bağlamda sağlık işletmelerinin kurumsal açıdan performans kriterleri PATH standartları açısından ele alınacaktır.

## 2.KAVRAMSAL ÇERÇEVE

### 2.1. Performans

Performans, bir etkinliğin sonucunda elde edilen çıktıyı nicel ve/veya nitel olarak belirleyen bir kavramdır. Bu etkinlikte rol alan kişilerin ayrı ayrı performansları, bütün olarak etkinliğin sorumluluğunu taşıyan kurumun çıktılarına yansır. Öyle ki, bir kurumun performansı, belli bir dönem sonunda, o kurumun amacını gerçekleştirme ya da görevini yerine getirme başarısını tanımlayan bir göstergedir. Organizasyonda sorumluluk taşıyan bireylerin performanslarının değerlendirilmesi ise, organizasyonun amaçlarına ne ölçüde katkıda bulunduklarının tespit edilmesi anlamına gelen yönetimsel açıdan çok önemli bir kavramdır (Akdağ, 2006).

### 2.2. Performans Değerleme

Performans Değerleme; performans kavramının tanımından da anlaşılacağı gibi performansın beklenen düzeyden yüksek olması iyi, beklenen düzeyden düşük olması ise kötü bir durumdur. Bu durum özellikle organizasyonlar açısından çok önemlidir. Performansın iyi veya kötü olduğuna ancak ölçüm aracılığıyla karar verilebilir. Performans değerleme; performansın belirli dönemlerde, belirli kriterler çerçevesinde, önceden var olan standartlara göre, ölçüm yöntemler kullanılarak, sistem dahilinde ölçülmesi ve elde edilen sonuçların değerlendirilmesidir. Söz konusu sistem; değerleme dönemleri, kriterler, standartlar ve yöntemler her bir iş ve işletme için farklı farklı olabilir. İşletmelerde çalışanların performanslarının değerlendirilmesiyle ilgili çalışmalar ilk olarak 1900'lü yılların başlarında ABD'de kamu hizmeti veren kuruluşlarda yapılmıştır. Daha sonra yönetim biliminin kurucularından Taylor'un iş etüdü çalışmalarının bulguları performans değerlemenin özel sektör işletmelerinde kullanımının yolunu açmıştır. İlerleyen yıllarda performans değerleme yöntemleri gelişerek yaygınlaşmaya devam etmiştir. Ülkemizde de performans değerleme çalışmaları ilk olarak kamu işletmelerinde başlamıştır, ancak ülkemizde geçmişi çok eskilere gitmez. Günümüzde özel sektör işletmelerinin önemli bir kısmında bile biçimsel bir performans değerleme sisteminin etkin olmadığı düşünülmektedir. Türkiye'de özellikle ihracat performansı yüksek, dünyadaki gelişmeleri izleyen, uzun vadede büyüme hedefleri olan pek çok işletmede gelişmiş performans değerleme uygulamalarının varlığı da unutulmamalıdır. 4857 Sayılı İş Kanununda performans değerleme sonuçlarıyla ilgili bazı hükümlere yer verilmesi, performans değerleme uygulamalarının işletmeler açısından önemli olduğunu ortaya koymaktadır (Erdemir,2019).

### 2.3. Amaçsal Açıdan Performans Yönetimi

Bir ülkede sağlık sistemini bir bütün olarak değerlendirebilmek için birkaç temel özellikten çıkarım yapabiliriz. O ülkede yaşayan insanların ne oranda sağlık güvencesine sahip oldukları yani hastalanma anında finansal riskten ne oranda korundukları, sağlık sisteminin kapsayıcılığı hakkında önemli bir bilgi vermektedir. Yine toplumun sağlık durumunu yansıtan en önemli göstergeler, Dünya Sağlık Örgütünün ülkelerin karşılaştırılmasında

kullandığı bebek ölüm hızı, anne ölüm hızı, ortalama beklenen ömür gibi temel sağlık göstergeleridir. Bunlar, sadece sağlık sisteminin değil, ülkede ekonomik, sosyal, kültürel durum gibi birçok özelliğin de etkisiyle oluşan sağlık çıktılarıdır (T.C. Sağlık Bakanlığı,2006).

İşletmelerde performans yönetiminin ölçülmesinin, yöneticilere yönelik faydalarının elde edilmesiyle ilgili temel yönetsel amaçlar mevcuttur. Bu amaçlar şöyle sıralanabilmektedir (Erdemir,2019);

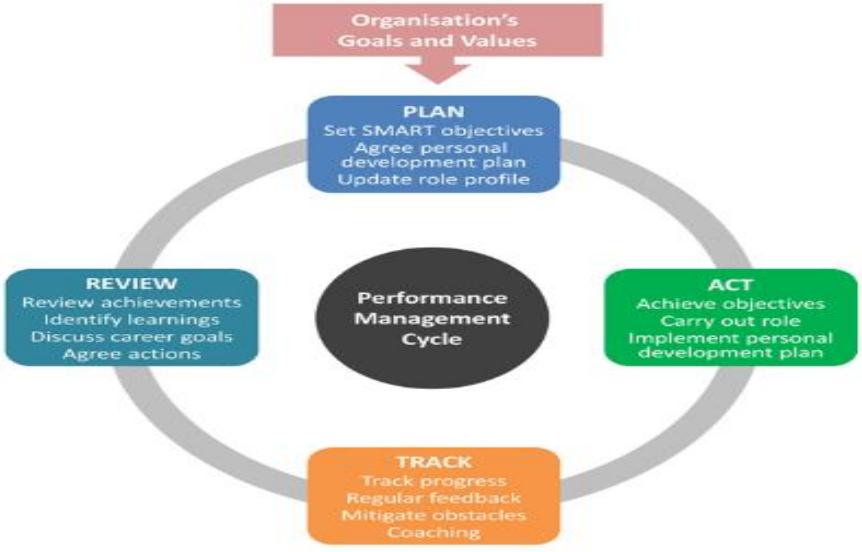
- İşletmenin Verimliliğini Artırmak,
- Personelin Performansını İyileştirmek ve Geliştirmek,
- Ürün ve Hizmet Kalitesini Artırmak,
- Yönetsel kararlara ayrdımcı olmak,
- Çalışanlara Geribildirim Sağlamak,
- Çalışanların Eğitim ve Kariyer Planlamasının Etkililiğini Artırmak,
- İşletme ile İş ve Çalışan Uyumunu Sağlamak,
- Performansa Kapsamında Ödüllendirme Yapmak,

Görüldüğü üzere bir kuruluş veya işletmede performansa dayalı değerlendirmelerin yapılması yukarı belirtilen sonuçlara ulaşılmasını sağlamaktadır. Performans çıktının istenilen ölçüde olup olmadığının üst yönetim tarafından değerlendirilmesi, ölçülmesi, geri bildirimi ve bütün bunların sonucunda kurumsal performans iyileştirmesinin yapılması süreci olarak ifade edilebilir.

### 2.3. Performans Yönetimi Döngüsü Aşamaları

Performans Yönetimindeki kilit nokta, performans yönetiminin yılda bir kez değil, sürekli bir süreç olarak tekrarlanmasıdır. Tek seferlik bir etkinlik olmamalıdır. Bu nedenle, kalite performans yönetimi, aşağıda gösterildiği gibi devam eden bir "performans yönetimi döngüsü" şeklinde bir dizi farklı, entegre faaliyeti bir araya getirmelidir.

**Şekil 1: Performans Yönetim Döngüsü**




Kaynak: www.clearreview.com/

"Performans Yönetim Döngüsü" şeklinde görüldüğü üzere bir işletmede performans yönetimi temel yönetim fonksiyonu olan "planlama" ile başlayıp "gözden geçirmek"-"kontrol etmek" fonksiyonları ile devam eden bitmeyen bir döngüdür.

## 3. TÜRKİYE'DE SAĞLIKTA PERFORMANS YÖNETİM SİSTEMİ

### 3.1. Sağlıkta Performans Yönetimi Başlangıcı

Türkiye'de 2003 yılı "Sağlıkta Dönüşüm Programı" sağlık hizmetlerinin yönetimi ve işleyişi açısından bir dönüm nokatsı olmuştur. Bu bağlamda sağlıkta performans uygulamalarının başlangıç tarihine 2003 yılı olarak ifade edilse çok doğru söylenmiş olacaktır.

Dünya Sağlık Örgütü tarafından yürütülen PATH (Hastanelerde Kalite Geliştirme İçin Performans Değerlendirme Araçları) projesi dünyadan birçok ülkenin katılımı ile gerçekleşmekte olup Türkiye'de bu projeye katılmıştır. PATH kelime anlamı olarak "yol/politika" anlamlarına gelmektedir. Dünya Sağlık Örgütü Avrupa Bölge Ofisi, 2003 yılında hastane performansını değerlendirmek için esnek ve kapsamlı bir araç geliştirmek amacıyla PATH projesini başlatmıştır. Bu proje hastaneleri performans değerlendirmek için araç sağlayarak, uzman desteği ve katılımcı hastaneler ile bir ağ oluşturarak performanslarını değerlendirmek, sonuçlarını sorgulamak, gelişme için bu sonuçları eyleme dönüştürmek konusunda ülkeleri ve hastaneleri desteklemek amacıyla başlatılan önemli projedir. PATH projesi kapsamında 13 ülke ve 150'den fazla hastane yer almaktadır. Proje bazı göstergeler üzerinden yürütülmektedir;

- Sezaryen oranı,
- Mortalite oranı,
- Operasyon sonrası pulmöner emboli oranı,
- Profilaktik antibiyotik kullanımı,
- Bası ülseri prevalansı, gibi klinik göstergelerin yanı sıra;
- Kalış süresi,
- Günlük cerrahi sayısı gibi verimlilik kriterleri
- Hasta memnuniyeti gibi göstergeler mevcuttur.

T.C. Sağlık Bakanlığı kendisine bağlı olan devlet ve eğitim araştırma hastanelerinin yer aldığı bir grup olarak 10 hastaneyle projeye katılmıştır. 2009 yılı içerisinde gerçekleştirilecek çalıştaylarla katılımcı hastanelere proje ile ilgili bilgiler aktarılarak performans ölçüm projesine katılım sağlanmıştır. Türkiye'nin PATH 2009'a katılımıyla ilgili bilgi ve tanıtımının yer aldığı PATH Bülteni projenin web sayfasında (http:// www.pathqualityproject.eu) yayınlanmıştır (Performans ve Kalite Ajansı, 2009).

### 3.2. SAĞLIK KURULUŞLARINDA PERFORMANS YÖNETİMİ PATH MODELİ

Bu modelin en temel amacı, Dünya Sağlık Örgütünce yürütülen faaliyetlerin DSÖ strateji ve hedefleri doğrultusunda gerçekleştirilme düzeylerinin, performans göstergeleri kullanılarak ölçülmesi ve değerlendirilmesi

sonucunda iyileştirmelerin yapılabilmesidir. Dünya Sağlık Örgütü üyesi olan ve tamamen gönüllülük esasına dayanan bu proje ile bazı önemli parametrelerde iyileştirmler yapmayı amaçlamaktadır.

Dünya Sağlık Örgütü, Avrupa Bölge Ofisi 2003 yılında "Hastanelerde Kalite Geliştirme İçin Performans Değerlendirme Aracı" (PATH) projesini açıklamıştır (Vallejo vd., 2006, Akt: Tengilimoğlu ve Toygar, 2013). PATH, hastanelerde performansa ilişkin veri toplama ve kalite geliştirilmesi için bir iç araç olarak tasarlanmıştır. PATH projesinin kavramsal modeli altı boyuta (klinik etkinlik, verimlilik, personel oryantasyon, duyarlı yönetim, güvenlik ve hasta odaklılık) ve 18 performans göstergesine dayanmaktadır. Model, Mayıs 2004 ve Şubat 2005 tarihleri arasında veri toplama ile başlamış ve Şubat 2004 ve Ağustos 2005 tarihleri arasında test edilmiştir. Pilot uygulamaya katılan bölge ve ülkeler uygunluk (kolaylık) esas alınarak seçilmiştir (Groene vd., 2008, Akt: Tengilimoğlu ve Toygar, 2013). PATH projesinin amacı, hastanelerinin kendi performanslarını değerlendirirken, kendi çıktılarını sorgularken ve performanslarını iyileştirmeleri için destek olmaktır. Bu destek, hastanelerin performans değerlendirme araçları sağlanarak ve katılımcı hastaneler arasında ağ ve destek sağlayarak elde edilmektedir (Veillard vd., 2005, Akt: Tengilimoğlu ve Toygar, 2013).

Dünya Sağlık Örgütü'nün stratejik yönelimleri PATH kavramsal modelinin birbiriyle ilişkili 6 boyut üzerinden hastane performans değerlendirmesi yapmaktadır. Değerlendirmede kullanılan boyutlar;

- Klinik Etkililik,
- Güvenlik,
- Hasta Merkezlilik,
- Duyarlı Yönetim,
- Personel Oryantasyonu ve
- Verimlilik boyutlarıdır.

Modelde Güvenlik ve Hasta Merkezilik yatay boyutları oluşturmaktadır. Dikey boyutar ise;Klinik Etkililik, Verimlilik, Çalışanlar ve Duyarlı Yönetim olmak üzere 4 boyuttan oluşmaktadır (Veillard vd. 2005, Akt: Tengilimoğlu ve Toygar, 2013).

Dünya sağlık örgütü tarafından bir sağlık kuruluşunun performansının ölçülmesi ile ilgili birtakım kriterler mevcuttur. PATH modeli çalışması DSÖ tarafından önemli görülen performans boyutlarının ölçülmesini amaçlayan önemli bir çalışmadır.

PATH katılımcı hastanelere bir indikatör seti temin etmektedir. Proje kapsamında ülkemiz için seçilen indikatörler; Sezaryen oranı, Kalış süresi, Kesici delici alet yaralanmaları, Günübirlik cerrahi oranı. 2012 yılı Temmuz itibarıyla Türkiye'den projeye katılan hastane sayısının 11 hastane olduğu görülmüştür. Projeye katılan hastaneler ve ülke koordinatörlüğü projeye entegre olarak uluslararası kıyaslama ve deneyim paylaşımı fırsatına sahip olacaklardır. DSÖ gibi dünya sağlığının patronu olan uluslararası bir kuruluşun böyle bir projesinde yer almak hem ülke hemde bir hastane açısından bulunması zor bir fırsat olarak değerlendirlmesi gerekir.

**Tablo 1. PATH Modeli Boyut ve Alt Boyutları**

| Boyut | Alt Boyutlar |
|---|---|
| Klinik etkililik | Bakım süreçlerinin normlara uygunluğu<br>Bakım süreçlerinin sonuçları<br>Bakımın uygunluğu |
| Verimlilik | Hizmetlerin uygunluğu<br>Bakımın çıktıları ile ilgili girdiler<br>Mümkün olan en iyi bakım için mevcut teknolojinin kullanımı |
| Çalışan oryantasyonu | Uygulama (çalışma) ortamı<br>Bireysel ihtiyaçların fark edilmesi ve dikkate alınması<br>Sağlık düzeyinin yükseltilmesi faaliyetleri ve güvenlik girişimleri<br>Davranışsal tepkiler ve sağlık statüsü |
| Duyarlı yönetişim | Sistem/ toplum bütünleşmesi<br>Halk sağlığı yönelimi |
| Güvenlik | Hasta güvenliği<br>Çalışan güvenliği<br>Çevre güvenliği |
| Hasta merkezlilik | Müşteri yönelimi<br>Hastalara saygı |

Kaynak: Veillard vd. 2005

Tablo 1'de görüldüğü gibi 6 boyutun tamamı bir sağlık kuruluşu açısından takip edilip ölçüldüğü zaman kuruluşun performansına büyük katkılar sağlayacağı ayrıca global ölçekte rakiplerine karşı rekabet avantajı sunacağı düşünülmektedir.

## SONUÇ

Sağlık sisteminde hizmet sunucusu ve ödeyici rolleri, hizmet kalitesi, mali sürdürülebilirlik, denetim, performans başta olmak üzere daha etkin bir biçimde yerine getirilecek şekilde güçlendirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada anlatılmaya çalışılan performans yönetimi ve bunun bir ölçüm modeli olan PATH modeli kurumsal açıdan bir örgütün başarabilme düzeyini ortaya koymak açısından önem arz etmektedir. Kurumsal kaliteyi ve performansı geliştirmeye yönelik olarak uygulanan bu proje uluslararası kabul görmüş hastane performans ölçütlerini kapsamaktadır. Bu ölçütlerin değerlendirilmesi ile hizmet sunan kurumun bir bütün olarak performansı ölçülebilmektedir. Bu şekilde uluslararası bazda hastanelerin birbirleriyle nicel açıdan karşılaştırılması ve hastanelerin belirlenmiş hedeflere olan uzaklıklarını bilmek mümkün olabilecektir.

Sonuç olarak performans yönetimi kurumsal açıdan kaynakların etkin kullanımı ve verimli çıktıya ulaşılması açısından son derece önemli bir yönetimsel araçtır. Özellikle sağlık gibi çıktısında sıfır hata ile sunumun gerçekleşmesi gereken sektörlerde performansın ölçülmesi değerlendirilmesi ve sonunda süreçsel ya da sonuca odaklı iyileştirmelerin yapılması önemlidir. Bir diğer husus ise performans takibinin tek seferlik değil etkin periyotlarda yapılması kurumun bulunduğu konumun bilinmesi açısından önemlidir.

## KAYNAKÇA

Akdağ, R. (2006). Sağlıkta Dönüşüm Serisi-2.Ankara.

Erdemir, E. (2019). "Performans Yönetiminin Önemi ve Özellikleri" *Performans Yönetimi.* Edt. Benligiray, S. Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir.

Groene, O., N. Klazınga, V. Kazandjıan, P. Lombraıl (2008). "The World Health Organization Performance Assessment Tool for Quality Improvement in Hospitals (PATH): An Analysis of the Pilot Implementation in 37 Hospitals", International Journal for Quality in Health Care, 20 (3): 155-161

Sağlık Bakanlığı (2006). Sağlıkta Dönüşüm Serisi-2.Ankara.

Sağlık Bakanlığı (2009). Performans ve Kalite Ajansı.

Tengilimoğlu, D., Toygar, Ş.A. (2013). Hastane Performansının Ölçümünde PATH Yöntemi. Sosyal Güvenlik Dergisi, Ocak 2013, Cilt 3, Sayı 1, Sayfa 50-78. January 2013, Volume 3, Number 1, Page 50-78.

Veillard, J., F. Champagne, N. Klazınga, V. Kazandjian, A. O. Arah, L. A. Guısset. (2005), "A Performance Assessment Fra-mework for Hospitals: The WHO Regional Ofice for Europe PATH Project", In-ternational Journal for Quality in Health Care, 17 (6): 487-496.

https://www.clearreview.com/

http:// www.pathqualityproject.eu.

# SAĞLIK KURUMLARINDA SAĞLIKTA KALİTE STANDARTLARININ SAĞLIK ÇALIŞANLARI PERFORMANSINA ETKİSİ

**Ebru KARAALP**
Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi
Sağlık Yönetimi Bölümü
**ORCID:** 0000-0002-4393-4482
**Doç. Dr. Mehmet YORULMAZ**
Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi
Sağlık Yönetimi Bölümü
**ORCID:** 0000-0001-6670-165X

## ÖZET

Dünya'da ülkelerin gelişmişliğini gösteren önemli ögelerden biri sağlık hizmetlerinin sunum kalitesidir. Sağlık hizmetlerinin en önemli amacı kişilerin sağlık statüsünün ruhsal, fiziksel ve sosyal yönden iyileştirilmesi, tedavisinin yapılması ve sağlığının geliştirilmesidir. Son zamanlarda sağlıkta kalite standartları uygulamaları sağlık sektöründe hizmetlerin verimli ve kaliteli şekilde sunulabilmesi açısından önem kazanmıştır. Türkiye Sağlıkta Kalite Sisteminin amacı; ülkemizde sağlık hizmeti sunan tüm kurum ve kuruluşlarda, hasta ve çalışan güvenliği ile hasta ve çalışan memnuniyetinin sağlanması, aynı zamanda etkin, etkili, zamanında ve hakkaniyet çerçevesinde hizmet sunulmasıdır. Sağlık hizmetlerinde kalite standartları sadece hastalara yönelik değildir. Kalite standartları aynı zamanda çalışanlara yönelikte iyileştirmeler getirmektedir. Bu iyileştirmeler sağlık çalışanlarının performans düzeylerini olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir. Performans; bir etkinliğin sonucunda elde edilen çıktıyı nicel ve/veya nitel olarak belirleyen bir kavramdır. Organizasyonda sorumluluk taşıyan bireylerin performanslarının değerlendirilmesi ise, organizasyonun amaçlarına ne ölçüde katkıda bulunduklarının tespit edilmesi anlamına gelir. Sağlıkta Kalite Standartları çalışanların performansını ölçmeye yönelik olarak "Sağlıklı Çalışma Yaşamı" başlığı altında çalışanların performanslarının ölçülmesine dair İnsan kaynaklarının etkin yönetimini sağlamak için standartlar oluşturmuştur. Bu bağlamda "Doktorlar, hemşireler ve klinik bakım sürecinde yer alan diğer sağlık çalışanlarının klinik başarı düzeylerinin ölçülmesine yönelik performans kriterleri belirlenmeli ve izlenmelidir" kriteri aracılığıyla kalite ve performans ilişkisi ortaya konmuştur. Bu çalışmada sağlıkta kalite standartlarının sağlık çalışanlarının performans düzeylerine nasıl bir etkisinin olduğu incelenecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Performans Yönetimi, Kalite Yönetimi, Sağlık Hizmetleri Yönetimi.

# THE EFFECT OF HEALTH QUALITY STANDARDS ON HEALTHCARE PERFORMANCE IN HEALTHCARE INSTITUTIONS

## ABSTRACT

One of the important elements showing the development of countries in the world is the quality of health services. The most important purpose of health services is to improve the mental, physical and social health status of individuals, to provide treatment and to improve their health. Recently, applications of quality standards in health have gained importance in terms of providing efficient and quality services in the health sector. The purpose of the Turkish Health Quality System; Ensuring patient and employee safety and patient and employee satisfaction in all institutions and organizations providing health services in our country, as well as providing effective, effective, timely and equitable services. Quality standards in

healthcare are not just for patients. Quality standards also bring improvements for employees. It is thought that these improvements affect the performance levels of health workers positively. Performance; It is a concept that quantitatively and/or qualitatively determines the output obtained as a result of an activity. Evaluating the performance of individuals who have responsibility in the organization means determining how much they contribute to the goals of the organization. Quality Standards in Health has created standards to measure the performance of employees under the title of "Healthy Working Life" to ensure the effective management of human resources. In this context, the relationship between quality and performance has been revealed through the criterion "Performance criteria for measuring the clinical success levels of doctors, nurses and other healthcare professionals involved in the clinical care process should be determined and monitored". In this study, the effect of quality standards in health on the performance levels of health workers will be examined.

**Keywords**: Performance Management, Quality Management, Health Services Management.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# MEDYANIN ÇOCUKLAR ÜZERİNDEKİ OLUMLU VE OLUMSUZ ETKİLERİ

**Sevil TOK**
Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi
**ORCID:** 0000-0002-2880-4516
**Doç. Dr. İlknur KAHRİMAN**
Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi
**ORCID:** 0000-0002-6968-9446

## ÖZET

Bilişim teknolojilerindeki yenilik ve gelişmeler günlük yaşantımızın her alanında değişikliklere neden olmuş ve hayatımızın önemli bir parçası haline gelmiştir. Son zamanlarda ebeveynlerin özellikle cep telefonu gibi dijital araçları sürekli kullanması çocukların medya araçlarına erişimini kolaylaştırmaktadır. Çocuklarda yaş, cinsiyet, eğitim durumu, gelir düzeyi ve ebeveyn tutumu gibi pek çok değişkene bağlı olarak ekran karşısında geçirilen süre değişmektedir. Ayrıca, 2020 yılında başlayan COVID-19 pandemisi çocukların ekran karşısında geçirdiği süreyi fark edilir seviyede arttırmıştır. Sağlık otoriteleri tarafından önerilmemesine rağmen, ekran maruziyetinin küçük çocuklarda giderek arttığı görülmektedir.

Amerika'da Hastalık kontrol ve önleme merkezi tarafından yapılan bir çalışmada, 2 yaşındaki çocukların %19,6'sının çok fazla televizyon ve video izlediği ve bu sürenin günde 2 saatin üstünde olduğu saptanmıştır. Ülkemizde ise 6 yaş ve altındaki çocukların televizyon, akıllı telefon, tablet, bilgisayar gibi dijital medya araçları ve internet kullanım oranlarıyla ilgili yeterli düzeyde veri olamamasına rağmen, yapılan bazı çalışmalar sonucunda çocukların ilk önce televizyon ile tanıştığı ve erken çocukluk döneminde televizyon izleme oranının fazla olduğu, tablet ile ilk karşılaşmanın ise 3-4 yaşlarında olduğu, 3-6 yaş arasındaki çocukların internet kullanım oranlarının ise 1-4 saat arasında değiştiği bulunmuştur. Medya araçlarından olan televizyon, telefon ve tabletler ebeveynler için kimi zaman çocukları oyalayan bir bakıcı, kimi zaman sakinleştirmek için bir araç, kimi zaman da çocuklara yemeklerini yedirebilmek için tek seçenek olarak görülmektedir. Dijital medya araçları bilinçli, etkin ve amacına uygun kullanıldığı takdirde birçok olumlu özelliğe sahiptir fakat medyanın yararlarının yanında fiziksel, psikolojik ve sosyal yönden pek çok olumsuz etkisi de bulunmaktadır. Bu doğrultuda yapılan bu çalışma derleme türünde olup; medyanın çocuklar üzerindeki olumlu ve olumsuz etkileri incelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Çocuk, Hemşirelik, İnternet, Medya.

# POSITIVE AND NEGATIVE EFFECTS OF MEDIA ON CHILDREN

## ABSTRACT

Innovations and developments in information technology have caused changes in all areas of our daily life and have become an important part of obtaining. Recently, access to media tools has been facilitated, especially in countries where digital tools such as mobile phones are constantly used. In children, the dominant time in front of the screen continues depending on many variables such as age, gender, education level, income level and parental

caregiver. In addition, the COVID-19 pandemic, which started in 2020, has noticeably increased the screen time in countries. Although not recommended by health apps, it seems that the display features are becoming increasingly popular with young children.

A result made by the Centers for Disease Control and Prevention in the USA is that 19.6% of 2-year-olds watch too much television and video, and this time is more than 2 hours per day. The effects are that although there is not enough data on the use of digital media tools such as television, smart phone, tablet, computer and the internet by the parents at the age of 6, as a result of some studies, it is seen that Europe first met television and spent watching television in early childhood. , the first encounter with the tablet was at the age of 3-4, and the rate of internet use for children aged 3-6 was between 1-4 hours. Television, phones and tablets, which are media tools, are sometimes seen as a caregiver for their parents, sometimes as a tool to keep the children entertained, sometimes as a tool to calm them down, and sometimes as the only option for the children to have their meals. The group of digital media tools has many positive effects if used effectively and appropriately, but besides the benefits of the media, it has many negative effects on physical, psychological and social aspects. In this direction, this study is a type of programming; positive and negative effects of media on children.

**Keywords**: Child, Nursing, Internet, Media

## GİRİŞ

Medya kelimesi Latincede “ortam, araç” anlamına gelen medium kelimesinden türetilmiş olup, her türlü sözlü, yazılı, basılı görsel metin ve imgeleri içine alan bir kavramdır (Gökçay ve Beyazova,2017). Bilişim teknolojilerindeki yenilik ve gelişmeler günlük yaşantımızın her alanında değişikliklere neden olmuş ve hayatımızın önemli bir parçası haline gelmiştir. Çocuklar için de internet, cep telefonları, televizyon, tablet ve diğer teknoloji araçları günlük hayatın önemli bir unsuru olmaya başlamış ve toplumumuzda çocukların gelişim sürecine etki eden değişkenler içinde başköşedeki yerini almıştır. (AAP, 1999, AAP,2001, Gökçay ve Beyazova,2017).

Günümüz çağı “Bilgi çağı”, “dijital çağ” olarak da adlandırılmakta ve toplumdaki bireylerin çok büyük bir bölümü bulundukları her ortamda telefon, bilgisayar, TV gibi teknolojik araçlarla ve özellikle de internetle her türlü bilgiye çok kolay bir şekilde ulaşabilmektedirler. 2013 yılındaki Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK, 2013) raporuna göre 6-15 yaş arası çocukların %79,5’inin interneti oyun oynamak amacıyla, %66,8’inin de oyun cep telefonunu kullandığı belirtilmiştir. TÜİK (2015) verilerine göre de, Türkiye’de internet erişim oranının %69,5 olduğu ve Türkiye’deki hanelerde cep telefonu veya akıllı telefon bulunma oranının %96,8, masaüstü bilgisayar bulunma oranının %25,2, dizüstü bilgisayar bulunma oranının %43,2 ve internete bağlanabilen televizyon bulunma oranının ise %20,9 olduğu belirlenmiştir. TÜİK (2016) raporuna göre ise hanelerde %96,9 oranında cep telefonu veya akıllı telefon, %22,9 oranında masaüstü bilgisayar, %36,4 oranında da taşınabilir bilgisayar bulunduğu tespit edilmiştir. Öncelikle bu araçlar iletişim, bilgiye araştırma, bilgiyi paylaşma araçlarıdır. Bu

araçlar doğru ve etkili kullanıldığında pek çok fayda sağlayabilmesinin yanında doğru kullanılmaması durumunda da çok fazla olumsuzluğu da beraberinde getirmekte ve bu olumsuzluklardan en çok etkilenen de çocuklar olmaktadır (Ulusoy ve Bostancı, 2014).

Toplumda pozitif ve negatif yönden etkilenmeye en açık, dolayısıyla da en hızlı gelişim ve değişim gösteren grup kuşkusuz çocuklardır. İnternet kullanıcıların sayısı günden güne artmakla birlikte; bu nüfusun çoğunluğunu gençler ve çocuklar oluşturmaktadır.

Son zamanlarda ebeveynlerin özellikle cep telefonu gibi medya araçlarını çok fazla kullanmaları sonucunda çocukların da bu araçlara erişimini oldukça kolaylaştırmaktadır. Bazı anne/babaların bu teknolojileri çocuklar üzerinde çok fazla kullanmalarıyla günümüzde "dijital emzik" kavramı doğmuştur (Harsh, Chakrabarty ve Mahajan, 2018). Ayrıca medya araçlarından olan televizyon, telefon ve tabletler ebeveynler için kimi zaman çocukları oyalayan bir bakıcı, kimi zaman sakinleştirmek için bir araç, kimi zaman da çocuklara yemeklerini yedirebilmek için tek seçenek olarak görülmektedir (Ergüney,2017). Çeşitli araştırmalar da ebeveynlerin yemek yerken, seyahat ederken, yapması gereken işler olduğunda, çocuklarını sakinleştirmek istediklerinde ve yatmadan önce mobil araçlara başvurduklarını göstermektedir (Gündoğdu ve ark., 2016; Nevski, ve Siibak, 2016; Özsoy ve Atılgan, 2018;; Özyürek, 2018; Aksoy, 2020; Darga, 2021; Durmuş ve Övür, 2021).

Kentsel yaşamın artmasıyla da çocuklar için doğal oyun ve yaşam alanları giderek kaybolmakta, bu durum da onların daha fazla iç mekânlarda vakit geçirmelerine sebep olmaktadır. Bu sebeple, dijital medyanın bizlere sunduğu ortam/çevre giderek doğal çevrenin yerini almaktadır. Çocuklar gününün büyük çoğunluğunu ev ve okulda geçirmekte, okul dışındaki vakitlerde de sadece yetişkinlerle değil, akranlarıyla da daha az bir araya gelmektedir. Bunun da en büyük sebebi çocukların zamanlarının büyük bir kısmını medya araçlarıyla geçirmeleridir (Özkan, 2016).

Çocuğun gelişimi tek yönlü değil, biyopsikososyal olmak üzere bir bütün olarak incelenmekte ve bu gelişim en hızlı ilk 2 yaş içerisinde gerçekleşmektedir. Bir çocuğun gelişimindeki bu ilerleme de kuşkusuz erken dönemlerinde dikkatli, destekleyici ve etkileşimli bir bakımla olmaktadır. Bu sebeple 2 yaş öncesinde ekran maruziyeti kesinlikle önerilmemektedir.

Amerikan Pediatri Akademisi (AAP) de 1999'dan bu yana 2 yaşından önce ekran maruziyetini önermemektedir. 2011 yılında yenilediği önerilerinde ise medya maruziyetinin sağlık üzerine etkileri vurgulanmış, aileler olumlu düşünseler bile izlenilen görselin içeriği önemsenmeksizin bebeklerin televizyon izlemesinin herhangi bir eğitici özelliğinin bulunmadığı vurgulanmıştır. Ayrıca iki yaşından önce çocukların hiçbir medya teknolojisine maruz kalmaması ve 2-5 yaş arasındaki çocukların ise günde 30 dakikayı geçmeyecek şekilde medya araçlarını kullanabileceklerini belirtmiştir. (Council on C, 2011). Benzer şekilde DSÖ de 1 yaşından küçük çocukların asla ekrana maruz kalmamalarının önemini vurgulamakla birlikte 2 yaşından büyük çocukların ise günlük ekran maruziyetinin 1 saati geçmemesi gerektiğini belirtmiştir (WHO,2019).

UNICEF 2017 yılında başlığı "Dünya Çocuklarının Durumu: Dijital Bir Dünyada Çocuklar" olan raporunda dünyadaki her üç internet kullanıcısından birinin çocuk olduğu yer almaktadır (UNİCEF, 2017).

Ülkemiz ise 2014 yılı itibariyle dünya genelinde yapılan internet kullanım oranı en yüksek olan ülkeler arasında 18. olarak üst sıralarda yer almıştır (Akçaboy,2017).

Amerika'da çocukların medya kullanım durumları da azımsanmayacak düzeyde olup, çocukların yaşlara göre dijital medya araçlarını kullanma süreleri 2-4 yaş arasındaki çocuklarda günde 2 saat, 5-8 yaş arasındaki çocuklarda ise günde 2 saat 21 dk. olarak görülmektedir. Bunun yanında çocukların en çok maruz kaldıkları medya aracı televizyon iken, 2-4 yaş arasındaki çocukların %37'sinin, 5-8 yaş arasındaki çocukların ise %45' inin yatak odalarında televizyon olduğu ifade edilmektedir (Akca, Ayaz Alkaya, 2019).

Durum İngiltere'de de pek farklı olmamakla birlikte yapılan bir araştırmaya göre, 3-4 yaşlarındaki çocukların televizyon ve ekran karşısında harcadıkları zamanın giderek arttığı bildirilmiştir. 3-7 yaş arasındaki çocuklar zamanlarının büyük çoğunluğunu (ortalama 2 saat/gün) televizyon izleyerek, sonrasında da internet (1 saat/gün) ve oyun oynayarak (ortalama 50 dakika/gün) ekran karşısında harcamaktadırlar. Ayrıca çocukların evde en uzun vakit geçirdikleri zaman olan hafta sonları daha fazla ekrana maruz kaldıkları belirtilmektedir (Akca, Ayaz Alkaya, 2019).

Ülkemizde ise 6 yaş ve altındaki çocukların televizyon, akıllı telefon, tablet, bilgisayar gibi dijital medya araçları ve internet kullanım oranlarıyla ilgili yeterli düzeyde veri olamamasına rağmen, yapılan bazı çalışmalar sonucunda çocukların ilk önce televizyon ile tanıştığı ve erken çocukluk döneminde televizyon izleme oranının fazla olduğu, tablet ile ilk karşılaşmanın ise 3-4 yaşlarında olduğu (Gündoğdu vd., 2016), 3-6 yaş arasındaki çocukların internet kullanım oranlarının ise 1-4 saat arasında değiştiği bulunmuştur (Ergüney, 2017).

Livingstone ve arkadaşlarının liderliğinde 2010 yılında ülkemizde Avrupa Çevrimiçi Çocuklar (EU KIDS ONLINE) Projesi uygulanmış ve bu proje çerçevesinde 25 Avrupa ülkesinden 9 ile 16 yaş arası 23.420 katılımcı ve bu katılımcıların ebeveynlerinden biri ile görüşmeler sağlanmıştır. Araştırmaya Ortadoğu Teknik Üniversitesi'nde çalışmalarını yürüten bir grup akademisyen de katkı sağlayarak projenin Türkiye ayağı oluşturulmuş ve Türkiye'de de 1018 çocuk ve bu çocukların ebeveynlerinden bir tanesi ile yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. Çalışmada elde edilen bulgular şu şekildedir; çocukların teknolojiyi kullanmalarından elde edeceği yararlar ya da karşılaşılabilecek riskler konusunda ebeveynlerin çok azı bilgi sahibidir ve herhangi bir risk durumuna karşı ebeveynler çocuklarını koruyabilecekleri donanıma sahip değildirler. Örneğin, sosyal paylaşım sitelerinin çoğunda hesap oluşturma yaşı sınırı minimum 13 iken, Türkiye'de çocukların üçte birinin yaşının 13 ve altında olduğu gözlemlenmiştir. (Livingstone, Haddo, Görzig, Olaffson, 2010).

Ekran maruziyetiyle ilgili diğer bir tanım ise arka plan TV'dir ve çocuk farklı bir aktivite ile ilgilenirken veya dikkatinin TV'de olmadığı sırada açık olan TV anlamına gelmektedir. Birçok ebeveyn çocuklar TV karşısında oturmadığı sürece, dikkatlerini ona vermediklerini veya TV ile herhangi bir etkileşime girmediklerini

düşünmektedir. Bu da arka plan TV maruziyetinin çok küçük yaşlardan itibaren çocuklarda sık görülmesinin en büyük sebebidir. Yapılan bir çalışmaya göre, 8 yaşının altındaki çocukların arka plan TV maruziyetinin günde ortalama 4 saat olduğu bildirilmiştir (Günel Karaburun,2021).

Ayrıca, 2020 yılında başlayan ve günümüzde de etkileri hala devam eden COVID-19 pandemisiyle ekran karşısında harcanan süre fark edilir seviyede artmış ve bu süreç boyunca çocukların günde yaklaşık altı buçuk saat ekrana maruz kaldığı belirlenmiştir (Günel Karaburun,2021).

Bu sebeplerden dolayı; teknoloji çağında dünyaya gelen ve teknoloji ile büyüyen çocukların da bu araçları ne zaman, nasıl, ne şekilde kullanabilecekleri ve zarar görmeden büyüyebilmeleri son yıllarda daha da önem kazanan bir konu haline gelmiştir. (Günlü ve Ceyhan, 2017).

Önceki yıllarında yapılan araştırmalarda medya ve internet asla çocukluk döneminde maruz kalınmaması gereken kavramlar olarak görülürken son yıllarda yapılan uluslararası araştırmalar incelendiğinde, bu algının yerini medya ve teknolojiyi yararlı birer kavram olarak kabul etmeye doğru bir yönelimin gerçekleştiği gözlemlenebilir. Başka bir ifade ile; çocuk ve ergenlerin toplum ile bağ kurması ya da kurulan bağın güçlenmesi konusunda önemli bir araç haline gelmeye başlayan internet, 1990 yıllarında yapılan birçok araştırmada çocuklar için tamamen bir tehdit olarak algılanırken, günümüzde yapılan araştırmalar sosyalleşme ve bireysel olarak kendini gerçekleştirme yolunda önemli bir kavram olduğunun üzerinde durmaktadır (Valkenburg ve Peter, 2009).

**MEDYA ARAÇLARININ VE EKRAN MARUZİYETİNİN ÇOCUK SAĞLIĞINA ETKİLERİ**

Her çocuğun teknolojik araçları kullanmasında aile kavramı oldukça önemlidir. Aile kavramı içerisinde de aile bireylerinin medya kullanım sıklıkları, ebeveynlerin çalışıp çalışmadıkları, kardeş sayısı, sosyo-kültürel ve sosyo-ekonomik düzeyleri, hanedeki kişi sayısı gibi birçok faktör bulunur. Yapılan pek çok çalışma ailedeki bireylerin medya araçlarıyla geçirdikleri sürenin çocukların ekran maruziyetleri ile doğru orantılı olduğunu ortaya koymuştur (Tooth ve ark., 2021).

Dijital medya araçlarını çocukların kullanması artık bir sorun olarak algılanmaktan çok nasıl, hangi amaçlarla ve ne kadar süre kullanıldığı konusu önem kazanmıştır.

Teknolojik medya araçları çocukları hem olumlu hem de olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Kendini kontrol etme davranışı diğer bir deyişle self-regulation kavramı çocuklarda tam olarak gelişmediği için çocuklar ekran karşısında ne kadar zaman harcadıklarını ya da zamanın ne kadar hızlı geçtiğini, nelerin yararlı olup nelerin zararının dokunabileceğini anlayamadıklarından risk altındadırlar. Ebeveynlerin veya bakım verenin denetimi olmadan, uygunsuz sürelerde, uygunsuz içeriklere maruz kalan çocukların medya araçlarının kullanımından olumlu etkilenmesi mümkün olmamaktadır. Bu sebeple çocukların ekran maruziyetine duyulan endişe tüm dünya genelinde günden güne artmakla birlikte medya maruziyetinin çocuklar üzerindeki etkileri hala araştırılan bir konu olma özelliği taşımaktadır. (Günel Karaburun,2021).

## 1. DİJİTAL MEDYA KULLANIMININ ÇOCUĞUN SAĞLIĞI VE GELİŞİMİ ÜZERİNDEKİ OLUMSUZ ETKİLERİ

Çocukların dijital medyayı kullanmaları ile ilgili pek çok tartışma yapılmakla birlikte dijital medyanın çocukların fizyolojik, zihinsel ve sosyal gelişimini olumsuz yönde ne derece etkilediği bu tartışmaların en önemli konularını oluşturur (Özkan, 2016)

Ailenin çocukların medya araçlarını yeterli ve dengeli kullanım konusunda rehberlik sunmaması çeşitli zararların ortaya çıkmasına hiç kuşkusuz zemin hazırlar. Çocuklar dijital aletleri çoğunlukla sanal oyun, video, eğlence ve eğitim amacıyla kullanırlar (Gündoğdu ve ark., 2016; Günüç ve Atli, 2018).

Dijital teknoloji kullanımının çocuklar üzerindeki zararları ailelere sorulduğunda çocukların;

- Tasarımı kötü hazırlanmış oyunların içe kapanma ve saldırgan davranışları öğrenmesine,
- Agresif ve öfkeli davranışlara sebep olarak saldırgan davranışlarında artmaya,
- Kaygı ya da depresyon gibi psikolojik etkileri olduğu,
- Dikkat ve konsantrasyonda azalmaya bağlı okul başarısında düşme yaşadıkları,
- Uyku ve yemek düzenlerinde problem yaşadıkları,
- Göz kuruluğu, kas-iskelet problemleri gibi fizyolojik sorunlar yaşadıkları,
- Dil gelişimi ile ilgili sorunlar yaşadıkları,
- Bazı çocukların ise artık bağımlılık seviyesine geldiklerini belirtilmiştir (Gündoğdu ve Ark., 2016; Günüç ve Atlı, 2018; Aksoy, 2020).

Ayrıca bilgisayar ve diğer teknolojik medya araçlarından yayılan radyasyon dalgaları çocukları yetişkinlere göre daha ciddi derece etkiler. Kuzu ve arkadaşları (2008) Türkiye'de geniş bir örneklemle bir çalışma yapmışlar, bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımına bağlı çocuklarda yaşanabilecek sorunları ortaya koymuşlardır. Öncelikle yaşanan fizyolojik sorunların sırasıyla gözlerde yorulma ve kuruma, bulanık görme, miyopi gibi göz rahatsızlıklarının yanında sırtta ve boyunda ağrı, baş ağrısı, kas/eklem ağrıları, yorgunluk ve uykusuzluk olduğu belirtilmiştir. Bunlara ek olarak radyasyona bağlı nöbet geçirme sıklığında artış, elektromanyetik dalgaların kanserojen etkilerine maruz kalma (WHO, 2014) gibi sorunların ortaya çıktığı belirtilmiştir. Aynı araştırmada ailedeki tüm bireylerin interneti kullanma süre ve sıklıklarının artması fizyolojik sorunları da arttırdığı ifade edilmiştir (Kuzu ve ark., 2008).

Çocuklarla ilgili en çok araştırılan konulardan biri de uyku ve uyku düzenleridir. Ekran izleme alışkanlıklarının hem yetişkinler hem de uyku problemi olan çocuklar üzerinde potansiyel olarak önemli bir etkisi olduğu düşünülmektedir. Uykunun insanda öğrenme, hafıza ve duyguları kontrol etme davranışlarıyla ilgili olduğu saptanmış; buna bağlı olarak da özellikle çocuklarda uyku bozukluklarının dikkat eksikliği hiperaktivite, anksiyete ve depresyon, okul başarısında azalma ve güvensiz bağlanma gibi birçok soruna sebep olduğu

bulunmuştur. Çocuklar için artmış ekran süresi demek uyku sürelerinin de kısalması aynı zamanda rahatsız uyuma ve gece sık sık uyanma gibi birçok uyku sorunu demektir (Günel Karaburun,2021).

Erken çocukluk döneminde oluşan ekran karşısında zaman geçirme alışkanlığı çocukları sağlıklı olan aktif bir yaşamdan ziyade sedanter bir yaşam tarzına sevk etmektedir. Çocukluk ve ergenlik döneminde yüksek oranda ekran izlemenin, yetişkin yaşlara gelindiğinde aşırı kilo, zayıf vücut yapısı, sigara içme alışkanlığı ve kolesterol artışı ile yakından ilgili olduğu gösterilmiştir. Ayrıca ekran başında geçirilen aşırı sürenin kan basıncında artış, stresle baş etme mekanizmasında bozulma, HDL kolesterol seviyesinin düşmesi ve insülin direnci gibi kardiyovasküler risk faktörleriyle de ilişkili bulunmuştur (Günel Karaburun,2021).

Özellikle çocuk ve ergenlerin bilgisayar ve internette yaptıkları aktiviteler ile nitelikli vakit geçirmelerinin önemi büyüktür. Bu bağlamda bilişsel gelişimde çocukların belli başlı becerileri kazanabilmesi için kritik zaman aralıkları vardır. Bir çocuğun ailesi ve çevresindekilerle iletişime geçmek ya da hayal kurmak gibi önemli bilişsel etkinlikleri gerçekleştirmek yerine zamanını ekran karşısında geçirerek harcaması dolayısıyla bu becerilerin kazanılamaması telafi edilmesi zor, hatta bazen imkânsız olabilmektedir (Ceyhan ve Ceyhan, 2011).

Bilişsel gelişim aynı zamanda dil gelişimi ile paralellik göstermekte, teknolojik medya araçları ile çok fazla vakit geçiren çocukların çevresiyle olan iletişiminin azalmasına bağlı olarak dil gelişiminde olumsuzluklar görülmektedir. Hutton ve ark. (2020) bir çalışma yapmış ve çalışmaya dijital ekran kullanma süresi fazla olan 3-5 yaş aralığındaki çocukları almıştır. Çalışmanın sonucuna göre; beyindeki dil gelişimini ve okuryazarlık yeteneklerini etkileyen ve destek olan beyindeki beyaz madde gelişiminin geciktiği, bu sebeple de bu çocukların gördükleri nesneleri anlamlandırma ve okuryazarlık becerilerinin zayıfladığı ortaya konulmuştur (Hutton, Dudley, Horowitz-Kraus, DeWitt, Holland, 2020). Chonchaiya ve ark. ise 1 yaşından önce günde 2 saatten fazla olan ekran maruziyetinin çocuklarda konuşma gecikmesi yaşanma ihtimalini 6 kat fazla arttırdığı bulunmuştur (Chonchaiya, Pruksananonda, 2008).

Çocukların teknolojik medya araçlarına uzun süre maruz kalınmasıyla görülebilen bir diğer önemli sorun ise Dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğudur (DEHB). Çocukluğun erken dönemlerinde uzun süreler (günde 2-3 saat) televizyon izlemek DEHB' na sebebiyet vermekle birlikte televizyonda saniyeler içinde gösterilen pek çok hareketli görüntü çocuğun dikkatini çekerek kontrolü ele geçirir ve dikkat kontrolünün sağlanması gereken bu dönemde bu yeteneğinin gelişmesini engeller. Bu bağlamda ekran karşısında geçirilen sürenin azaltılması DEHB belirtilerinin azaltılmasına da yardımcı olmaktadır (Yılmaz, Güney,2021). Aynı zamanda ekranla geçirilen süresinin azaltılması ile birlikte psikososyal sorunlarda azalma görülmekle birlikte olumlu davranışlar geliştirmenin de etkilendiği bulunmuştur. Ishii ve ark.'nın (2020) yaptığı çalışmada, ekran karşısında daha az vakit geçiren ve dolayısıyla fiziksel olarak daha aktif olan yaşları 7-10 yaş arasındaki çocukların okul başarısının daha yüksek olduğu bulunmuştur (Ishii, Aoyagi, Shibata, Koohsari, Carver, Oka, 2020).

Teknoloji kullanımı sırasında çocukların bütün dikkatlerini karşılarındaki ekrana vermeleri ve çevrelerinden gelen uyaranlara kendilerini kapatmaları çevresel uyaranların eksikliğini arttırır. Bu durum "uyaran eksikliği" olarak adlandırılmaktadır ve çocukların duyusal, motor, dil, genel ve bilişsel gelişim gibi alanlarda sorunlar yaşamasına sebep olan önemli bir sorundur. Öyle ki, uyaran eksikliği tüm dünyada çocuklarda görülen gelişim geriliğinin ikinci ana sebebi olarak bilinmektedir (Bingöler Pekcici, Şahinöz, Kaya, Ayrancı, Sucaklı, Yakut, 2016). Aynı zamanda ekran karşısında vakit geçirirken uyaran eksikliğine maruz kalan çocuklar Otizm Spektrum Bozukluğu (OSB) yönünden de riskli grupta yer almaktadırlar. Çocukların gözlerini ekrandan ayıramaması, uyaran eksikliği ile birlikte ajitasyon, saldırganlık ve izolasyon gibi olumsuz durumlarla karşılaşma bu sorunun görülme sıklığını arttırmaktadır. (Gündoğdu vd., 2016).

## 2.DİJİTAL MEDYA KULLANIMININ ÇOCUĞUN SAĞLIĞI VE GELİŞİMİ ÜZERİNDEKİ OLUMLU ETKİLERİ

Günlük hayatımızda çokça kullandığımız internet ve bilgisayarın yararları konusunda; başta öğrenci ve ebeveynlerin olmak üzere, insanların yüzünü güldürecek çokça sebep vardır. Örneği kitaplarda bulamadığımız veya istediğimiz kitaplara, maddiyat da dâhil olmak üzere ulaşamadığımız bilgileri internette kolaylıkla bulabiliriz. Özellikle öğrenciyken anlamakta zorlandığımız veya daha detaylı bir şekilde öğrenmek istediğimiz konuları görsel içerikli videolar dâhilinde öğrenebiliriz.

Medya araçları bilinçli, etkin ve amacına uygun kullanıldığı zaman problem çözme becerilerini ve yaratıcılığı geliştirme, bilgi seviyesini artırma, eleştirel düşünme ve bakış açısı geliştirebilmeyi öğretme gibi pek çok olumlu özelliği beraberinde getirir (Yılmaz, Güney,2021).

Bunların yanında uygun şekilde kullanılan teknolojik araç ve içerikler çocukların kelime bilgisi ve sınıflama becerisini; dikkat düzeyini, düşünme becerisini, el-göz koordinasyonunu ve zaman yönetimini geliştirmede etkili bulunmuştur(Atalan, Akgül, 2021).

Günümüzde internetin günden güne gelişerek hızla yayılıp, her yerden erişilebilmesi, çocukların teknolojik aletlerden uzak tutulmasını imkânsız hale getirmektedir. Çocukları uzak tutma fikri yerini zararlı içeriklerin anlatılması ve çocukların bilinçli hale getirilmesi, olası tehlikelerden ve negatifliklerden öğrenerek uzak kalmayı başarma fikirlerine bırakmıştır. Bu fikirlerin hayata geçirilmesinde dijital okuryazarlık dersine önem verilmeli ve özellikle çocuklara kişisel güvenlik ve gizlilik kavramlarının öğretilmesi gerekmektedir.

Çocuklarda medya maruziyetinin süresi kadar hangi içeriklere maruz kalındığı da önemlidir. Meksika' da 3 ila 5 yaş arasındaki çocukların dahil edildiği çalışmada, çocukların eğitim programlarını izledikleri ve bilişsel gelişimlerine katkı sağlayacak kazanımlar elde ettikleri ortaya konulmuştur. Kanada' da yapılan bir çalışmada ise Susam Sokağı programına farklı ırklardan içeriklerin dahil edilmesiyle okul öncesi çocukların ırkla ilgili davranışlarının olumlu yönde etkilendiği ve bu çocukların beyaz olmayan ırktan çocuklarla oyun oynama isteklerinin arttığı gösterilmiştir (Günel Karaburun,2021).

İnternette yeni medya araçlarıyla çocukların oynadıkları bazı çevrimiçi oyunların duyu motor yeteneklerini, bazı strateji oyunlarıyla ise hızlı karar verebilme ve analiz yapabilme becerilerini geliştirdiğini göstermiştir. İnternet çocukların yaratıcılıklarının gelişmesine katkı sağlamakla birlikte, çocuklarda sosyal yalnızlığın da üstesinden gelebilmektedir. Deneye dayalı çalışmalar da incelendiğinde internetin sosyalleşmeye katkı sağlamadaki rolüne ve düşünülenin aksine internetin çocuk ve ergenlerin toplumdaki bireylerle olan bağların güçlenmesine katkı sağladığına yönelik çalışmalar da mevcuttur (Günel Karaburun,2021).

Bilgisayarlarda internet ortamında bazı bilgisayar oyunlarının çocukların kavramsal beceriyi kazanmalarını ve aynı anda verilen birden fazla görevi yapabilme becerisini arttırabildiği de gözlemlenmiştir. Bunların yanı sıra internetin etkili ve verimli kullanıldığında çocuklarda; ders başarısına katkı sağladığı, eğlenceli vakit geçirildiği için stresini azalttığı, özgüveni arttırdığı, kendini ifade edebilme özgürlüğü, üreticilik, yaratıcılık ve tasarım yapabilme gibi yeteneklerin ortaya çıkmasına destek olduğu bilinmektedir (Topçu, 2018). Son yıllarda yaşadığımız pandemi sürecinde birçok kısıtlamayla beraber iletişim teknolojileri ve internet kullanımı tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de yoğun bir şekilde artmıştır. Pandemi döneminde ise internet kullanımı, eğitim ve kurum faaliyetlerinin sürdürülebilmesi, bireylerin birbirleriyle iletişim halinde olabilmesi ve bireylerin birçok sosyal aktiviteyi gerçekleştirebilmesi açısından hayatı oldukça kolaylaştırmıştır (Dağ, Yayan,ve Yayan, 2021).

**SONUÇ**

Ailenin en büyük görevi hiç kuşkusuz çocuklarını fizyolojik, psikolojik ve sosyal yönlerden sağlıklı yetiştirmektir. Anne babalar çocuklarının yeme, içme, uyuma ve temizlik gibi fizyolojik ihtiyaçlarını karşılarken, onların duygusal ve sosyal ihtiyaçlarını da ihmal etmemelidir. Ailedeki bireyler de bu konularda hassas olmalı ve gereken önlemleri almalıdırlar. Çocuklarını medyanın ve ekranın olumsuz etkilerinden korumak ebeveynlerin görevlerinden bir diğeridir ve bu günümüz dünyasında bu artık bir zorunluluktur. O nedenle; ebeveynler ekran karşısında harcanan süreyi 1-2 saat ile sınırlandırmalı, çocukları 2 yaşından küçük ise hiç TV seyrettirilmemeli, TV/ bilgisayar gibi elektronik cihazların yatak odasında bulundurulmamalı, çocukların gezdiği sayfalar ebeveyn tarafından sürekli denetlenmelidir. Ayrıca çocukların aile ile birlikte TV, film izlemesi ve internet kullanımının da beraber yapılması hatta sonrasında bunun bir öğretim yöntemi şekline dönüşerek tartışma ile bitirilmesi tavsiye edilmektedir. Ebeveynler medya kullanımı konusunda çocuklarına karşı net olmalı, “yemek saati”, “yatma saati” ve “medya kullanım saati” gibi planlamalar yaparak aktif ebeveyn olma konusunda mantıklı ve kesin kurallarının olması gerekmektedir (Bulut, 2021).

Aile aynı zamanda çocuğun kültürünü, boş zaman davranışlarına karar vermeyi öğrendiği ilk sosyal çevresidir. Bu nedenle ebeveynler çocuklarına rol model olurken çok dikkatli olmalıdırlar. Bu konuda Jago, Sebıre, Edwards ve Thompson (2013) tarafından yapılan bir çalışmada ebeveynlerin model olma özellikleri üzerinde durulmuş, çalışmaya dahil olan ebeveynlerin televizyon izlediği sürenin artmasının çocukların da televizyon izleme sürelerinde artmaya sebep olduğu bulunmuştur **(**Jago,Sebıre, Edwards, Thompson, 2013). Bununla ilgili 20 aile

ile yapılan başka bir araştırmada ebeveynlerin eğitim düzeyi arttıkça hem çocukların hem ebeveynlerin dijital bağımlılık konusunda bilinçli davrandıkları ve aile olarak belirledikleri bazı günlerde teknolojik alet kullanmadan birlikte vakit geçirdikleri belirlenmiştir. Bu gibi koşullar sağlandığında ailelerin çocuklarını doğru ve bilinçli internet kullanımı konusunda iyi yönlendirdikleri de söylenebilmektedir. Ayrıca küçük çocukların nitelikli birer teknoloji kullanıcısı olabilmesi için onlara ebeveynlerinin ve öğretmenlerinin rehberlik yapabilmesi, bunun için de rehberlik yapacak bireylerin yeni teknolojik gelişmeler konusunda kendilerini geliştirmelerinin gerekliliği açıktır (Akçay, 2020).

Medya sektöründe var olan tüm üreticilerin de medya mesajlarının çocuklara da ulaştığının bilincinde olmaları ve bu sorumluluğu taşımaları önemlidir.

Dijital ortamların her alana yayıldığı günümüzde çocukları ekranlardan tamamen ayrı tutmak gerçekçi bir yaklaşım olmamakla birlikte, zararlı etkilerinin nasıl azaltılabileceği ve önlenebileceği konusunda önemli görevler bulunmaktadır (Kabali vd., 2015). Bu konuda çocukların yaşlarına uygun, şiddet ve saldırganlık içermeyen, anne-babaların denetiminde ve onların uygun gördükleri süre dahilinde oynanan zekâ gelişimini desteklemeye yönelik bilgisayar, tablet ve internet oyunları çocukların zihinsel gelişimine olumlu destek olabilmektedir (Gündoğdu vd., 2016).

Medya kullanımı açısından da çocuklara her zaman örnek olunması, belli zamanlarda ekransız kaliteli aile saatleri yapılması, sağlıklı beslenme ve uyku alışkanlıklarını desteklenmesi adına aile yemek masaları gibi ortak alanlarda teknoloji içermeyen bölgelerin oluşturulması önemlidir. Ayrıca ev içinde kimsenin kullanmadığı teknolojik cihazların kapatılması çocukların pasif etkilenimini önlemesi açısından önem taşımaktadır (AAP, 2018).

## ÇOCUKLARDA DİJİTAL MEDYA ARAÇLARININ KULLANIMINA YÖNELİK HEMŞİRELERİN ROL VE SORUMLULUKLARI

Hemşireler; çocukların medya teknolojilerinin sağladığı kolaylıklardan yararlanmaları, zararlarından da savunucu rollerini kullanarak en iyi biçimde korunmaları için etkili ve sağlıklı bir çocuk-medya ilişkisinin sağlanmasında kilit bir konuma sahiptir. Çünkü çocuklarla her türlü izlem, kontrol, tedavi ve bakım süreçlerinde hem çocuklar hem de aileleri ile hemşireler doğrudan iletişim kurmaktadır. Ayrıca hemşireler okullar, hastaneler ya da birinci basamak sağlık kuruluşları gibi çok çeşitli alanlarda görev almakta, çocukların dijital medyayı aşırı kullanmalarından doğan olumsuzlukları en erken zamanda izleme ve müdahalede bulunma imkanına sahiptirler. Bunu yapabilmeleri için hemşirelerin öncelikle aşırı ekran maruziyetinin belirtilerinin neler olduğunu bilmeleri gerekmektedir. Çocuğun okuldaki görevlerine odaklanma ve bu görevleri tamamlamada sorun yaşama; aile bireyleri, akranları ve sosyal çevresi ile ilişkilerinde olumsuzluk yaşama, ayrıca dijital medyayı kullanma isteğinin yemek, uyumak, kişisel hijyen ve egzersiz gibi temel görev ve sorumluluklara göre daha öncelikli hale gelmesi gibi belirtiler gözlemlenmişse ekran ya da oyun oynama süresinin olması gerekenden çok fazla olduğu

anlaşılmalıdır. Dijital medya araçlarının kullanımındaki baş döndürücü artış karşısında hastane, okul ya da aile sağlığı merkezlerinde çalışan hemşirelerin, çocuklar ve ailelerinin bu araçları yeterli ve etkin bir biçimde kullanmalarını sağlamaya yönelik, ulusal ve uluslararası kuruluşların bu konudaki önerilerini bilmesi ve uygulamaya dökmesi önemlidir (Yılmaz, Güney,2021). Topluma hizmet etmedeki en önemli amacı sağlığın korunması ve geliştirilmesi olan hemşireler, ekran maruziyetinin etkilerini azaltabilmek ve ekran kullanımını olumlu yöne şekillendirebilmek için öncelikle ekran karşısında geçirilen süreyi sorgulamalı, ailelere verilmesi gereken eğitim ve danışmanlık konularında da aktif rol almalıdırlar. Özellikle bilişsel gelişimin çok hızlı olduğu okul öncesi dönemde, eğitim kurumlarında hâlihazırda çalışan bir okul sağlığı hemşiresinin bulunması, sorunları erken dönemde tespit edebilme hususunda önem arz etmektedir. Ayrıca konu ile ilgili eğitici ve bilgilendirici broşür ve çeşitli dokümanlar hazırlanarak toplumsal farkındalık arttırılmalıdır (Işıkoğlu, Ergenekon, 2021).

Son olarak Gündüz Vassaf'ın (2014) da dediği gibi; "Tarihte ilk kez yetişkinlerle çocukların rolleri tepetaklak olmak üzere. Bugüne kadar uygarlığımızda nereye geldiysek yetişkinlerin becerilerini yeni kuşaklara aktarmasıyla geldik. Tarihimizde ilk kez çocuklar yetişkinlerden değil, yetişkinler çocuklardan öğreniyor yeni teknolojileri. Giderek kısalan zaman birimlerinde yenilenen teknolojilerle en çok onlar haşır neşir. Gündelik yaşantımızda bu dünyayla baş edebilmeyi artık gençlerden öğreniyoruz, gençlerin yardımına muhtacız. Bilgisayardaki gelişmeler, üniversite çağındaki gençlerin buluşlarıyla gelişen teknolojiler, kurdukları şirketlerle neyi, nerede, nasıl yapacağımıza yön vermeleri, yeni bir dünyanın, insan ilişkileriyle, kuşaklar arası etkileşimde günümüze dek yaşanmamışların habercisi" (Vassaf, 2014, s. 14).

## KAYNAKÇA

Akca,A., Ayaz Alkaya, S., (2019). Erken Çocukluk Döneminde Ekran Maruziyetinin Etkileri. *I. Uluslararası 23 Nisan Ulusal Egemenlik ve Çocuk Kongresi,* (PDF) Erken Çocukluk Döneminde Ekran Maruziyetinin Etkileri/Effects of Screen Exposure in Early Childhood (researchgate.net) Erişim tarihi: 11.12 2022.

Akçaboy Mİ. UB, Medya ve Çocuk Sağlığı., Yurdakök M. Yurdakök Pediatri Ankara: Güneş Tıp Kitapevleri; 2017.

Akçay, D . (2020). Ebeveynlerin çocukların dijital video oyunları bağımlılığı karşısında tutum ve davranışları . *Middle Black Sea Journal of Communication Studies* , 5 (2) , 65-71.

Aksoy, S . (2020). Akıllı cihazların ebeveynler tarafından çocuk bakımında bir bakıcı olarak kullanılması: nitel bir araştırma. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*,7(11), 231-243.

American Academy of Pediatrics. Committee on Public E. American Academy of Pediatrics: Children, adolescents, and television. Pediatrics. 2001;107(2):423-6.

Atalan Ergin, D., Akgül, G., (2021). Anne Babaların İlkokul Çağı Çocuklarında Teknolojik Araçların Kullanımına İlişkin Tutumlarının Nitel Analizle İncelenmesi. *Başkent Unıversıty Journal of Educatıon*, 8(2), 411-426.

Bingöler Pekcici, E. B., Şahinöz Kaya, A., Ayrancı Sucaklı, İ. ve Yakut, H. İ. (2016). Prematüre Bebeklerin Ev Ortamlarındaki Uyaranların Değerlendirilmesi. Türkiye Çocuk Hastalıkları Dergisi 10(2):77-83.

Bulut, S., (2021). Televizyon ve Sosyal Medyanın Çocuklar Üzerindeki Etkileri ve Yapılması Gerekenler. *İbn Haldun Çalışmaları Dergisi*, 6 (1) 2021, 1-12.

Ceyhan, E. ve Ceyhan, A. A. (2011). Çocuk ve ergenlerde bilgisayar ve İnternet kullanımının gelişimsel sonuçları. A. Kuzu (Ed.), *Bilgisayar II* (ss.165-188). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

Chonchaiya W, Pruksananonda C. Television viewing associates with delayed language development. Acta Paediatr. 2008;97(7):977-82

Council on C, Media, Brown A. Media use by children younger than 2 years. Pediatrics. 2011;128(5):1040-5.

Dağ, Y. S., Yayan, Y.Ö., Yayan, E. H., (2021). COVİD-19 Sürecinde Çocukların Oyun Bağımlılığı Düzeylerinin Uyku ve Akademik Başarılarına Etkisi. *Bağımlılık Dergisi*, 22(4):447-454.

Darga, H . (2021). Anasınıfına devam eden 5-6 yaş grubu çocukların evde oynadıkları dijital oyunlar ve ebeveynlerin davranışlarının belirlenmesi. *Journal of Computer and Education Research* , 9 (17), 447-479.
Durmus, K. ve Övür, A. (2021). Medya etkileri bağlamında okul öncesi dönem çocuklarının yeni medya kullanımının analizi. *Yeni Medya Elektronik Dergisi*, 5 (2), 136-155.
Ergüney M. İnternetin okul öncesi dönemdeki çocuklar üzerindeki etkileri hakkında bir araştırma. Ulakbilge Sosyal Bilimler Dergisi 2017;5(17):1917-1938.
Gökçay G., Beyazova U. İlk beş yaşta çocuk sağlığı izlemi. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri; 2017.
Gündoğdu, Z., Seytepe, Ö., Pelit, B. M., Doğru, H., Güner, B., Arıkız, E., Akçomak, Z., Kale, E. B., Moran, İ., Aydoğdu, G., Kaya, E. (2016). Okul öncesi çocuklarda medya kullanımı. Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 2(2), 6-10.
Günel Karaburun, İ.Elif. "İki Yaşından Küçük Çocuklarda Ekran Maruziyeti Buna Etki Eden Bazı Ailesel Faktörler ve Anne Beck Depresyon Ölçeği ile Olan İlişkisi." Uzmanlık tezi, Hacettepe Üniversitesi, 2021.
Günlü, A., ve Ceyhan, A. A. (2017). Ergenlerde internet ve problemli internet kullanım davranışının incelenmesi. *Addicta: The Turkish Journal on Addictions*, 4(1), 75-117.
Harsh, P., Chakrabarty, B., K. ve Isha Mahajan, I. (2018). Early exposure and adaptability of smart phone devices among young children and parental perception of their usage in a semi urban, middle class population in india. *International Journal of Current Advanced Research*, 7 (8), 14772-14775. doi.org/10.24327/ijcar.2018.14775.2690.
Hutton JS, Dudley J, Horowitz-Kraus T, DeWitt T, Holland SK. Associations between screen-based media use and brain white matter integrity in preschoolaged children. JAMA Pediatr 2020;174(1):e193869.
Ishii K, Aoyagi K, Shibata A, Koohsari MJ, Carver A, Oka K. Joint associations of leisure screen time and physical activity with academic performance in a sample of Japanese children. Int J Environ Res Public Health 2020;17(3):757.
Işıkoğlu, N., Ergenekon, E., (2021). Bebeklerin Teknolojik Araçları Kullanmalarıyla İlgili Anne Görüşleri. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi,* 54(1), 117-140.
Jago, R., Sebıre, S. J., Edwards, M. J., & Thompson, J. L. (2013). Parental TV viewing, parental self-efficacy, media equipmentand TV viewing among preschool children. *Eur J Pediatr*, *172*(11), 1543-1545.
Kabali, H. K., Irigoyen, M. M., Nunez-Davis, R., Budacki, J. G., Mohanty, S. H., Leister, K. P., Bonner, R. L. (2015). Exposure and use of mobile media devices by young children. Pediatrics, 136(6), 1044-1050.
Kemp S. Digital 2021: The latest insights into the 'state of digital'. We Are Social and Hootsuite [online]. 2021. URL: https://wearesocial.com/blog/2021/01/digital-2021-the-latest-insights-into-the-state-of-digital Erişim Tarihi: 18.12.2022.
Kuzu, A., Odabaşı, F., Erişti, S. D., Kabakçı, I., Kurt, A. A., Akbulut, Y., Dursun, Ö. Ö., Kıyıcı, M., ve Şendağ, S. (2008). *İnternet kullanımı ve aile*. Ankara: T. C. Başbakanlık Aile ve Sosyal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Bilim Serisi: 133.
Livingstone, S., Haddo, L., Görzig, A. ve Ólafsson, K. (2010). *Risks and safety on the internet*. LSE, London: EU Kids Online.
Media education. American Academy of Pediatrics. Committee on Public Education. Pediatrics. 1999;104(2 Pt 1):341-3.
Nevski, E., and Siibak, A.(2016). Mediation practices of parents older siblings in guiding toddlers' touchscreen technology use: An ethnographic case study. *Media Education*, 7(2), 320-340. doi: 10.14605/MED721609.
Organization WH. Guidelines on physical activity, sedentary behaviour and sleep for children under 5 years of age. 2019.
Özkan, Abdurrahman. "Dijital Medya ve Çocuk: Sosyalleşmenin Yeni Boyutları." Doktora tezi, Sakarya Üniversitesi, 2016.
Özsoy, D , Atılgan, S . (2018). Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki 0-8 yaş grubu çocukların internet kullanımı ve bu kapsamda ebeveyn arabuluculuğu: Nitel bir araştırma. *Selçuk İletişim Dergisi*, 11(2), 96-125. DOI: 10.18094/josc.415323.
Özyürek, A. (2018). Okul Öncesi Çocukların Bilgisayar Teknolojileri Kullanımının Annelerin Görüşlerine Göre İncelenmesi. *Çocuk ve Gelişim Dergisi*, *2(2)*, 1-12.
Rideout, V. (2013). Zero to Eight. Children's Media Use in America 2013. A Common Sense Media Research Study, Common Sense Media.
Tooth, L. R., Moss, K. M. ve Mishra, G. D. (2021). Screen Time and Child Behaviour and Health-Related Quality of Life: Effect of Family Context. Preventive Medicine 153, 106795
Topçu, S., (2018). Çocuk ve Sanal Ortam. *Kocatepe Tıp Dergisi,* 19: 27-33.
Türkiye İstatistik Kurumu. (2013). *06-15 yaş grubu çocuklarda bilişim teknolojileri kullanımı ve medya*. http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=15866 adresinden 13.12.2022 tarihinde erişilmiştir.
Türkiye İstatistik Kurumu (2015). *Hane halkı bilişim teknolojileri kullanım araştırması, 2015*. http:// www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=18660 adresinden 13.12.2022 tarihinde erişilmiştir.

Türkiye İstatistik Kurumu (2016). *Hane halkı bilişim teknolojileri kullanım araştırması, 2016*. http://tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=21779 adresinden 13.12.2022 tarihinden erişilmiştir.

Ulusoy, A., ve Bostancı, M. (2014). Çocuklarda sosyal medya kullanımı ve ebeveyn rolü. *International Journal of Social Science, 28*, 559-572.

Valkenburg, P.M. ve Peter, J. (2009). Social consequences of the Internet for adolescents: A decade of research. *Current Directions in Psychological Science, 18* (1), 1-5.

VASSAF, Gündüz (2014) "Önsöz", Kemal İnal, Demokrasi ve Çocuk, Ayrıntı Yayınları, İstanbul.

Yılmaz, D., Güney, R., (2021). Medyanın Çocuklar Üzerindeki Etkileri ve Kullanımına İlişkin Öneriler. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi,* DEUHFED 2021, 14(4), 486- 494.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# A CASE OF VAGINAL RECURRENCE FOLLOWING LAPAROSCOPIC GASTRIC RESECTION COMBINED WITH TRANSVAGINAL SPECIMEN EXTRACTION

**Örgün Güneş**
Department of Gastrointestinal Surgery, Atatürk Training and Research Hospital, Izmir, Turkey.
orcid no: 0000-0002-0576-6086

**Abstract**

**Introduction**

Natural orifice specimen extraction (NOSE) is preferred since it ensures early initiation of treatment and reduces morbidity induced by abdominal wall injury[1]. This case report aimed to present a vaginal recurrence seen in a patient undergoing laparoscopic total gastrectomy due to gastric cancer with transvaginal specimen extraction in the light of literature data. To the best of our knowledge, this is the first study presenting such a case.

**Case Report**

A 55-year-old female patient presented with the diagnosis of gastric adenocarcinoma. She underwent laparoscopic total gastrectomy, D2 lymph node dissection, and omentectomy. The specimen was extracted through transvaginal route without using any protective sheath. She admitted to the gynecology clinic with the complaint of vaginal bleeding at the postoperative 16$^{th}$ month. A palpable mass was identified on the anterior wall of the vagina, and the result of the biopsy taken from this mass was reported as adenocarcinoma metastasis. Total abdominal hysterectomy, bilateral salpingooferectomy, and vaginal anterior wall resection were performed. Five months later, she complained of vaginal bleeding again for recurrence and vaginal cuff resected with partial cystectomy for bladder invasion. 11 months after the third operation, metastatic foci were identified in both lungs on the non-contrast thoracoabdominal computed tomography. She was passed away due to respiratory failure.

**Discussion**

The NOSE surgery requires less analgesia, reduces abdominal wound-related complications, and prevents delay in the initiation of adjuvant therapies as it provides early recovery. The protective materials used during specimen extraction prevent the direct contact of the tumor with the natural orifice. In patients undergoing NOSE, malignant specimens should be extracted into a protective sheath.

**Key words**: natural orifice specimen extraction, transvaginal, recurrence, cancer.

**Özet**

**Giriş**

Doğal orifis spesimen ekstraksiyonu (NOSE), tedaviye erken başlanmasını sağladığı ve karın duvarı yaralanmasına bağlı morbiditeyi azalttığı için tercih edilmektedir. Bu olgu sunumunda mide kanseri nedeniyle laparoskopik total gastrektomi yapılan bir hastada transvajinal spesmen ekstraksiyonu ile görülen vajinal nüksü literatür verileri ışığında sunmayı amaçladık. Bildiğimiz kadarıyla, böyle bir olguyu sunan ilk çalışmadır.

**Vaka Sunumu**

55 yaşında kadın hasta mide adenokarsinomu tanısı ile başvurdu. Laparoskopik total gastrektomi, D2 lenf nodu diseksiyonu ve omentektomi uygulandı. Spesimen herhangi bir koruyucu kılıf kullanılmadan transvajinal yolla çıkarıldı. Postoperatif 16. ayda vajinal kanama şikayeti ile kadın doğum polikliniğine başvurdu. Vajinanın ön duvarında ele gelen kitle saptandı ve bu kitleden alınan biyopsi sonucu adenokarsinom metastazı olarak raporlandı. Total abdominal histerektomi, bilateral salpingooferektomi ve vajinal ön duvar rezeksiyonu uygulandı. Beş ay sonra tekrar vajinal kanama şikayeti ile tekrarladı ve vajinal kaf ve mesane invazyonu saptandı. Parsiyel sistektomi ile rezeke edildi. Üçüncü ameliyattan 11 ay sonra her iki akciğerde metastatik odaklar saptandı. Solunum yetmezliği nedeniyle hayatını kaybetti.

**Tartışma**

NOSE ameliyatı daha az analjezi gerektirir, karın insizyonuna bağlı komplikasyonları azaltır ve erken iyileşme sağladığı için adjuvan tedavilere başlanmasının gecikmesini engeller. Spesimen ekstraksiyonu sırasında kullanılan koruyucu malzemeler, tümörün doğal orifis ile doğrudan temasını engeller. NOSE uygulanan hastalarda, malign numuneler koruyucu bir kılıf içine alınmalıdır.

**Anahtar kelimeler:** doğal orifis spesmen ekstraksiyonu, transvajinal, rekürrens, kanser

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# GEBELERİN COVİD-19 AŞISI OLMA DURUMLARI VE AŞI KARŞITLIĞININ BELİRLENMESİ

**Dr. Zehra BAYKAL AKMEŞE**
Ege University, Faculty of Health Science, Department of Midwifery
Karsiyaka Suat Cemile Balcıoğlu Yerleskesi, Karsiyaka, Izmir
**ORCID:** 0000-0002-4753-2421

## ÖZET

Bu araştırmanın amacı gebelerin Covid-19 aşısı olma durumları ve aşı karşıtlığının belirlenmesidir. Tanımlayıcı tipteki araştırmanın örneklemini ulaşılması gereken en az gebe sayısı hesaplanarak (n=150) ulaşılan 165 gebe oluşturmuştur. Google anket yöntemi ile gebelere Gebe Veri Toplama Formu ve Aşı Karşıtlığı Ölçeği gönderilerek veri toplanmıştır. Özelliklere ilişkin değişkenler, sayı ve yüzde dağılımı, bağımsız gruplarda t testi ve anova çözümlemesi ile değerlendirilmiş, $p<0.05$ anlamlı kabul edilmiştir. Gebelerin %33.3 oranla 30-34 yaş grubunda, yaş ortalamasının ise 28.37± 5.90, %24.2'sinin şimdiye kadar Covid 19 pozitif, %7.9'unun son 14 gün içinde Covid 19 pozitif biriyle teması olduğu, %45.5'inin şimdiye kadar en az bir kez PCR testi yaptırdığı, %24.8'inin Covid 19 aşısı olmadığı, aşı olmayanların da %58.5'inin aşıya güvenmediği, %17.1 oranla da karşı oldukları ve endişe, korku yaşadıkları için aşı olmadığı belirlenmiştir. Gebelerin aşı karşıtlığı toplam ölçek puan ortalaması 46.55±12.03'dür. Gebelerin aşı karşıtlığı puan ortalamalarını, Covid 19 pozitif olma durumu ($p<0.05$), son 14 gün içinde Covid 19 pozitif olan biriyle temas etme ($p<0.05$) ve Covid 19 aşısı olma durumunun istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde etkilediği saptanmıştır. Bu araştırmada her dört gebeden birinin güvenmediği, karşı olduğu ya da endişe ve korku yaşadığı için Covid-19 aşısı olmadığı belirlenmiştir. Gebelerin Covid-19 aşılanması ile ilgili yeterli profesyonel bilgiye ve hizmete erişiminin kolaylıkla sağlanabileceği sistemin oluşturulmasının aşı reddini ortadan kaldırabileceği düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Gebelik, Covid-19, aşı, karşıtlığı

# DETERMINATION OF PREGNANT WOMEN'S COVID-19 VACCINATION AND ANTI-VACCINE STATUS

## ABSTRACT

The objective of this research is to determine the status of pregnant women to be vaccinated against Covid-19 and their hesitancy to the vaccine. The sample of the descriptive study consisted of 165 pregnant women, who were reached by calculating the minimum number of pregnant women to be reached (n=150). Data were collected by sending the Pregnant Data Collection Form and Anti-Vaccination Scale to the pregnant women using the Google survey method. "Covid-19 Vaccine in Pregnant" information brochure was sent to pregnant women who were found to be anti-vaccine according to the anti-vaccine scale score. Variables are shown by number and percentage distribution and were evaluated by t-test and anova analysis in independent groups, and $p<0.05$ was considered significant. 33.3% of pregnant women are in the 30-34 age group, and the mean age is 28.37± 5.90. 24.2% of the pregnant women are Covid 19 positive so far, 7.9% have been in contact with

someone who is Covid 19 positive in the last 14 days, 45.5% have had a PCR test at least once, 24.8% have not had the Covid 19 vaccine, It was determined that 58.5% of those who did not have the vaccine did not trust the vaccine, 17.1% were against it and did not have the vaccine because they experienced anxiety and fear. The mean total scale score of the pregnant women against vaccination was 46.55±12.03. It was determined that the mean scores of the pregnant women were statistically significantly affected by being positive for Covid 19 ($p<0.05$), being in contact with someone who was positive for Covid 19 in the last 14 days ($p<0.05$) and being vaccinated against Covid 19. In this study, it was determined that one out of every four pregnant women did not have the Covid-19 vaccine because they did not trust, were against, or experienced anxiety and fear. It is thought that the establishment of a system where pregnant women can easily access adequate professional information and services regarding Covid-19 vaccination can eliminate vaccine rejection.

**Key words:** Pregnancy, covid-19, vaccine, hesitancy

## GİRİŞ

Gebelerin Covid-19 aşılanma durumu ve görüşleri ile ilgili araştırmalar incelendiğinde aşının etkinliğine güvenmeme, yan etkilerinin olduğuna inanma, fetüs üzerinde teratojenik etkisinin olduğunu düşünme, doğmamış bir canlının hayatını tehlikeye atma endişesi, bilgi eksikliği, doğum ve doğum sonrası dönemde sorun yaşama kaygısı, profesyonel ve güvenilir bilgiye ulaşamama gibi nedenlerden dolayı Covid-19 aşısını olmadıkları saptanmıştır (Levy ve diğerleri, 2021; Kiefer ve diğerleri, 2022; Mohan ve diğerleri, 2021; Goncu Ayhan ve diğerleri, 2021; Bhattacharya ve diğerleri, 2022; Descamps ve diğerleri, 2020; Skejefte ve diğerleri, 2021; Aynalem ve diğerleri, 2022;Wake, 2021). Bu nedenle bu araştırma gebeleri etkisi altına alan karışıklığın Covid-19 aşısı hakkında doğru karar vermeyi engellediği düşüncesinden yola çıkılarak, Türkiye'de yaşayan gebelerin Covid-19 aşısı olma durumları ve aşı karşıtlığının belirlenmesi amacıyla planlanmıştır.

## 2. YÖNTEM

Araştırma, gebelerin Covid-19 aşısı olma durumları ve aşı karşıtılığını belirlemek amacıyla, kesitsel ve tanımlayıcı nitelikte tasarlanmıştır.

Bu araştırmanın evrenini, Google anket veri toplama yöntemi ile ulaşılan tüm gebeler oluşturmuştur. Örneklem büyüklüğü hesaplanırken gebelerde aşı direnci oranı %11, %95 güven aralığı, Tip 1 hata 0.05, standart normal sapma 1.96 olarak hesaplanmış ve ulaşılması gereken en az gebe sayısı 150 olarak belirlenmiştir. Araştırmada veri toplama sürecinde ulaşılan toplam gebe sayısı165'tir. Veri 2022 yılı şubat-mart-nisan aylarında; gebelere veri toplama formları gönderilerek ve eksiksiz doldurmaları istenerek toplanmıştır.

Gebe Veri Toplama Formu: Anket formunda gebelerin tanıtıcı özelliklerini (8 soru), obstetrik özelliklerini (10 soru) ve Covid 19 hastalık ve aşı öyküsünü (4 soru) belirlemeye yönelik toplam 22 soru soru yer almıştır.

Aşı Karşıtlığı Ölçeği: Aşı Karşıtlığı Ölçeği, 2020 yılında Kilincarslan ve ark. tarafından geliştirilerek, geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılmıştır (Kılınçarslan ve diğerleri, 2020). Ölçek 5 puanlık Likert tipindedir.

Veri çözümlemesi Statistical Package for Social Science (SPSS) Windows 22.0 programı kullanılarak yapılmıştır. Özellikler sayı ve yüzde, bağımsız gruplarda t testi ve anova çözümlemesi ile değerlendirilmiş, $p<0.05$ anlamlı kabul edilmiştir.

Araştırmanın yürütülmesi için Ege Üniversitesi Rektörlüğü Tıp Fakültesi Dekanlığı Tıbbi Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (Karar no:22-1T/25 Tarih:20.01.2022) ve T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nden (Tarih:29.12.2021) onay alınmıştır

## 3. BULGULAR

**Tablo 1. Gebelerin sosyo-demografik ve obstetrik Özellikleri**

| **Değişkenler** | **Bulgular** |
|---|---|
| **Yaş (yıl), ort (SD)** | 28.37 (5.90) |
| **İlk gebelik yaşı (yıl), ort (SD)** | 25.45 (4.96) |
| **Gebelik sayısı ort *(SD)*** | 1.88 (1.42) |
| **Doğum sayısı ort *(SD)*** | 1.45 (0.70) |
| **Yaşayan çocuk sayısı *ort (SD)*** | 1.47 (0.71) |
| **Gebelik haftası *ort (SD)*** | 25.18 (9.55) |
| **Yaş *n (%)*** | |
| 18-24 | 45(27.3) |
| 25-29 | 37(22.4) |
| 30-34 | 55(33.3) |
| 35 ve üzeri | 28(17.0) |
| **Öğrenim durumu *n (%)*** | |
| İlkokul mezunu | 13(7.9) |
| Ortaokul mezun | 33(20.0) |
| Lise mezunu | 51(30.9) |
| Yüksekokul / Fakülte mezunu | 57(34,5) |
| Y.Lisans/Doktora | 11(6,7) |
| **Çalışma durumu** | |
| Ev Kadını | 90(54.5) |
| İşçi | 32(19.4) |
| Memur | 43(26,1) |
| **Nikah türü *n (%)*** | |
| Resmi nikah | 100(60.6) |
| Dini nikah | 65(39.4) |
| **Eş ile akrabalık durumu** | |
| Evet | 21(12.7) |
| Hayır | 144(87.3) |
| **Eş eğitim durumu** | |
| İlkokul mezunu | 8(4.8) |
| Ortaokul mezunu | 33 (20,0) |
| Lise mezunu | 59(35,8) |
| Yüksekokul / Fakülte mezunu | 60(36,4) |
| Y.Lisans/Doktora | 5(3,0) |
| **Eş çalışma durumu** | |
| İşçi | 86(52,1) |
| Memur | 52(31,5) |
| Serbest Çalışıyor | 27(16,4) |
| **Trimester** | |
| 1. trimester (0-13. hafta) | 27(16.4) |
| 2. trimester (14-28. hafta) | 64(38.8) |
| 3. trimester (>28. hafta) | 74(44.8) |
| **Sosyal güvence durumu *n (%)*** | |

| | |
|---|---|
| Evet | 156(94.5) |
| Hayır | 9(5.5) |
| **Ölü doğum yapma durumu** | |
| Evet | 5(3,0) |
| Hayır | 160(97,0) |
| **Düşük yapma durumu** | |
| Evet | 20(12,1) |
| Hayır | 145(87,9) |
| **Küretaj olma durumu** | |
| Evet | 18(10,9) |
| Hayır | 147(89,1) |
| **Toplam** | 165(100) |

Gebelerin %33.3 oranla 30-34 yaş grubunda, yaş ortalamasının ise 28.37± 5.90 olduğu saptanmıştır. Gebelerin %34.5'i, eşlerinin ise %36.4'ünün yüksekokul ya da fakülte mezunu, %54.5'i ev kadını, %60.6'sı resmi nikahlı, %86.0'ının eşi işçi, %87.3'ü ise eşi ile akrabadır. Gebelerin obstetrik öyküleri incelendiğinde ilk gebelik yaş ortalaması 25.45±4.96, gebelik sayısı ortalaması 1.88±1.42, gebelik haftası ortalaması 25.18±9.55 olarak saptanmıştır. Ayrıca gebelerin %44.8'ı üçüncü trimesterda ve %3.0'ının ölü doğum, %12.1'inin düşük, %10.9'unun da küretaj öyküsü vardır (Tablo 1).

**Tablo 2. Gebelerin Covid-19 ve aşı olma özellikleri**

| **Değişkenler** | **Bulgular** |
|---|---|
| **PCR testi yaptırma sayısı ort *(SD)*** | 2.24(1.01) |
| **Şimdiye kadar Covid 19 pozitif olma durumu *n (%)*** | |
| Evet | 40(24.2) |
| Hayır | 125(75.8) |
| **Son 14 gün içinde Covid 19 pozitif teması *n (%)*** | |
| Evet | 13(7.9) |
| Hayır | 152(92.1) |
| **Şimdiye kadar PCR testi yaptırma durumu** | |
| Evet | 75(45.5) |
| Hayır | 90(54.5) |
| **Covid 19 aşısı olma durumu** | |
| Evet | 124(75.2) |
| Hayır | 41 (24.8) |
| **Covid 19 aşısı olmama nedeni*** | |
| Güvenmiyorum | 24(58.5) |
| Karşıyım | 7(17.1) |
| Endişeleniyor, korkuyorum | 7(17.1) |
| Diğer (emzirme, riskli gebelik vb.) | 3(7.3) |
| **Toplam** | 165(100) |

***: Sadece Covid 19 aşısı olmayanlar**

Gebelerin Covid 19 ve aşı olma özellikleri incelendiğinde , %24.2'sinin Covid 19 pozitif olduğu, %7.9'unun Son 14 gün içinde Covid 19 pozitif biriyle teması olduğu, %45.5'inin şimdiye kadar en az bir kez PCR testi yaptırdığı, %24.8'inin Covid 19 aşısı olmadığı, aşı olmayanların da %58.5'inin aşıya güvenmediği, %17.1 oranla da karşı oldukları ve endişe, korku yaşadıkları için aşı olmadığı belirlenmiştir (Tablo 2).

**Tablo 3. Aşı karşıtlığı ölçeği puan ortalaması**

| Aşı karşıtlığı ölçeği (n=165) | Ort. ± Standart Sapma | En Düşük- En Yüksek Puan | Ölçek/Alt Boyut En Düşük-En Yüksek Puanı |
|---|---|---|---|
| Aşı yararı ve koruyucu değeri (1,2,3,5,8) (A1, A2,A3, A4, A5) | 10.59±3.75 | 5.00-25.00 | 5.00-25.00 |
| Aşı karşıtlığı (10,14,16,17,18,19) (B1, B2, B3, B4, B5, B6) | 15.87±4.34 | 6.00-30.00 | 6.00-30.00 |
| Aşı olmamak için çözümler (27,30,28,32,33) (C1, C2, C3, C4, C5) | 10.94±3.38 | 5.00-25.00 | 5.00-25.00 |
| Aşı tereddüdünün meşrulaştırılması (15,21,13,6,7) (D1, D2, D3, D4, D5) | 9.13±2.71 | 5.00-21.00 | 5.00-25.00 |
| Total Score for the Aşı Karşıtlığı Scale | 46.55±12.03 | 21.00-101.00 | 21.00-105.00 |

Gebelerin aşı karşıtlığı toplam ölçek puan ortalaması 46.55±12.03'dür. Ölçeğin aşı yararı ve koruyucu değeri alt boyutu 10.59±3.75, aşı karşıtlığı alt boyutu 15.87±4.34, Aşı olmamak için çözümler alt boyutu 10.94±3.38 ve Aşı tereddüdünün meşrulaştırılması alt boyutu 9.13±2.71 puan ortalaması olarak saptanmıştır (Tablo 3).

**Tablo 4. Aşı karşıtlığı puan ortalaması ile bazı değişkenlerin karşılaştırılması**

| Variables | | Aşı karşıtlığı ölçeği | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Ortalama ± Standart sapma | F/t | p |
| **Yaş** | 18-24 | 44.66±11.54 | 1.893 | 0.133 |
| | 25-29 | 45.24±14.22 | | |
| | 30-34 | 49.67±11.96 | | |
| | 35 ve üzeri | 45.21±8.74 | | |
| **Öğrenim durumu** | İlkokul mezunu | 55.30±15.52 | 2.039 | 0.091 |
| | Ortaokul mezun | 45.12±11.79 | | |
| | Lise mezunu | 45.92±11.34 | | |
| | Yüksekokul / Fakülte mezunu | 46.43±12.21 | | |
| | Y.Lisans/Doktora | 44.09±6.84 | | |
| **Çalışma durumu** | Ev Kadını | 46.41±11.48 | 0.136 | 0.873 |
| | İşçi | 47.53±13.56 | | |
| | Memur | 46.13±12.21 | | |
| **Eş eğitim durumu** | İlkokul mezunu | 54.25±21.06 | 2.257 | 0.105 |
| | Ortaokul mezunu | 48.06±12.22 | | |
| | Lise mezunu | 44.18±9.93 | | |
| | Yüksekokul / Fakülte mezunu | 47.18±12.25 | | |
| | Y.Lisans/Doktora | 44.80±9.39 | | |
| **Eş çalışma durumu** | İşçi | 45.40±10.54 | 1.238 | 0.293 |
| | Memur | 46.92±12.16 | | |
| | Serbest Çalışıyor | 49.51±15.67 | | |
| **Trimester** | 1. trimester (0-13. hafta) | 47.03±14.01 | 1.787 | 0.171 |
| | 2. trimester (14-28. hafta) | 44.40±10.36 | | |
| | 3. trimester (>28. hafta) | 48.24±12.47 | | |
| **Covid 19 pozitif olma durumu** | Evet | 46.25±12.76 | 5.058 | **0.026** |
| | Hayır | 46.39±11.63 | | |
| **Son 14 gün içinde Covid 19 pozitif teması** | Evet | 48.46±16.46 | 5.058 | **0.026** |
| | Hayır | 46.39±11.63 | | |
| **Covid 19 aşısı olma durumu** | Evet | 44.30±9.77 | 12.832 | **0.000** |
| | Hayır | 53.36±15.38 | | |

Gebelerin aşı karşıtlığı puan ortalamalarını, Covid 19 pozitif olma durumu ($p<0.05$), son 14 gün içinde Covid 19 pozitif olan biriyle temas etme ($p<0.05$) ve Covid 19 aşısı olma durumunun istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde etkilediği saptanmıştır (Tablo 4).

## 4. SONUÇ

Araştırmada gebelerin en fazla 30-34 yaş aralığında, yaş ortalamasının ise 28.37± 5.90 olduğu saptanmıştır. Gebeler daha çok yüksekokul ya da fakülte mezunu ve ev kadınıdır. Araştırmada yaklaşık olarak her dört gebeden birinin Covid-19 pozitif olduğu, her iki gebeden birinin şimdiye kadar en az bir kez PCR testi yaptırdığı, yine her dört gebeden birinin Covid-19 aşısı olmadığı, aşı olmayanların da yarısından fazlasının aşıya güvenmediği, geriye kalanların ise aşıya karşı oldukları, endişe, ve korku yaşadıkları ve riskli gebelik, emzirme gibi diğer nedenlerden dolayı aşı olmadıkları belirlenmiştir.

Aşılama ile Covid-19 enfeksiyonunun önlenmesi birçok maternal ve neonatal riskin ortadan kalkması anlamına gelmektedir. Aşı olmama kararının alınması sadece bireysel değil toplumsal bir sorun olarak ele alınması gerekmektedir. Bu araştırmada her dört gebeden birinin güvenmediği, karşı olduğu ya da endişe ve korku yaşadığı için Covid-19 aşısı olmadığı belirlenmiştir. Gebelerin Covid-19 aşılanması ile ilgili yeterli profesyonel bilgiye ve hizmete erişiminin kolaylıkla sağlanabileceği sistemin oluşturulmasının aşı reddini ortadan kaldırabileceği düşünülmektedir.

## KAYNAKÇA

Levy, A. T., Singh, S., Riley, L. E., & Prabhu, M. (2021). Acceptance of COVID-19 vaccination in pregnancy: a survey study. *American Journal of Obstetrics & Gynecology MFM*, *3*(5), 100399. https://doi.org/10.1016/j.ajogmf.2021.100399

Kiefer, M. K., Mehl, R., Costantine, M. M., Johnson, A., Cohen, J., Summerfield, T. L., … Venkatesh, K. K. (2022). Characteristics and perceptions associated with COVID-19 vaccination hesitancy among pregnant and postpartum individuals: A cross-sectional study. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*. https://doi.org/10.1111/1471-0528.17110

Mohan, S., Reagu, S., Lindow, S., & Alabdulla, M. (2021). COVID-19 vaccine hesitancy in perinatal women: a cross sectional survey. *Journal of Perinatal Medicine*, *0*(0). https://doi.org/10.1515/jpm-2021-0069

Goncu Ayhan, S., Oluklu, D., Atalay, A., Menekse Beser, D., Tanacan, A., Moraloglu Tekin, O., & Sahin, D. (2021). COVID-19 vaccine acceptance in pregnant women. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*. https://doi.org/10.1002/ijgo.13713

Bhattacharya, O., Siddiquea, B. N., Shetty, A., Afroz, A., & Billah, B. (2022). COVID-19 vaccine hesitancy among pregnant women: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*, *12*(8), e061477. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-061477

Descamps, A., Launay, O., Bonnet, C., & Blondel, B. (2019). Seasonal influenza vaccine uptake and vaccine refusal among pregnant women in France: results from a national survey. *Human Vaccines & Immunotherapeutics*, 1–8. https://doi.org/10.1080/21645515.2019.1688035

Skjefte, M., Ngirbabul, M., Akeju, O., Escudero, D., Hernandez-Diaz, S., Wyszynski, D. F., & Wu, J. W. (2021). COVID-19 vaccine acceptance among pregnant women and mothers of young children: Results of a survey in 16 countries. *European Journal of Epidemiology*, *36*, 197–211. https://doi.org/10.1007/s10654-021-00728-6

Aynalem, Z. B., Bogale, T. W., Bantie, G. M., Ayalew, A. F., Tamir, W., Feleke, D. G., & Yazew, B. G. (2022). Factors associated with willingness to take COVID-19 vaccine among pregnant women at Gondar town, Northwest Ethiopia: A multicenter institution-based cross-sectional study. *PLOS ONE*, *17*(11), e0276763. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0276763

Wake, A. D. (2021). The Acceptance Rate Toward COVID-19 Vaccine in Africa: A Systematic Review and Meta-analysis. *Global Pediatric Health*, *8*, 2333794X2110487. https://doi.org/10.1177/2333794x211048738

Kılınçarslan, M. G. , Sarıgül, B. , Toraman, Ç. & Şahin, E. M. (2020). Development of Valid and Reliable Scale of Vaccine Hesitancy in Turkish Language . Konuralp Medical Journal , 12 (3) , 420-429 . DOI: 10.18521/ktd.693711

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# PSİKİYATRİK ACİLLER: BAŞVURU NEDENLERİ VE HEMŞİRELİK GİRİŞİMLERİ

**Elif Nur YILDIZ**
Sakarya University, Institute of Health Sciences, Department of Nursing, Esentepe Campus
**ORCID:** 0000-0002-6633-4287
**Bedia TARSUSLU**
Sakarya University, Faculty of Health Sciences, Department of Psychiatric Nursing, Esentepe Campus
**ORCID:** 0000-0002-4606-2843
**Gülgün DURAT**
Sakarya University, Faculty of Health Sciences, Department of Psychiatric Nursing, Esentepe Campus
**ORCID:** 0000-0002-9889-3622

## ÖZET

Psikiyatrik acil durumlar; kişinin duygu, düşünce ve davranışlarının bir veya daha fazlasında meydana gelen değişiklikler sonucu kişi ve çevresi için tehdit oluşturan ve acil bir şekilde müdahale edilmesi gereken durumlardır. Hastalık söz konusu olduğunda, acil servisler ilk başvurulan birimlerdir. Genel hastanelerin acil servisine başvuran hastaların %3-12'sini psikiyatrik hastalar oluşturmaktadır. Panik atak, madde kullanım bozukluğu, duygudurum, anksiyete bozuklukları, psikoz, intihar ve ilaç etkileşimlerinin olumsuz sonuçları nedeniyle acil servislere başvurulmaktadırlar. Bu bozuklukların bazıları tek başına, bazı durumlarda da birlikte görülebilmektedir. Doğru psikiyatrik acil uygulamaları; etkin, hızlı ve doğru müdahaleyle hasta ve yakınları için maddi-manevi yükleri hafifletmekte, en az kayıpla sürecin sonuçlanmasını sağlamaktadır. Acil psikiyatrik bakımın doğru uygulanması hastada ikinci bir psikiyatrik durumun gelişmesini de önlemekte ve psikiyatrik tedaviye uyumu kolaylaştırmaktadır. Psikiyatri hastaları toplum tarafından damgalandıkları için bazı durumlarda doğrudan psikiyatriste gitmek istememekte ve ilk adım olarak acil servislere başvurmaktadırlar. Ancak hastalar sağlık profesyonelleri tarafından da damgalanmaya uğrayabilmektedir. Bu bağlamda sağlık profesyonellerinin ruhsal hastalığa sahip kişileri daha iyi anlamaları ve farkındalıklarının geliştirilmesi amacıyla eğitimler verilmelidir. Acil servis hemşireleri, bu hastaları fiziksel ve psikososyal yönden değerlendirme, uygun tedavi ve bakım almalarını sağlama, oluşabilecek riskleri belirleme ve güvenliği tehdit edecek durumları engellemede sorumluluk alabilir. Acil servisler kişinin, ileri düzey psikiyatrik bakım alması için yönlendirilmesi açısından aracı rol üstlenebilir. Bu makalede, psikiyatrik acillere başvuru nedenleri incelenerek hemşirelik girişimlerine vurgu yapılması ve önerilerde bulunulması amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Acil Tıp, Psikiyatrik Aciller, Acil Psikiyatrik Bakım, Hemşirelik.

# PSYCHIATRIC EMERGENCIES: REASONS FOR APPLICATION AND NURSING INTERVENTIONS

## ABSTRACT

Psychiatric emergencies; are situations that threaten the person and their environment as a result of changes in one or more of the person's feelings, thoughts and behaviours and require immediate intervention. When it comes to illness, emergency services are the first contact units. 3-12% of the patients admitted to the emergency

services of general hospitals are psychiatric patients. They are referred to emergency services because of the negative consequences of panic attacks, substance use disorders, mood, anxiety disorders, psychosis, suicide and drug interactions. Some of these disorders can be seen alone or, in some cases, together. Correct psychiatric emergencies, with practical, fast and proper intervention, alleviate the financial and moral burdens for the patient and their relatives and ensure that the process is concluded with negligible loss. Correct implementation of emergency psychiatric care also prevents the development of a second psychiatric condition in the patient and facilitates compliance with psychiatric treatment. Since psychiatric patients are stigmatized by society, in some cases, they do not want to go directly to the psychiatrist and apply to the emergency services as the first step. However, patients can also be stigmatized by health professionals. In this context, training should be given to health professionals to understand people with mental illness and improve their awareness. Emergency room nurses can take responsibility for evaluating these patients physically and psychosocially, ensuring that they receive appropriate treatment and care, identifying risks that may occur, and preventing situations that threaten safety. Emergency services can be an intermediary in directing the person to receive advanced psychiatric care. This article it is aimed to examine the reasons for admission to psychiatric emergencies, emphasize nursing interventions and make recommendations.

**Key words:** Emergency Medicine, Emergency Psychiatric Care, Nursing, Psychiatric Emergencies.

## GİRİŞ

Acil servis; beklenmedik anda gelişen hastalık, kaza ve yaralanma gibi durumlarla gelen kişilerin ölüm veya sakatlıktan korunması amacıyla yapılan ilk müdahalenin yapıldığı yerdir (Yataklı Sağlık Tesislerinde Acil Servis Hizmetlerinin Uygulama Usul ve Esasları Hakkında Tebliğ, 2009). International Classification of Diseases (ICD-10)'a göre acil servislere başvuran hastaların tanılarına bakıldığında, bulaşıcı hastalıklar, metobolik hastalıklar, zihinsel bozukluklar, sinir sistemi hastalıkları, kulak ve mastoid çıkıntı hastalıkları, dolaşım sistemi hastalıkları, solunum sistemi hastalıkları, sindirim sistemi hastalıkları; kas-iskelet sistemi hastalıkları, genitoüriner sistem hastalıkları, yaralanma *(zehirlenme ve dış nedenlerin bazı sonuçları)* ve başka yerde sınıflandırılmamış semptomlar yer almaktadır. Trafik kazaları, yaralanmalar, sepsis, inme, kalp krizi, hamilelik ve doğum komplikasyonları ile çocuklar ve yetişkinler acil servislere başvurmaktadır (International Federation for Emergency Medicine, 2022).

Psikiyatrik acil durum, Amerikan Psikiyatri Birliği (APA, 2013) tarafından, *"kişinin düşünce, davranış, ruh hali ve sosyal ilişkilerinde meydana gelen akut bir rahatsızlık"* olarak tanımlanmaktadır (APA, 2013). Bu tür acil durumlar, hastayı ve yakınlarını tehlikeden korumak için acil müdahale gerektirmektedir (Wheat, vd., 2016, s. 341-354). Acil servise başvuran hastaların %3-12'lik kısmını ruhsal hastalıklar oluşturmaktadır (Büyükbayram ve Engin, 2018). Acil psikiyatrik bakımın koruyucu psikiyatri açısından da önemi büyüktür. Çünkü başarılı bir

şekilde uygulanan acil müdahale, ikinci bir acil durumu önlemekte ve hastanın daha sonraki tedavilerine uyumunu da kolaylaştırmaktadır (Bahceci, vd., 2011, s. 66).

Hemşireler, hastaların acil servise başvurduklarında ilk andan son ana kadar en çok etkileşimde oldukları sağlık profesyonelleridir. Hemşirelerin bu bireylere doğru bir yaklaşım sergilemeleri, bu sürece ek olarak hastaların kriz yaşamasını önlemektedir. Bu çalışmada, psikiyatrik acillere başvuru nedenleri incelenerek hemşirelik girişimlerine vurgu yapılması ve önerilerde bulunulması amaçlanmıştır.

## 1. PSİKİYATRİK ACİL BAŞVURU NEDENLERİ

Psikiyatrik bozukluğa sahip olan kişiler ilk olarak tıbbi tedavi alma amacıyla acil servislere başvurmaktadırlar. Literatüre baktığımızda, acil servislere başvuran psikiyatrik hastalığa sahip bireylerin başvurma şikâyetlerinin %30'unu madde ile ilgili bozukluklar, %23'ünü duygudurum bozuklukları, %21'i anksiyete bozuklukları, %10'u psikoz ve %7'si ise intihar girişimleri oluşturmaktadır (Fitzgerald ve Cooney, 2012).

### 1.1. Alkol ve Madde ile İlişkili Durumlar

Alkol ve madde kullanım bozukluğu olan kişilerin ruhsal, fiziksel ve riskli davranışları nedeniyle yaralanma ve çevrelerine zarar verme ihtimalleri yüksektir. Bu maddeleri kullanan kişilerde disinhibisyon, dikkat kaybı, saldırganlık ve şuur bulanıklıklarına kadar giden bir tablo oluşturmaktadır. Bu etkilerden dolayı araç kazaları, kavgaya karışma ve kendilerine zarar veren hareketlerden dolayı acil servislere başvurmaktadırlar. Travma sebebiyle acile başvuran hastalar yoksunluk ve madde intoksikasyonu açısından da değerlendirilmelidir. Alkol yoksunluğunda; ajitasyon, halüsinasyon, sanrı, terleme, taşikardi, dispne, hipertansiyon, bulantı ve kusma gibi semptomlar görülmektedir (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2020). Motosiklet kazası geçiren hastaların %31,3'ünün, ateşli silah yaralanmalarının %27,3'ünün ve araç içi trafik kazalarının %18,1'inin yasal sınırın üzerinde alkollü oldukları bildirilmektedir (Çiftçi, vd., 2020, s.79).

### 1.2. Panik Bozukluk

Panik bozukluk; nefes almada güçlük çekme, ölüm korkusu, başına kötü bir şey gelme korkusu, dispne, taşikardi, baş dönmesi, titreme, çıldırma-ölüm korkuları gibi çeşitli bedensel ve bilişsel belirtilerin ön planda olduğu, tekrarlayıcı ve beklenmedik ataklarla meydana gelen yaygın bir bozukluktur (Tamam, 2009, s.32; Arkan, vd., 2019, s. 93-94). Bu belirtileri deneyimleyen bireyler, ilk olarak acil servislere başvurmaktadır. Genelde "nefes alamıyorum, kalp krizi geçiriyorum, felç olacağım korkusu, tansiyonum yükseldi, beyin kanaması geçiriyorum" gibi korkular acil servislere başvurmalarına sebep olmaktadır (Özkan, 2018). Panik bozukluğa sahip olan kişilerin acil servis başvuruları diğer başvurulardan daha fazladır (Arkan, vd., 2019, s. 93-94).

### 1.3. Konversiyon Bozukluğu

Konversiyon bozukluğu; stresli bir olaydan sonra kişide sıkıntı ve işlev kaybına yol açan ancak fiziksel, tıbbi ve nörolojik olarak kişinim şikayetleri ile bağdaşmayan bir ruhsal bozukluktur (Engin, vd., 2020, s.116). Somatoform bozukluklar içinde en çok görüleni konversiyon bozukluğudur (Bediz, vd., 2004, s.73). Semptomlar;

felç, yürümede zorlanma, tireme, konuşma bozukluğu gibi motor bozukluklar; parestezi, ağrı gibi duyu bozuklukları; yutmada güçlük, öğürme, koku kaybı gibi periferik sinir sistemiyle ilgili semptomlar ve nöbetlerdir (Leary, 2003, s. 437; Aksu, vd., 2022, s. 66). Hastalar stresli bir durumun ardından senkop ve mutizm şikâyetiyle acil servislere başvurmaktadırlar. Acil servislere başvuran hastaların semptomları aksi ispatlanana kadar nörolojik olarak değerlendirilmelidir. Ayrıntılı bir öykü alınmalı, nörolojik ve fiziksel muayene yapılmalı, radyolojik ve biyokimyasal incelemeleri yapılmalıdır (Evrin ve Kuday Kaykısız, 2018, s. 349). Acil polikliniklerine yapılan başvuruların %12-47'sini konversiyon bozukluğu olan bireyler oluşturmaktadır. Sağlık çalışanları tarafından, konversiyon bozukluğu olan kişiler psikiyatri konsültasyonu isteme ya da psikiyatri polikliniklerine yönlendirmek yerine; "telkinle kendine gelmesini sağlama", "tıbbi etkisi olmayan enjeksiyon uygulama" gibi yaklaşımlarla, hastalar uygun bakım ve tedaviden mahrum kalmaktadır (Şahin, vd., 2021, s. 126).

### 1.4. Depresyon (Çökkünlük)

APA tarafından depresyon (çökkünlük); derin üzüntülü, bazen hem üzüntülü hem de sıkıntılı bir duygudurumla beraber görülen düşünce, konuşma, hareketlerde ve fizyolojik fonksiyonlarda yavaşlama ve bunların yanı sıra değersiz, güçsüz, isteksiz, karamsar hissetme duygu ve düşünceleri ile görülen bir duygulanım bozukluğudur (APA, 2013). Depresyon dünya çapında yaygın bir hastalıktır, yetişkinlerin %5'i, %5,7'si 60 yaş üstüdür ve toplam nüfusun %3,8'ini etkilemektedir. Dünyada yaklaşık 280 milyon insan depresyondan muzdariptir geçirmektedir. Depresyon, olağan ruh hali dalgalanmalarından ve günlük yaşamdaki zorluklara verilen kısa süreli duygusal tepkilerden farklıdır (Dünya Sağlık Örgütü [DSÖ], 2021). Depresyon tedavisi görenlerin %50'si acil servislere başvurmaktadır (López-Muñoz, vd., 2018, s.22).

Birçok kadın, gebelik ve doğum sonrası süreçte karşı konulamaz bir şekilde beklenti, coşku, mutlulukla birlikte anksiyete, kızgınlık, üzüntü gibi oldukça geniş bir duygulanım ağına sahiptir (Demirkol vd., 2018, s. 207-211). Kadının doğumla birlikte beden imajının değişmesi, bebeğin bakımı, aile içinde sorumluluğun artması stres oluşumuna sebep olmaktadır. Bu stres durumları, kadınlarda depresyon ve depresif belirti gösterme ihtimalini arttırmaktadır. Gebelik dönemi ve doğum sonrasında depresyon görülme sıklığı %12-36'dır (Çalık ve Aktaş, 2011, s. 144). Gebelik sonrası depresyon hafif bir şekilde başlayıp psikoza kadar gidebilmektedir (Yavuz ve Bilge, 2021, s. 1-2). Gebelik ve lohusalık dönemleri, psikiyatrik rahatsızlıkların ortaya çıktığı ya da nüks ettiği riskli bir dönemi kapsamaktadır (Yılmaz ve Yar, 2021, s.98).

### 1.5. İntihar (Suicid)

İntihar kelimesi Latince "kendini öldürmek" sözcüğünden türemiştir (Keten, vd., 2015, s. 103). İntihar, bireyin isteyerek ve tasarlayarak yaptığı kendine zarar verme davranışının gelmiş olduğu son noktadır. DSÖ intiharı, intihar eylemi ve intihar girişimi olarak iki grupta ele almaktadır. İntihar eylemi, kişinin şuurlu olarak ve kendi isteği ile hayatına son vermesidir. İntihar girişimi ise, kişinin kendisini yok etmek, zarar vermek, zehirlemek

amacıyla gerçekleştirdiği intihar davranışına yönelik ölümcül olmayan tüm istekli girişimlerini içermektedir (Tel ve Uzun, 2003, s. 153).

DSÖ verilerine göre yılda 700.000 fazla insan intihar nedeniyle ölmektedir (DSÖ, 2021). Türkiye İstatistik Kurumunun (TÜİK) 2018 verilerine göre yüz bin nüfus başına düşen intihar sayısını ifade eden kaba intihar hızı, 2017 yılında yüz binde 3,94 iken 2018 yılında yüz binde 3,88'dir. Diğer bir ifade ile 2018 yılında her yüz bin kişiden yaklaşık dördü intihar girişiminde bulunmuştur (TÜİK, 2018). İntihar davranışı için risk faktörlerin en önemlilerinden biri daha önceden intihar öyküsü olması veya ağır ruhsal hastalık öyküsü varlığıdır. Bunun yanı sıra yaşın genç olması, cinsiyetin kadın olması, yalnız yaşama veya boşanmış olma, eğitim düzeyinin düşük olması ve işsizlik gibi bazı sosyodemografik değişkenlerle de intiharın ilişkili olduğu bildirilmektedir (Karacaoğlu, vd., 2012, s. 31-32). Tekrarlayan intihar girişimlerinin engellenmesinde, intihar girişiminde bulunan olguların yakın takiplerinin sağlanması önem taşımaktadır (Keten vd., 2015, s. 103). İntihar girişiminde bulunmuş veya intihar düşüncesi olan kişilere acil serviste özel bir yaklaşım gerekmektedir. Bu nedenle acil serviste çalışan sağlık profesyonelleri intihar düşüncesinin ortaya çıkarılmasına yönelik ayrıntılı bir anamnez almalı, hastaların takip ve sağaltımının yapılabileceği donanıma sahip olmalı ve tekrarlayıcı intihar davranışını önlemek için hastaları psikiyatri polikliniğine yönlendirmelidir (Şengül, vd., 2008, s.127-128).

## 2. DİĞER DURUMLAR

### 2.1. İhmal ve İstismar

Kelime anlamı olarak istismar, “birisinin iyi niyetini suistimal etmek ve bundan yararlanmak” olarak tanımlanmaktadır (Türk Dil Kurumu [TDK], 2022). İhmal ise TDK tarafından “gerekli alakayı göstermemek, ehemmiyet vermemek ve dikkat etmemek” olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2022) İstismar ve ihmale en çok savunmasız kişiler (çocuk, yaşlı ve kadın) maruz kalmaktadır (Kızıl, 2019, s.102). DSÖ’ye göre çocuk ihmal ve istismarı; 18 yaşından küçük çocukların sağlığına, hayatta kalmasına, gelişmesine, onuruna fiili veya potansiyel zararla sonuçlanan her türlü kötü muameleyi, cinsel taciz, sömürü ve ihmal türlerini içeren kavramdır (DSÖ, 2022). Küçük yaşlardaki çocuklar daha çok ihmal ve istismara maruz kalmaktadır (Ulukuş, vd., 2019, s. 15). DSÖ’nün 2022 verilerine göre 2-4 yaş arasındaki 4 çocuktan biri ebeveynleri veya bakım veren kişiler tarafından düzenli olarak fiziksel ve psikolojik şiddete maruz kalmaktadır (DSÖ, 2022). Acil servis hemşireleri; çocuklarda görülen beden imajında bozulma, utangaçlık ve vücutta meydana gelen (kızarıklık, morluk, kesi, yanık) deformasyanlar açısından dikkatli olmalıdır (Kaş Güner, vd., 2016, s. 41).

DSÖ’ye göre yaşlı istismarı; güvenlik beklentisi olan bir ilişkiden meydana gelen ve yaşlı kişiye zarar ve sıkıntı veren bir veya daha fazla uygunsuz hareketler olarak tanımlanmaktadır (DSÖ, 2022). DSÖ’nün 2022 verilerine göre, 6 yaşlı kişiden biri istismara maruz kalmaktadır (DSÖ, 2022). Yaşlılarda; ezilme, morluk, içe kapanma, yatak yaraları, öz bakımın kötü olması, yeni ve eskiden oluşmuş yaralar, kilo kaybı, dehidratasyon, yaranın inkâr edilmesi, ilaçların düzenli kullanılmaması ihmal ve istismarın göstergeleri olarak görülebilmektedir (Örüm, 2020,

s. 45; Gökçe Kutsal, vd., 2022, s. 82). Sağlık hizmetlerinin birinci basamağı olan acil servisler istismar ve ihmal mağdurlarının birinci başvuru seçenekleridir (Örüm, 2020, s. 45). Acil servis çalışanları, ihmal ve istismar mağduriyeti yaşayan kişilerle karşılaştıklarında uygun müdahaleyi yapıp, psikiyatrist, psikolog, kolluk kuvvetleri ile iletişime geçmelidir (İşler, 2021, s. 175).

### 2.2. Yaşlılıkta Psikiyatrik Aciller

Yaşlılık; bireyin fiziksel ve bilişsel işlevlerinde bir agresyon, sağlığın, verimliliğin, cinsel yaşamın, gelir düzeyinin, itibarının, rol ve mevkinin, bağımsızlığın, arkadaşlıkların, sosyal desteklerin azalması veya kaybının yaşanması gibi döneme ait problemin yaşandığı bir kayıplar dönemidir. DSÖ, yaşlılık döneminin başlangıcı olarak 65 yaşı kabul etmektedir. Bu süreci kendi arasında genç yaşlı (65-74), orta yaşlı (75-84) ve ileri yaşlı (84 ve üzeri) olarak üçe ayırmaktadır (Erik, vd., 2019, s. 18). Birleşmiş Milletlere göre, 60 yaş ve üstü kişiler dünya nüfusun %12,3'ünü oluşturmaktadır. Bu oranın 2050'de %22'ye çıkacağı öngörülmektedir (United Nations Population Fund, 2015). TÜİK verilerine göre, yaşlı nüfusun oranı 2016 yılında %8,3 iken 2021 yılında %9,6' ya yükselmiştir (TÜİK, 2022). Yaş ilerledikçe kişinin hareketlerinde yavaşlama, görme ve işitme duyularında bozulma, kas gücünde zayıflama, kronik rahatsızlıklar ve psikososyal destek ihtiyaçlarında artış görülmektedir. Yaşlı kişiler cinsel, aile içi ihmal ve istismara da maruz kalabilmektedir (United Nations High Commissioner for Refugees, 2000).

İleriki yaşlarda kronik hastalıkların artması, yeti yitimi, çökkünlük, anksiyete ve kognitif bozukluklar gibi ruhsal bozuklukları da beraberinde getirmektedir (Şan, vd., 2020, s. 125). Yaşlı nüfusta görülen en yaygın zihinsel ve nörolojik bozukluklar, dünyadaki yaşlı nüfusunun yaklaşık %5'ini bunama ve %7'sini depresyon etkilemektedir. Anksiyete bozuklukları yaşlı nüfusun %3,8'ini, madde kötüye kullanım bozuklukları yaklaşık %1'ini etkilemektedir. Ayrıca intihar kaynaklı ölümlerin yaklaşık dörtte birini 60 yaş ve üzeri kişiler oluşturmaktadır (DSÖ, 2022). Yaşlılar acil servise en sık bunama, deliryum ile bağlantılı saldırgan davranışlar, çökkün duygudurum, kognitif ve işlevsel durumda değişimlere yol açan organik hastalıklar, ihmal ve istismar gibi psikososyal sorunlar nedeniyle gelmektedir (İpekçioğlu, vd., 2012, s. 24-25). Acil servis çalışanlarında yaşlılardaki psikiyatrik bozukluklara dair farkındalığın artması, diğer tıbbi hastalıkların göz önünde bulundurulması, hastalıkların erken tanı ve tedavisinde önemlidir. Yaşlı hastalarda özellikle intihar riski açısından önem taşıyan depresyonun ve diğer ruhsal hastalıkların ayırt edilmesinde başvuru semptomlarının kayıt altına alınmasının fayda sağlayacağı düşünülmektedir (Yeşil ve Han Almiş, 2017, s. 113-114). Acil servislerde yaşlının değerlendirilmesi multidisipliner olmalı, tıbbi, psikiyatrik ve sosyal yönlerden bütünleştirmenin gerekliliği vurgulanmaktadır (İpekçioğlu, vd., 2012, s. 24).

### 2.3. Çocukluk ve Gençlikte Psikiyatrik Aciller

Yapılan çalışmalara göre her 5 çocuk ve gençten birinde ruhsal hastalık görülmektedir (Örüm, 2020, s. 41). Çocuklar ve aileleri damgalanmaktan korktukları için psikiyatri polikliniklerine başvurmak yerine acil servislere

başvurmaktadır (Margret ve Hilt, 2018, s. 329; Örüm, 2020, s, 41). Çocuk ve ergenler acil servise en sık agresyon davranışı ile başvurmaktadır (Örüm, 2020, s, 41). Agresif davranışların ortaya çıkmasında aile ortamı, kişinin sosyal çevresi, stres, madde kullanımı gibi sebepler yer almaktadır. Ayrıca ruhsal hastalıklarda agresyon davranışına sebep olabilmektedir (Açıkgöz ve Gençarslan, 2019, s. 62). Dışsallaştırma ve içselleştirme bozuklukları, deliryum, alkol ve madde kötüye kullanımı, duygudurum bozuklukları, travma sonrası stres bozukluğu, istismar, ihmal ve otizm spektrum bozukluğu akut agresyonun en çok görülen sebeplerindendir (Örüm, 2020, s. 41-42). Ergenlerin acile sık başvuru nedenlerinden biri de intihardır. Ergenlerde intihar sıklığı %3-11'dir (Doğan vd., 2018, s. 31). Ergenlerin intihar davranışlarının temelinde ölmekten ziyade dikkat çekme arzusu ve yardım isteme yer almaktadır. Ayrıca intihar girişimi ergenin kendini ifade şekli olarak da karşımıza çıkabilmektedir (Öden Akman, vd., 2018, s. 371-372). Çocukluk çağındaki intiharların risk faktörleri arasında; cinsel ve fiziksel istismar, ihmal, düşük sosyoekonomik durum, ebeveyn ile ilgili problemler, aile içi cezalandırıcı tutumlar, arkadaş çevresinde ve karşı cinsle ilişkili sorunlar, parçalanmış aile, dürtüsellik, sevilen birini kaybetme yer almaktadır. Son yıllarda siber zorbalığa maruz kalmada risk faktörleri arasına eklenmiştir (Harmancı, 2015; Uran, 2018, s. 95; Öner, 2021, s.38). Ergenlikteki intihar girişimleri daha sonraki dönemlerde intihar girişimlerine yol açtığı gibi duygudurum bozukluğu ve madde kullanım bozukluğuna da yol açabilmektedir (Öden Akman, vd., 2018, s.371-372).

### 2.4. Deliryum

Deliryum; şuur değişikliğine bağlı olarak yoğunlaşma, algı, düşünce, bellek, hareket, duygudurum ve uyku-uyanıklık döngüsünde meydana gelen bozuklukların da eşlik ettiği, özgül olmayan organik beyin sendromu olarak tanımlanmaktadır. Tek başına bir hastalık olarak değil, başka hastalıklar ile birlikte ortaya çıkan akut beyin yetmezliği durumudur (Demirci, 2015, s. 718). Deliryum ile acil servislere başvuran hasta oranı %10-13 arasında iken yataklı servislerde bu oran %22-42 arasındadır (Lee vd., 2020). Deliryum; travma, alkol ve madde kullanımı, demans, enfeksiyon, metabolik bozukluklar, kontrol edilemeyen ağrı ya da ilaç yan etkileri gibi birçok sebeple birlikte ortaya çıkmaktadır (Tiryaki, 2010, s. 181). Ayrıca deliryumlu hastalar acil servislere kızgınlık, regresyon, psikoz gibi şikâyetlerle başvurabilmektedir (Ulusoy, 2022, s. 63). Acil serviste deliryumu olan hastalar, sepsis ve kalp krizi ile karıştırılabilinmektedir (Lee vd., 2020). Deliryum semptomlarının diğer hastalıkların belirtileri ile karıştırılmaması açısından aynı evde yaşayan aile bireylerinden, bakıcılarından bu durumun başlangıcı ve seyrine dair ayrıntılı bir hastalık öyküsü alınmalıdır (Ulusoy, 2022, s. 63).

## 3. Psikiyatrik Acil Hemşirelik Girişimleri ve Dikkat Edilecek Hususlar

Acil servise başvuran hastalara etkili bakımın verilmesi için ilk olarak, hastanın kişiliğini anlayıp saygı gösterilmelidir (Halter, 2013, s. 62). Psikiyatrik sorunlar yaşayan hastaların acil servislere başvurmalarına neden olan şikâyetin oluşum öyküsünü almak, hastanın hassasiyetlerinin anlaşılması açısından önem arz etmektedir. Bu sebeple, hastanın ayrıntılı öyküsü alınmalıdır. Böylece hasta ve yakınları, belki de zararsız görünen bir şeyin

neden acil olan bir duruma dönüştüğünü daha iyi algılayabilirler. Hastanın içgörü kazanması bunun gibi benzer krizlerin fark edilip önlenmesine hatta yeni başetme yöntemlerinin kazanılmasını sağlamaktadır (Kıyak, 2016, s. 30-31). Psikiyatri hastası değerlendirilirken diğer tıbbi hastalıklar dışlanmalıdır. Hastayla görüşmeye başlamadan önce anksiyetesi, tehditleri ve saldırganlık seviyesi değerlendirilmelidir. Amerikan Acil Psikiyatri Derneği (AAEP), ajite hastaya yaklaşım konusunda yalnızca etkili ve güvenlik odaklı değil, aynı zamanda hasta merkezli olan uzlaşı bildirileri yayınlanmıştır (Lofchy, vd., 2015, s. 3). Psikiyatrik hastalar sağlık personelinin ve diğer bireylerin güvenliği sağlanıp, sessiz ve özel bir odada değerlendirilmelidir. Odanın kapısı açık tutulmalı ve odada saldırı aracı olarak kullanılabilecek kesici ve delici aletler olmamasına dikkat edilmelidir. Gerek duyulduğunda güvenlik açısından yardımcı olması için güvenlik personeli hazır halde odada bulunmalıdır. Hasta sakinleştirilmeye çalışılmalı, fakat hasta sakinleşmiyorsa fiziksel olarak tespiti yapılmalıdır. Hemşire hastanın açık ve gizli kriz durumlarını fark edebilecek uyanıklığa sahip olmalıdır (Hengeveld ve Beekman, 2018, s. 153; Örüm, 2020, s. 31). Acil servis hemşirelerinin psikiyatrik hastalara fizyolojik ve psikososyal açıdan bütüncül olarak değerlendirebilme, uygun tedavi ve bakımı almalarını sağlama, olası riskleri öngörme, güvenli ortamı oluşturma ve kriz yönetimi gibi birçok konuda bilgi ve beceriye sahibi olmaları önemlidir (Aker, vd., 2004, s. 212). Acil servis hemşireleri, hastaları gözlemleyerek kapsamlı bir bakımın planlanmasını sağlamalıdır. Kapsamlı olarak verilen bakım hem hasta güvenliğini sağlamakta hem de terapötik yardım ve destek sunmaktadır (Sabancıoğulları, vd., 2014, s. 80-81). Hemşireler, psikiyatrik hastalıkla acil servise başvuran hastalar ile uygun bir ittifak sağlamalıdır. Acil servis hemşireleri, psikiyatrik acil durum ve tıbbi acil durum arasında ki farkı ayırt edebilecek bilgi ve donanıma sahip olmalıdır. Psikiyatrik acil durumda, hastanın yaşadığı krizi anlayıp ve uygun müdahaleyi kısa zamanda yapmalıdır. Hemşireler, kriz yaşayan kişilerin güçsüzlük duygusu ile baş etmeleri için psikososyal destek sağlanmalıdır (Harris vd., 2016, s. 15).

**SONUÇ YERİNE**

Tıbbi açıdan hasta olmayan kişilerin hastanelerin acil servise başvurmaları hasta sayısının artmasına sebebiyet vermektedir (Andrulis vd., 1991, s. 984). Hasta sayısının fazla olması hastanede beklenilen sürenin artmasına, acil psikiyatrik hastalara ve ciddi hastalığı olan kişilere hizmet verilmesinin gecikmesine yol açmaktadır. Psikiyatrik tanısı olmayan hastaların çok yoğun olduğu acil servislerde, psikiyatrik hastalığı olan hastalar gözden kaçabilmektedir (Taşdelen, vd., 2019, s. 653). Acil servislerin kalabalık olması, bu hastaların kriz yaşamalarına neden olmaktadır. Hastaların mahremiyetine ve kişiliğine saygı gösterilmesi bu krizle baş etmelerini kolaylaştırmaktadır (Gillig, vd., 1990, s. 194; Cerel vd., 2006, s. 345; Innes vd., 2013, s. 2007). Psikiyatrik hastalığı olan kişiler toplum tarafından damgalanmaktan korktukları için psikiyatrist yerine ilk olarak acil servislere başvurmaktadır. Bu kişilere psikososyal açıdan destek sağlayıp kendilerine güveni kazanması için desteklenerek ruh sağlığı uzmanlarına yönlendirilmelidir.

Sonuç olarak; acil servislerin hasta sayısı her geçen gün artmaktadır ve hastaların ilk olarak başvurdukları birimdir. Psikiyatrik hastaların acile başvurmalarında var olan ruhsal hastalık nüksettiğinde veya ilk olarak ortaya çıktığında başvurmaktadırlar. Hastanın ve çevresinin güvenliği sağlanarak acil tedavisi uygulanmalıdır. Acil servis hemşireleri bu hastaların zaman kaybı yaşamaması için ruh sağlığı uzmanlarıyla kısa süre içinde iletişim kurmalıdır. Bu hastalar, hemşireler tarafından bütüncül olarak değerlendirilmeli ve kapsamlı bir bakımın planlanmanı yapılmasını sağlamalıdır. Kapsamlı olarak verilen bakım hem hasta güvenliğini sağlamakta hem de terapötik yardım ve destek sunmaktadır.

## KAYNAKÇA

Açıkgöz, E., & Gençarslan, D. Ö. (2019). Ruhsal hastalıklarda agresyon. *Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hemşirelik Dergisi,* 1(1), 61–65.

Aker, S., Böke, Ö., & Pekşen, Y. (2006). 112 acil sağlık hizmetine başvurulardaki psikiyatrik olguların değerlendirilmesi-Samsun 2004. *Anadolu Psikiyatri Dergisi,* 7(4), 211–217.

Aksu, G., Kayar, O., Tan, M., Kütük,M. Bozlu, G., & Toros, F. (2022). Psikososyal stres faktörleriyle tetiklenen erken başlangiçli konversiyon bozukluğu olarak astazi-abazi olgusu. *Türk Psikiyatri Dergisi,* 33(1):65-69.

Arkan, B., Ünsal Avdal, E., & Özgürsoy Uran, B. N. (2019). Panik atak tanısı alan hastaların acil servise başvurma sıklıkları ve başlatan stres etkenlerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 45(1), 93–97.

American Psychological Association (APA). (2013). Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (5th ed.). Arlington.

Andrulis DP, Kellermann A, Hintz EA, Hackman BB, & Weslowski VB. (1991). Emergency department and crowding in United States Teaching Hospitals. *Annals of Emergency Medicine,* 20:980–986.

Bahceci, B., Güveli, H., Kandemir, G., Aslan, M., & Köroğlu, A. (2011). The evaluation of psychiatric pre-diagnoses diagnosed by non-psychiatric doctors in an adult emergency service. The Journal of Kartal Training And Research Hospital, 22(2), 65–69.

Baybora Özer, K., Göksu Ulusoy, Z., Kanlı, İ., Tamam, L. (2022). Deliryum. *Çukurova Tıp Öğrenci Dergisi,* 1(2), 61–68.

Bediz, U., Aydemir, Ç., Başterzi, A. D., Kısa, C., Cebeci, S., & Göka, E. (2004). Hekimlerin konversiyon bozukluğuna yaklaşımını etkileyen faktörler. *Klinik Psikiyatri Dergisi,* 7, 73–79.

Büyükbayram, A., Engin, E. (2018). Acil psikiyatrik bakım ve ruh sağlığı triyajı. *Psikiyatri Hemşireliği Dergisi*, 9(1), 61-67.

Cerel, J., Currier, C.W., & Conwell, Y. (2006). Consumer and family experiences in the emergency department following a suicide attempt. *Journal of Psychiatric Practice,* Nov;12(6):341-7.

Çalık, K. Y., & Aktaş, S. (2011). Gebelikte depresyon: sıklık, risk faktörleri ve tedavisi. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar,* 3(1), 142–162.

Çiftçi, A., Durak, V. A., & Aslan, Ş. (2020). The evaluation of the factors affecting mortality in trauma patients admitted to the emergency department. *Anatolian Journal of Emergency Medicine,* 3(3), 76–80.

Demirci, S. (2015). Delirium: causes and clinical approach: review. October 2007.

Demirkol, M. E., Kızıltoprak, A., & Şenbayram, Ş. (2018). Postpartum Psikoz. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi,* 27(2), 206–222.

Doğan, M., Esen, F., Öztürk, S., Öztürk, M. A., & Demirci, E. (2018). İntihar girişiminde bulunan çocuk ve ergenlerin değerlendirilmesi. *Bozok Tıp Dergisi,* 8(3), 30-34.

Engin, M. M. N., Kılıçaslan, Ö., Yektaş, Ç., Temizkan, R. C., & Kocabay, K. (2020). Conversion Disorder with Paraplegia. *Turkish Journal of Child and Adolescent Mental Health,* 27(2), 116–119.

Erdoğan, B, Celbiş, O., Öner, B.S. (2021). Çocuk ve ergenlerde intiharın psikolojik dinamikleri ve risk etkenleri. Öztürk E, editör. Aile Psikopatolojisi. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri, 127-132.

Erik, H. E., Kuzu, A., Aydın, C., Yıldız, M., Keskinkılıç, H. G., Şengelen, M., & Aslan, D. (2019). Dünya Sağlık Örgütü Avrupa Bölgesi'nde yaşlanma ve ilgili ölçütlerin değerlendirilmesi. *Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi,* January, 17–25.

Evrin, T., & Kuday Kaykısız, E. (2018). Assessment of the patients diagnosed with Conversion Disorder in the emergency department. *Ortadoğu Tıp Dergisi,* 10(3), 348- 355.

Fitzgerald P, Coone J. (2012). Emergency Psychiatry. Core psychiatry, Third Edition. Colliervile, ABD, 535-544.

Gillig, P., Grubb, P., Kruger, R., Johnson, A., Hillarda, J.,& Tucker, N. (1990). What do psychiatric emergency patients really want and how do they feel about what they get? *Psychiatric Quarterly*, 61(3), 189-196.
Gökçe Kutsal, Y., Aslan, D., Aydos, T. R., Kut, A., Erberk Özen, N., Saygun, M., Şengelen, M., & Karahan, S. (2022). Hekimlerin yaşlı ihmal ve istismarı konusundaki farkındalığına yönelik kısa bir değerlendirme. *Sted / Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi*, 31(2), 0–2.
Halter, MJ. (2013). Varcarolis' Foundations of Psychiatric Mental Health Nursing A Clinical Approach. Eight Edition, St. Louis: Elsevier; 62-63.
Harmancı, P. (2015). Dünya'daki ve Türkiye'deki intihar vakalarinin sosyodemografik özellikler açisindan incelenmesi. *Hacettepe University Faculty Of Health Sciences Journal*, 1.
Harris, B., Beurmann, R., Fagien, S., & Shattell, M. M. (2016). Patients' experiences of psychiatric care in emergency departments: a secondary analysis. *International Emergency Nursing*, 26, 14–19.
Hengeveld, M.W., & Beekman, A. T. F. (2018). Psychiatrische diagnostiek: per definitie gepersonaliseerd. Tijdschrift Voor Psychiatrie, 60(3), 151–155.
Innes, K., Morphet, J., Brien, A. P. O., & Munro, I. (2013). Caring for the mental illness patient in emergency departments – an exploration of the issues from a healthcare provider perspective. J Clin Nursing, Jul 23, 13-14.
International Federation for Emergency Medicine, (2022). The Importance of Emergency Care. Çevrimiçi Erişim: https://www.ifem.cc/the_importance_of_emergency_care. Erişim Tarihi:15.12.2022
İpekçioğlu, D., Çetinkaya, Ö., Küçükparlak, I., Güveli, H., Bozgeyik, G., Küçükgöncü, S., Karamustafalioğlu, N., Yener, F., & Ilnem, M. C. (2012). The sociodemographic and clinical characteristics of the psychiatric emergency patients with 60 years or older. *Anadolu Psikiyatri Dergisi*, 13(1), 24–31.
Karacaoğlu, E., Keten, A, Akçan ,R., İçme, F., Karagöl, A., & Avcı, E. (2012). Bir eğitim ve araştırma hastanesi acil servisine başvuran olguların incelenmesi. *Adli Tıp Dergisi,* 27(1); 29-35.
İşler, G. (2021). Yaşlı ihmal ve istismarına yönelik müdahale. *Tıbbi Sosyal Hizmet Dergisi,* 0(17), 155-178.
Keten, H. S., Hakkoymaz, H., Aslan, Ü., Bahar, Ş., Keten, A., Sucaklı, M. H., & Bozkurt, S. (2015). Acil servise intihar girişimi nedeniyle başvuran olguların incelenmesi. *Journal of Contemporary Medicine*, 5(2), 102–105.
Kıyak R. (2016). Acil servise başvuran ve psikiyatrik acil durum olarak değerlendirilen hastaların epidemiyolojik incelenmesi. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Uzmanlık Tezi.
Kaş Güner, C., Yavuz, H. Ö., & Dörtbudak, Z. (2016). Çocuk istismarı- ihmali vakalarıyla karşılaşan hemşirelerin görüş ve uygulamaları. *Sağlık Akademisi Kastamonu,* 1(1), 39–39.
Kızıl, M. (2019). Geriatrik istismar ve ihmalde hastane öncesi acil bakım. *Hastane Öncesi Dergisi*, 4(2), 101–109.
Lee S, Gotlieb M, Mulhausen P, Wilbur J, Reisinger H, Han J., & Carnahan R. (2020). Recognition, prevention, and treatment of Delirium in emergency department: an evidence- based narrative review. *American Journal of Emergency Medicine*, Feb; 38(2):349-357
Leary, P. M. (2003). Conversion disorder in childhood—diagnosed too late, investigated too much? *Journal of the Royal Society of Medicine*, 96:436–438.
Lofchy, J., Boyles, P., & Delwo, J. (2015). Emergency psychiatry: clinical and training approaches. *Canadian Journal Of Psychiatry*, 60(6), 1–7.
López-Muñoz, F., Shen, W. W., D'ocon, P., Romero, A., & Álamo, C. (2018). A history of the pharmacological treatment of Bipolar Disorder. *In International Journal Of Molecular Sciences*, 9(7), 21-43.
Margret, C.P., & Hilt, R. (2018). Evaluation and management of psychiatric emergencies in children. *Pediatric Annals*, 47(8); 328-333.
Öden Akman, A., Yiğit, M., Köksal, T., Kurt, F., Yakut, H. İ., & Dibek Mısırlıoğlu, E. (2018). İlaç alımı ile özkıyım girişiminde bulunan ergen yaş grubunun değerlendirilmesi. *Türkiye Çocuk Hastalıkları Dergisi,* 1, 7-12.
Örüm, M.H. (2020). Acil servise başvuran psikiyatrik olgular ve konsültasyon liyezon psikiyatrisi. *Afet ve Acil Tıp Derneği Dergisi*, 1(2); 31-52.
Özkan, S. (2018). Panik Atak ve Panik Bozukluk. Hümanite Psikiyatri Tıp Merkezi. Çevrimiçi Erişim: *https://www.humanitepsikiyatri.com*. Erişim Tarihi: 20.10.2022
Sabancıoğulları, S., Acil, A., &Hallaç, S. (2014). Akut psikiyatrik bakımda bir profesyonel kontrol yöntemi: hemşirelik gözlemleri. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar,* 6(1):79-91.
T.C. Sağlık Bakanlığı. (2020). Kamu Hastaneleri Birliği acil servislerde alkol madde kullanım bozukluğuna yaklaşım rehberi. Çevrimiçi Erişim: https://khgmacilveyurtdisisaglikdb.saglik.gov.tr. Erişim Tarihi: 02.12.2022
Şahin, M., Demirkıran, F., & Kocairi, C. (2021). Acil serviste çalışan hemşirelerin konversiyon bozukluğu olan bireylere yönelik tutumları ve damgalama: kesitsel bir çalışma. *Balıkesır Sağlık Bilimleri Dergisi,* 10(2), 125–133.

Şan, İ., Uzunhasanoğlu, G., & Özkan, B. (2020). Hastane öncesi acil sağlık hizmetlerinde geropsikiyatrik hastalıklar ve özellikleri: retrospektif bir çalışma. *Geriatrik Bilimler Dergisi,* 3(3), 124–131.
Şengül, Ş.B., Serinken, M., Şengül, C., & Bozkurt, S. (2008). Acil servise intihar girişimi nedeniyle başvurusu ardından psikiyatri polikliniğinde değerlendirilen olguların sosyodemografik verileri. *Türkiye Acil Tıp Dergisi,* 8(3); 127–131.
Tamam, L. (2009). Panik bozukluk. *Actual Medicine,* March, 32–38.
Taşdelen, Y., Kıvrak, Y., & Yağcı, İ. (2019). Bir devlet hastanesi acil servisinden istenilen psikiyatri konsültasyonlarının değerlendirilmesi. *Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi,* 10(4), 652-656.
Tel, H., & Uzun, S. (2003). İntihar girişimi ile acil servise başvuran hastalarin sosyal destek ve stresle baş etme durumları. *Anadolu Psikiyatri Dergisi,* 4(3), 151–158.
United Nations High Commissioner for Refugees, 2000. Older Persons. Çevrimiçi Erişim: https://emergency.unhcr.org. Erişim Tarihi: 17. 12.2022
Tiryaki A. (2010). Deliryum tedavisinde psikiyatri gözüyle. *Akademik Geriatri* 2010.
Türk Dil Kurumu [TDK] Sözlükleri. Çevrimiçi Erişim: https://sozluk.gov.tr. Erişim Tarihi: 13.12.2022
Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK], 2021. İstatistiklerle Yaşlılar. Çevrimiçi Erişim: https://data.tuik.gov.tr. Erişim Tarihi:16. 12.2002
Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK]. (2019). Ölüm istatistikleri 2018. Çevrimiçi erişim: https://data.tuik.gov.tr.
Ulukuş, A., Ezen, M., Şayık, D., Musmul, A., & Açıkgöz, A. (2019). Acil kliniğe başvuran ihmal ve/veya istismar tanısı alan 0-18 yaş grubu çocukların özelliklerinin incelenmesi. *Balıkesir Sağlık Bilimleri Dergisi,* 8(1); 15-20.
Ulusoy, Z., Özer, K., Kanlı, İ., & Tamam, L.(2021). Deliryum. *Çukurova Tıp Öğrenci Dergisi,* 1(2); 61-68.
United Nations Population Fund (2018). An Ageing World. Çevrimiçi Erişim: https://www.unfpa.org. Erişim Tarihi: 17.12.2022
Uran, P. (2018). İntihar girişimi nedeniyle konsülte edilen çocuk ve ergenlerin psikopatojilerinin sosyodemografik ve intihar davranışı özelliklerinin çok yönlü değerlendirilmesi. *Akdeniz Tıp Dergisi,* 1; 94- 103.
Wheat, S., Dschida, D., & Talen, M. R. (2016). Psychiatric emergencies. *Primary Care: Clinics In Office Practice,* 43(2), 341-354.
Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) (World Health Organization). (2022). Child maltreatment. Çevrimiçi Erişim: https://www.who.int. Erişim Tarihi: 18.12.2022
Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) (World Health Organization). (2021). Depression. Çevrimiçi Erişim: https://www.who.int. Erişim Tarihi:18.12.2022
Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) (World Health Organization). (2022). Abuse of Older People. Çevrimiçi Erişim: https://www.who.int. Erişim Tarihi: 18.12.2022
Yavuz, M. Y., & Bilge, Ç. (2021). Annelik hüznünden postpartum depresyon ve psikoza. Haliç Üniversitesi *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1–10.
Yeşil, B., & Han Almış, B. (2017). Bir ruh sağlığı hastanesi acil servisine başvuran yaşlı hastaların sosyo demografik ve klinik özellikleri. *Fırat Tıp Dergisi,* 22(3), 113–117.
Yılmaz, M., & Yar, D. (2021). Gebelik ve postpartum dönemde kadın ruh sağlığı: derleme çalışması. *Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi,* 5(1), 93–100.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# EGZERSİZ BAĞIMLILIĞI VE ANKSİYETE ARASINDAKİ İLİŞKİYE BİR BAKIŞ

**Şeyma GEDİKLİ**
Sakarya University, Institute of Health Sciences, Department of Nursing, Esentepe Campus
**ORCID:** 0000 0002 0519 0769
**Bedia TARSUSLU**
Sakarya University, Faculty of HealthSciences, Department of Psychiatric Nursing, Esentepe Campus
**ORCID:** 0000-0002-4606-2843
**Gülgün DURAT**
Sakarya University, Faculty of HealthSciences, Department of Psychiatric Nursing, Esentepe Campus
**ORCID:** 0000-0002-9889-3622

## ÖZET

Günümüzde teknolojinin gelişimi ve değişen yaşam biçimi ile bireyin baş etmesi gereken birçok yeni sorun ortaya çıkmıştır. Birey yaşantısı içinde baş edemediği sorunların üstesinden gelebilmek amacıyla veya sadece hazza ulaşmak için eyleme geçmekte ve bu eylemler bir süre sonra bağımlılık halini alabilmektedir. Bu eylemlerden biri egzersiz yapmadır. Hayatın akışında ve normal dışı karşılanmayan davranışları içeren (alışveriş, seks, oyun, egzersiz vb.) davranışsal bağımlılıklardan biri olan egzersiz bağımlılığı ise göz ardı edilebilmektedir. Egzersiz yaşam kalitesini arttırmak ve sağlıklı bir yaşam için önerilen bir fiziksel aktivite iken bağımlılık düzeyinde yapıldığında, süreç içinde birey üzerinde birçok olumsuz etki kendini göstermektedir. Anksiyete, yaşamın her anında, her insan tarafından deneyimlenen yaşamın devamlılığı için gereken bir uyaran niteliğindedir. Anksiyete birey için motivasyonel bir kaynak olabileceği gibi bireyin yaşamını duraklatabilecek, eyleme geçemeyecek hale dönüştürebilecek etkilere de yol açabilir. Bireyin anksiyetesini regüle edebilmesi baş etme mekanizmalarının işlevselliği ve bunları kullanabilme yeterliliği ile ilişkilidir. Anksiyetenin işlevsel olarak kullanılmadığı durumlarda; huzursuzluk, endişeli ruh hali ve hissedilen fizyolojik belirtilerden uzaklaşmak için yapılan aktiviteler öne çıkabilir. Egzersiz bu aktiviteler içerisinde yer almaktadır. Egzersize ayrılan düşünsel ve fiziksel sürenin giderek artması, yapılmadığında bunun da anksiyeteye yol açması dikkat çekilmesi gereken konulardandır. Bu derlemede literatür ışığında egzersiz bağımlılığı ve anksiyete arasındaki bu döngüsel ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır.

## LOOKING AT THE RELATIONSHIP BETWEEN EXERCISE ADDICTION AND ANXIETY

## ABSTRACT

With the development of technology and the changing lifestyle, many new problems have emerged that the individual has to cope with. The individual takes action to overcome the difficulties that he cannot cope with in his life or reach pure pleasure, and these actions can become addictive after a while. One of these actions is exercise. Exercise addiction, one of the behavioural addictions that include behaviours that are not considered abnormal in the flow of life (e.g. shopping, sex, games, exercise), can be ignored. While exercise is a recommended physical activity for increasing the quality of life and healthy life, the adverse effects of exercise done at the level of addiction on the individual in many ways manifest themselves in the process. Anxiety is a

stimulus experienced by every human being at every moment of life and is necessary for the continuity of life. Anxiety can be a motivational source for the individual, but on the contrary, it can turn into a situation that can pause life and take action. An individual's ability to regulate anxiety is related to coping mechanisms' functionality and ability to use them. In another situation where anxiety is not used functionally, It is the activities done to get away from the restlessness, anxious state, and physiological symptoms felt. Exercise is included in these activities. Anxiety caused by the increase in the intellectual and physical time allocated to exercise and the anxiety thought if these are not done are among the issues that should be noted. This review is aimed to form an opinion in light of the literature on this cyclical relationship between exercise addiction and anxiety.

**Key words:** Addiction, Anxiety, Behavioral Addiction, Exercise Addiction.

## GİRİŞ

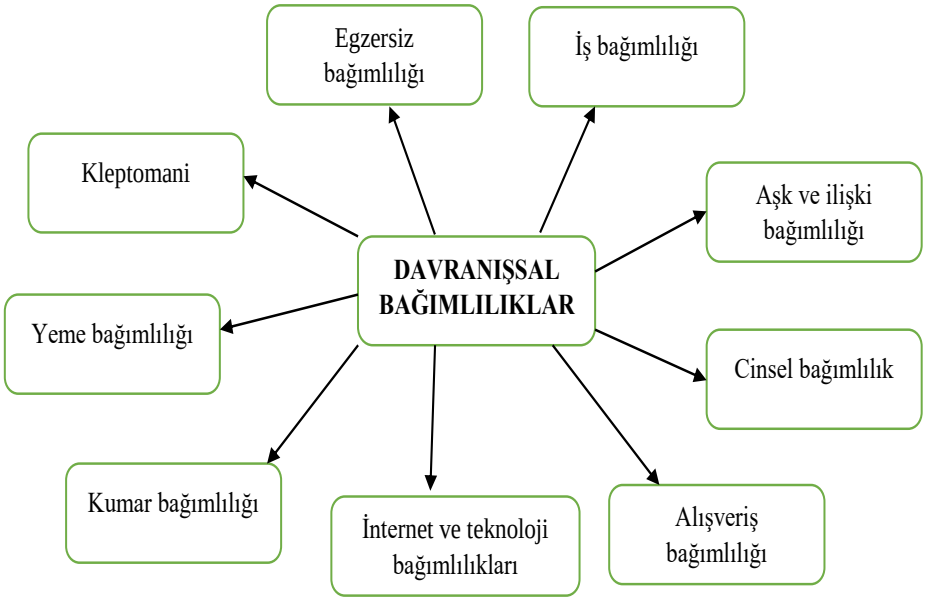
Bağımlılık birçok farklı yönü bulunan bir olgu olmakla birlikte tüm özelliklerini içeren tek bir tanım bulunmamaktadır (Horak, 2013, s. 157). Latince bir kelime olan ve "bağlı kalmak'' veya "esiri olmak'' anlamına gelen 'addicere'den türemiştir (Potenza, 2006). Bağımlılık; bireyin deneyimlemeye başladığı alkol, madde, nesne veya davranış (eylem) üzerinde kendi kontrolünü yitirmesidir. Kontrolsüzce kullanılan tüm maddeler ya da eyleme dökülen her davranış bireyde bağımlılık oluşturma riski taşırmaktadır. Kapsayıcı bir tanımlama yapmak gerekir ise bağımlılık bireyin acı, rahatsızlık hissettiği durumları bastırmak; üstesinden gelmekte zorlandığı durumları unutmak; kendisini geçici olarak iyi ve güvende hissettiği davranışlar bütünü olarak tanımlanabilir (Ercan Yeltepe, 2013.) Birey bu eylemler ile hayatın olumsuzluklarından kaçtığını düşünmektedir (Savcı, 2015, s. 20). Bağımlılığın sürecine bakıldığında, öznel stresin azaltılmasında bağımlılık ve bağımlılık davranışlarını işlevsel olmayan başa çıkma yöntemleri olarak değerlendirmek mümkündür (Eryılmaz ve Deniz, 2019). Psikolojik (ör: stres, travma öyküsü), sosyal (ör: aile veya arkadaşların bir maddeyi kullanımı) ve çevresel faktörler (ör: bir madde, düşük maliyet) düzenli kullanım/maruziyet sonrasında bağımlılık potansiyelini arttırmaktadır.

Literatür incelendiğinde bağımlılık, psikolojik ve fiziksel bağımlılık olmak üzere iki başlıkta değerlendirilmektedir. Psikolojik bağımlılık; bireyin duygusal boyutta olumlu hissetme amacı ile madde kullanması, kullanım sonrası doyum ve haz alması olarak tanımlanmaktadır. Fiziksel bağımlılık; bireyin kullandığı maddeyi fizyolojik olarak istemesi şeklinde açıklanmaktadır (Ögel, 1997). Yirminci yüzyılın ikinci yarısında gerçekleştirilen araştırmalar sonucunda, bağımlılık türleri belirtileri ve sonuçları bakımından *"Madde Bağımlılığı"* ve *"Süreç-Davranış Bağımlılığı"* olarak ele alınmaya başlanmıştır (American Psychological Association [APA], 2013). Bağımlılık ile ilgili literatürde en çok çalışma yapılan alan madde bağımlılığı olarak karşımıza çıkmaktadır (Seferoğlu ve Yıldız, 2013). Madde kullanımı ve bağımlılık davranışlarına bağlı

bozukluklar, çoğunlukla psikoaktif maddeler, bunun yanı sıra ilaçlarında bulunduğu, tekrar eden ödüllendirici girişimler neticesinde ortaya çıkan zihinsel ve davranışsal bozukluklardır.

Bağımlılık terimi sadece sigara, alkol ve uyuşturucu gibi madde kullanımları ile sınırlandırılmıştır (Griffiths, 1997). Son dönemde ise bağımlılık kavramının içeriği değişmekte olup, herhangi bir maddeye dayanmayan, davranış tabanlı ve davranışsal bağımlılık olarak adlandırılan yeni türler eklenmektedir (Nazlıgül ve Yılmaz, 2019, s. 97). İnternet kullanımı, kumar oynamak, yoğun çalışmak, alışveriş yapmak, aşırı yeme, dijital oyun, seks ve egzersiz gibi bazı davranışlar bağımlılık yapıcı olarak kabul edilmiştir (Adams, 2009). Davranışların potansiyel bağımlılık türleri olabileceğine yönelik ampirik kanıtların giderek artmasıyla bağımlılık yapan davranışları kapsayacak daha geniş tanımlar yapılmaya çalışılmaktadır (Griffiths, vd., 2011).

Davranışsal bağımlılıklar *"bireyin kendisine veya çevresindeki insanlara zarar veren bir eylemi gerçekleştirme dürtüsü ve ortaya çıkan güdüye karşı koyamama, direnç gösterememe durumu"* olarak tanımlanmaktadır (Taş, vd., 2014, s. 41). Davranışsal bağımlılıklar ve madde bağımlılıkları aralarındaki benzerlikler epidemiyolojik *(sıklığı ve yaygınlığı yüksek, kronik, tekrarlayan seyir)*, fenomenolojik *(öznel arzulama, sarhoşluk 'yükselme' ve geri çekilme)*, tolerans, eş tanı rahatsızlıkları, örtüşen genetik katkı, nöro-biyolojik mekanizmalar ve tedavi yöntemleri başlıkları olarak karşımıza çıkmaktadır (Grant, vd., 2010, s. 233). Bireye davranışsal bağımlılık tanısını koyabilmek için madde bağımlılığında olduğu gibi, bağımlı olduğu eylemin/ aktivitenin zihinsel, ruhsal acıyı ortadan kaldırmak amacıyla yapıldığını anlamak önemlidir (Ercan Yeltepe, 2013).




**Şekil 3.** Davranışsal Bağımlılıklar

Davranışsal bağımlılığı belirlemek için gerekli olan kriterler incelendiğinde, altı kategoride toplandığı görülmektedir (Griffiths, 2000). Bunlar:

- ***Dikkat Çekme:*** Bireyin göstermiş olduğu davranış sonrasında duygu, düşünce ve davranışlarında değişimin/ farklılaşmanın artık yaşamının bir parçası haline gelmesidir.
- ***Duygu-durum Değişikliği:*** Belirlenmiş egzersiz veya aktivite yapıldıktan sonra, bireyin baş etme stratejisi ve öznel deneyimleri olarak tanımlanmaktadır.
- ***Tolerans:*** Belirlenmiş egzersizin veya aktivitenin sonucunda elde edilen hazzın sürekliliği için eyleme devam etme, arttırma zorunluluğudur.
- ***Yoksunluk belirtisi:*** Yapılan egzersiz veya aktivitenin sürdürülememesi veya bırakılması sonucunda ortaya çıkan duygu durum değişikliklerinin (huzursuzluk, sinirlilik, stres) bireye fiziksel olarak etki etmesi durumudur.
- ***Çatışma:*** Bağımlı bireyin içsel, sosyal yaşantı ve çevresindeki kişiler ile olan çatışmaları, iş ve hobilerinde değişimler, yaşamındaki çatışmalar olarak tanımlanmaktadır.
- ***Nüksetme:*** Yapılan egzersiz veya aktiviteyi durdurabilme ve olağan sınırlar içinde tutabilme sürecinde yıllar sonra dahi tekrarlama eğiliminde bulunulmasıdır (Griffiths, 2000).

Egzersiz bağımlılığı da davranışsal bağımlılığın türlerinden biri olarak kabul edilmektedir.

## 1. EGZERSİZ BAĞIMLILIĞI

Egzersiz ve fiziksel aktivite tanımlama olarak ayrılmakta ve birçok farklı tanım yapılmaktadır. Fiziksel aktivite günlük yaşam içinde; gezme, koşma, duş alma, oturma gibi yaptığımız kas hareketliliğini; egzersiz ise spor aktivitelerinden birine dahil olabilen özel, programlı ve sürekli olan kas hareketini kapsamaktadır (Ersoy, 1995, s. 8). Egzersizi, fiziksel aktivitenin alt basamağı olarak değerlendirmekte mümkündür (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2014, s. 1). Programlı egzersizin her cinsiyetten ve yaştan bireyin standart günlük yaşamında olması gerekmekle birlikte; süresi, içeriği ve yoğunluğu bireye göre planlanmalıdır (Yıldırım vd., 2015, s. 38). Fiziksel aktivitenin yoğunluğuna göre; hafif, orta, yüksek şekilde değerlendirilmektedir. Fiziksel aktivite biçimlerine göre egzersizler dörde ayrılmaktadır; dayanıklılık (aerobik), kuvvet, esneklik ve denge egzersizleridir (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2014, s. 3-4).

Egzersiz düzenli yapıldığında fizyolojik, ruhsal ve sosyal yararlarının (Tablo 1) yanı sıra bağımlılığa sebep olabileceği de bildirilmektedir (Hausenblas ve Downs, 2002a; Adams, 2009, T.C. Sağlık Bakanlığı 2014). Egzersiz bağımlılığının net bir tanımı olmamakla birlikte tıbbi ya da psikolojik bir bozukluk olarak görmeyen araştırmacılar bulunmaktadır (Egorov ve Szabo, 2013, s. 199). Yapılan çalışmalarda, egzersiz bağımlılığı terimi için *"dışında zorunlu (obligatory) egzersiz, egzersiz bağlılığı (commitment), aşırı egzersiz ve olumsuz egzersiz"* gibi alternatifler de kullanılmaktadır (Berczik, vd., 2012; Hamer ve Karageorghis, 2007; Hausenblas ve Downs, 2002b). En kapsamlı şekilde egzersiz bağımlılığı, bireyin kendi üzerindeki kontrolünü kaybederek, beklediği doyuma ulaşabilmek için egzersizin süresinin, sıklığının ve şiddetinin devamlı olarak artırması, zamanının büyük çoğunluğunu egzersize ayırma, ailesine ve sosyal çevresine vakit ayıramama, etkinliklere katılmak yerine

egzersiz yapma ve hayatının programını egzersizine göre planlaması olarak tanımlanmaktadır (Akgöl, 2019, s. 15).

**Tablo 1:** Egzersiz yapmanın etkileri

| **Kas iskelet sistemi üzerindeki etki** | **Ruh sağlığı ve sosyal gelişim üzerine etkileri** |
|---|---|
| – Kas kuvveti ve miktarının korunması ve arttırılması<br>– Zıt yönde çalışan kaslar arasındaki dengenin sağlanması<br>– Kas-eklem kontrolünü arttırarak dengenin sağlanması<br>– Eklem hareketliliğinin korunması ve arttırılması<br>– Kas ve eklemlerin esnekliğinin korunması ve arttırılması<br>– Dayanıklılığın arttırılması<br>– Reflekslerin ve reaksiyon zamanının gelişmesi<br>– Vücut düzgünlüğü ve postürün korunması<br>– Vücut farkındalığının gelişmesi<br>– Denge ve düzeltme reaksiyonlarının gelişmesi | – Bireyin kendini iyi hissetmesini sağlaması ve mutluluk oluşturması<br>– Depresyon ve kaygı bozukluğu riskini azaltması<br>– Sağlıklı kas, kemik ve eklem yapısı üzerine olumlu etkileri nedeniyle vücut düzgünlüğü ve farkındalığını geliştirerek bedeni ile barışık, özgüvenli bireyler yaratması<br>– İletişim becerilerini geliştirmesi<br>– Olumlu düşünebilme ve stresle başa çıkabilme yeteneğini geliştirmesi<br>– Benlik saygısı ve özgüvende artma<br>– Zihinsel yetilerde düzelme<br>– Sosyal ilişkilerde gelişme<br>– Yorgunluk hissinde azalma. |
| **Diğer vücut sistemleri üzerine etkileri** | **Gelecekteki yaşantımız üzerine etkileri** |
| – Fiziksel aktivite koroner kalp hastalığına yakalanma riskini azaltır.<br>– Diyabet hastalığına yakalanma riskini azaltır.<br>– Kan şekerinin düzenlenmesine yardımcı olur.<br>– Fiziksel aktivite iyi huylu kolestrolu (HDL) arttırırken kötü huylu kolestrolun (LDL) azalmasını sağlar<br>– Solunum kapasitesi artar<br>– Kalbin güçlenmesini sağlar<br>– Kalbe giden kan akımını arttırır<br>– Kalbin daha kolay dinlenmesini ve atım hızının optimal düzeyde olmasına yardımcı olur<br>– Beyin damarlarında meydana gelebilecek hastalıkların gelişmesini engeller<br>– Metabolizmanın düzenli çalışmasını sağlar<br>– Kilo alımını önler | – Sağlıklı olarak yaşlanmayı sağladığından dolayı kişinin hayatını tek başına ve kimseye muhtaç olmadan idame etmesini sağlar.<br>– Ani hastalıklardan kaynaklanan ölüm risklerini azaltır<br>– Kansere karşı vücudumuzu korur<br>– Vücut direncini arttır ve vücudun enfeksiyonlara karşı daha güçlü olmasını sağlar<br>– Yaşlılığın vermiş olduğu etkiden dolayı düşme ve sakatlanmaları azaltır<br>– Daha refah bir hayat sürmeye yardımcı olur |

Kaynak: T.C. Sağlık Bakanlığı, Türkiye Fiziksel Aktivite Rehberi, 2014

Egzersiz bağımlılığı sürecine bakıldığında, başlangıçta eğlenceli gelen eylem daha sonrasında bir bağımlılık olarak zorunluluk halini almaktadır (Egorov ve Szabo, 2013, s. 200). Egzersiz yapılmadan geçirilen 24-36 saat sonrasında bireyde görülen fiziksel ve psikolojik belirtiler şiddetli egzersiz yapma arzunu ortaya çıkartmakta ve bağımlılık ile sonuçlanmaktadır (Hausenblas ve Downs, 2002c). Bu belirtiler; egzersiz yapamamaktan dolayı suçluluk hissetme, anksiyete, agresiflik, hareketsiz kalamama ya da tembellik, iştahsızlık, baş ağrısı ve uykusuz kalma olarak sıralanabilmektedir (Adams, 2009). Egzersiz bağımlılığı bireyin yaşamında psikolojik ve fizyolojik konular dışında finansal ve sosyal sorunlara da yol açabilmektedir (Berczik, vd., 2012). Yapılan araştırmalarda egzersiz bağımlılığının 'pozitif egzersiz bağımlılığı' ve 'negatif egzersiz bağımlılığı' olarak iki farklı biçimde ele alındığı görülmektedir. Pozitif egzersiz bağımlılığı; kişinin hayatında bazı zorluklar ve engeller ile başa çıkabilmek için gereğinden çok egzersiz yapması, negatif negatif egzersiz bağımlılığı ise gereğinden çok egzersiz

yapan kişinin egzersiz yapamadığında stres, kaygı, sinirlilik, depresyon, uyku vb. sıkıntıları yaşaması olarak tanımlanmaktadır (Vardar, vd., 2012; Hausenblas ve Downs, 2002b; Glasser, 1976).

### 1.1.Tarihsel Süreç

1970'de Baekeland tarafından yürütülen, egzersiz yoksunluğunun bir aylık süreç içinde bireyin uyku örüntüsündeki etkinliğini sorgulayan araştırmayla egzersiz bağımlılığı ilk defa fark edilmiştir. Düzenli egzersiz programına sahip bireylerin, egzersiz yoksunluğu yaşadıklarında kaygı seviyelerinin yükseldiği, cinsel gerilim ve gece uykularından çoğunlukla uyanma gibi olumsuz psikolojik belirtiler yaşadıkları sonucuna ulaşılmıştır (Baekeland, 1970). 1976'da Glasser, atletlerde aşırı egzersiz durumunu ileri sürmüştür ve gözlemlediği davranışları *"pozitif bağımlılık"* terimini kullanarak tanımlamıştır (Glasser, 1976). Morgan 1982'de koşucular ile yapmış olduğu çalışmada, egzersiz bağımlılığının sürekli olumlu bir sonucunun olup olmadığını araştırmış ve olumsuz sonuçlara neden olabileceği sonucuna ulaşmış, bu durumu Glasser'in aksine *"negatif bağımlılık"* olarak adlandırmıştır. Ayrıca, Morgan egzersiz bağımlılığı ile diğer bağımlılıkları karşılaştırmıştır. Özetle, Glasser ve Morgan pozitif ve negatif bağımlılık tanımları arasındaki farklılığı ortaya çıkarırken, fiziksel ve psikolojik iyi olma durumunun belirlenmesi ve bağımlılığın saptanmasının gerekliliğini vurgulamışlardır (Konuş, 2019, s. 37).

Tarihsel sürece bakıldığında, egzersiz bağımlılığı tanımının çok eski olmadığı söylenebilir. Literatür incelendiğinde, egzersiz bağımlılığının tanımı Veale (1995) tarafından, "*egzersize eğlence amacı ile katılımın kontrol edilemeyerek aşırı egzersiz davranışı ile sonuçlanması"* şeklinde ilk kez tanımlandığı görülmektedir. DSM-IV'te bulunan madde bağımlılığı kriterlerinden hareket eden Veale (1995), bu kriterleri egzersiz bağımlılığı için uyarlamıştır. On iki aylık süreç içinde en az üç belirtinin gözlemlenmesi, klinik açıdan bir probleme ve bozulmaya yol açması gerekmektedir. Tanı için gerekli kriterler yedi basamakta (tolerans, egzersizin kesilme etkileri, niyet etkisi, kontrol kaybı, zaman, diğer aktiviteleri azaltma, devamlılık) incelenmiştir (Vardar, 2012). Günümüzde yapılmış araştırmalarda *"pozitif egzersiz bağımlılığı"* ve *"negatif egzersiz bağımlılığı"* üzerinde durulduğu görülmektedir (Macfarlane, vd., 2016).

### 1.2.Belirti ve Bulgular

Madde ile ilişkili bağımlılıklarda görülen belirtiler davranışsal bağımlılıklardan biri olan egzersiz bağımlılığında da karşımıza çıkmaktadır. Bu belirtiler:

- ***Tolerans***: (istenilen etkiyi yaratmak için zamanla daha çok egzersiz yapma isteği),
- ***İçe çekilme*** (aynı miktarda egzersiz yapılmadığında kaygılı hissetme),
- ***Niyet etkisi*** (niyet edilenden daha uzun süre egzersiz yapma),
- ***Kontrol kaybı*** (egzersiz yapmayı durdurmakta başarısız denemeler),
- ***Zaman*** (egzersiz yapmak için büyük bir zaman ayırma),
- ***Diğer aktivitelerde azalma*** (aşırı egzersiz yüzünden sosyal, mesleki ve boş zaman aktivitelerinde bozulma),

- ***Devamlılık*** (olumsuz sonuçlarına rağmen egzersiz yapmaya devam etme) olarak sıralanmaktadır (Yeltepe ve İkizler, 2007, s. 30).

### 1.3.Tanı Ölçütleri

Bamber vd. (2003)'ne göre egzersiz bağımlığı tanı ölçütlerini aşağıdaki gibi belirtilmiştir:

**A. Bozulmuş işlevsellik:** Kişide aşağıdaki alanlardan en az iki tanesinde işlevsellik bozulmuştur.

1. **Psikolojik:** Egzersiz ile ilgili tekrarlayıcı ısrarlı düşünceler, egzersiz ile ilgili dikkat çeken düşünceler, anksiyete ya da depresyon belirtileri.
2. **Sosyal ve mesleki:** Bütün sosyal aktivitelerin üzerinde dikkat çeken egzersiz yapma, çalışamama
3. **Fiziksel:** Sağlığı bozacak ya da sakatlanmaya neden olacak şekilde egzersiz yapma, tıbbi olarak kontrendike olmasına rağmen egzersiz yapma.
4. **Davranışsal:** Sterotipik ve katı davranış örüntüsü

**B. Yoksunluk durumu:** Kişi aşağıdakilerden bir ya da daha fazlasını gösterir:

1. Egzersiz alışkanlıklarının kesintiye uğraması ya da değişiklik olmasıyla klinik olarak önemli ve olumsuz sonuçların görülmesi. Olumsuz sonuçlar fiziksel, psikolojik, sosyal ya da davranışsal olabilir (Örn. Ciddi anksiyete veya depresyon, sosyal çekilme, kendine zarar verme)
2. Egzersizi azaltma ya da kontrol etmede başarısız girişimler ve/ veya sürekli uğraşılar

### 1.4.Egzersiz Bağımlılığının Türleri:

#### 1.4.1. Birincil Egzersiz Bağımlılığı

Yıldırım (2016)'a göre birincil egzersiz bağımlılığı; düzenli egzersiz yapma davranışının bireyin işlev yitimine sebep olacak biçimde arzuyla gerçekleştirilmesi ve bu davranışın durdurulamaması veya şiddetinin azaltılamaması olarak tanımlanmaktadır (Yıldırım, 2016). Bütün bağımlılık davranışlarında görüldüğü gibi birincil egzersiz bağımlılığının alt yapısında duygusal ve fiziksel bir bağımlılık bulunmaktadır (Birgönül, 2019, s. 31). Bağımlılık kriterlerinin en yüksek seviyede görüldüğü bu bağımlılık türü çoğunlukla lise öğrencilerinde gözlemlenmektedir (Vardar, 2012, s. 165).

#### 1.4.2. İkincil Egzersiz Bağımlılığı

Powers ve Thompson (2007)'a göre ikincil egzersiz bağımlılığında, bireyin bedenine yönelik algısı ön plana çıkmaktadır. Bireyin zayıf kalmayı hedeflediği veya kilo verme girişimlerini desteklemek için yaptığı aşırı egzersiz, ikincil egzersiz bağımlılığının önemli ayırt edici özelliklerindendir (Birgönül, 2019, s. 31). İkincil egzersiz bağımlısı olanların problemli yeme örüntüleri gösterdiğine dair kanıtlar vardır (Grandi, vd., 2011). Anoreksiya nevroza yoğunlukla olmakla birlikte, bulimia nervoza gibi yeme bozukluğu gösterdikleri bildirilmektedir (Denizci Nazlıgül ve Yılmaz, 2019, s. 103). Yeme bozuklukları ile birlikte görülen ikincil egzersiz bağımlılığının altında duygusal sorunlar yatmaktadır (Birgönül, 2019, s. 31).

Birincil ve ikincil egzersiz bağımlılığını ayırt etmek büyük önem taşımaktadır. Birincil egzersiz bağımlılığında temel amaç egzersizin kendisiyken, kilo kontrolü ve manipülasyon ikincil egzersiz bağımlılığının ana amacı olabilmektedir. Bu iki bağımlılıktaki ana motivasyonel kaynakların farklılığı, etiyolojilerinin de farklı olabileceğini düşündürmektedir (Denizci Nazlıgül ve Yılmaz 2019, s. 103). Yapılan çalışmalar sonucunda; ikincil egzersiz bağımlılığının psikopatolojik özelliklerinin birincil egzersiz bağımlılığından daha çok olduğuna ulaşılmıştır. Bu ilişkinin nedeninin ise yeme bozukluğunun psikopatolojik alt yapısından kaynaklandığı savunulmaktadır (Bamber, vd., 2000).

Egzersiz bağımlılığı, iyi tanımlanamaz ise iyileşme sürecini engelleyen diğer bağımlılıklarla birlikte görülebilmektedir. Egzersiz bağımlılığı ile ilişkili üç ana ruhsal bozukluk türü şunlardır (Quraishi ve Chahal, 2021, s. 48):

1. **Anoreksiya Atletizm (Zorunlu Egzersiz):** Birey sağlıklı bir beden sağlamanın ötesinde egzersiz yapmak zorunda hissetmektedir. Sakatlık, hastalık gibi her ne sebepten olursa olsun, birey spor faaliyetlerine katılmakta ve yaşamını egzersiz süresini optimize edecek şekilde düzenlemeye çalışmaktadır.
2. **Egzersiz Bulimia:** Birey yoğun içerikli antrenmanlardan sonra tıkınırcasına yeme davranışı göstermektedir.
3. **Beden Dismorfik Bozukluğu**: Bireyin vücudunun bazı bölümlerine ilgi duyması veya takıntısı olması ve onları farklı veya tuhaf olarak algılamasıdır. Bu bireyler, vücudun "kusurlu" kısmı hakkındaki anlayışlarını geliştirmek için, yüksek düzeyde düzenlenmiş rutinler oluşturmaktadır.

### 1.5. Egzersiz Bağımlılığı ile İlişkili Faktörler

Egzersiz bağımlılığının; cinsiyet, kişilik özellikleri, psikolojik faktörler, yaş ve egzersize katılım yılı, fizyolojik faktörler ve egzersiz tipi gibi faktörlerle ilişkili olduğu belirtilmektedir (Hausenblas ve Downs, 2002b).

**Cinsiyet:** Yapılan egzersiz bağımlılığı araştırmalarında cinsiyet alanında net bir ayrımdan söz edilememektedir (Yozgat, 2021, s.46). Davis vd. (1993)'nin, yapmış olduğu çalışmada, fiziksel aktivitenin sıklığında cinsiyet açısından herhangi bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Bavlı vd.'nin (2015) dansçılarda egzersiz bağımlılığı semptomlarını incelemek üzere yaptıkları çalışmada; kadınlar ve erkekler arasında egzersiz bağımlılığı puanlarının istatistiksel anlamda farklılaşmadığı belirlenmiştir. Öte yandan, Hausenblaus ve Downs (2002)' un egzersiz bağımlılığını kişilik özellikleri açısından değerlendirdikleri çalışmada, erkeklerin puanlarının kadınlardan daha yüksek olduğunu bulmuştur. Cicioğlu vd. (2019) spor bilimleri fakültesi öğrencileri ve elit sporcular ile yaptıkları çalışmada, erkeklerde egzersiz bağımlılığı düzeylerinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmışlardır. Ancak literatür kapsamlı olarak incelendiğinde cinsiyet ile egzersiz bağımlılığı arasındaki ilişkinin net olmadığı söylenebilir.

**Kişilik özellikleri:** Kişisel özellikler, egzersiz bağımlılığının oluşumunda ilk nedenler arasında yer almaktadır (Kaşka, 2022, s. 12). Yapılan çalışmalarda kişilik özellikleri ile egzersiz bağımlılığı arasında yakın bir ilişki

olduğu bildirilmektedir (Bircher, vd., 2017, s. 19). Bağımlılıkta mükemmeliyetçi, zorlayıcı ve endişeli olma gibi çeşitli kişilik yapıları ile yoğun şekilde egzersiz yapma arasında ilişki olduğu görülmektedir (Davis ve Fox, 1993; Frederick ve Morrison, 1996). Shephard ve Cox (1980)' a göre, egzersiz bağımlılığı ile "Tip A" ve "Tip B" kişilik özelliklerine sahip olan bireyler–arasındaki ilişki hakkında araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmalar sonucunda "Tip A" kişilik özelliklerine sahip bireylerin Tip B kişilik özelliklerini gösteren bireylere göre egzersiz yapmayı sonlandırma oranının daha yüksek olduğu görülmüştür (Kaşka, 2022, s. 13)

**Psikolojik etmenler:** Egzersiz bağımlılığına sebep olan psikolojik etmenlerle ilgili çalışmalarda; egzersizin bireyin stresi yenmesinde, özgüvenli olmasında, pozitif olmasında ve pozitif duyguların tekrarlanma sıklığını arttırmasında etkin olduğu görülmektedir (Stern ve Cleary, 1981). Egzersiz yapması engellenen bireylerde üzüntü, agresyon, anksiyete, suçlu hissetme, uykusuzluk, yorgunluk, depresyon, iştahsızlık, enerjide eksiklik gibi yoksunluk belirtilerinin gözlemlenmesi psikolojik etkenler ve egzersiz bağımlılığı arasında bir bağlantının varlığını destekler niteliktedir (Yeltepe, 2007, s. 151). Örneğin; aile, iş alanı veya sosyal çevreleri tarafından olumlu pekiştirme alamayan bireyler, öznel başarılarının birincil ölçütü olarak egzersize yönelebilmektedir. Burada birey zihinsel ve duygusal çatışmalarıyla başa etmek ve yaşamındaki bir boşluğu doldurmak için girişimlerde bulunur, sonucunda egzersiz yapmanın kontrolünü kaybeder (Landolfi, 2013, s. 114). Ayrıca egzersiz bağımlısı bireyler aile yaşamı, iş ve sosyal yaşamla çatışmaya yol açabilecek öfori veya "yüksek" hissi elde etmek için egzersiz aktivitelerini artırmak zorundadırlar (Freimuth, vd., 2011, s. 4071). Yeme bozuklukları ile vücut şekli algısı arasında da ilişki olduğu bilinmekte (Edman, vd., 2005), bu ilişki bağlamında egzersiz bağımlılığı olan bireylerde yeme bozukluğunun görülmesinde vücut algısının aracılık etmesi olası görülmektedir (Levit, vd., 2018). Beden imgesi ve egzersiz bağımlılığına yönelik yapılan çalışmalarda, yüksek düzeyde fiziksel aktivite de bulunan kadın ve erkeklerin bedenlerini beğenme düzeylerinin de yüksek olduğu bildirilmektedir (Güçlü ve Yentürk, 2008, s. 191). Öte yandan, Güven vd. (2021)'nin egzersiz yapan bireyler de fiziksel aktivite seviyelerine göre bedeni beğenme ve egzersiz bağımlılığı düzeylerini araştırdıkları çalışmada, bedeni beğenme durumunun fiziksel aktivite düzeyinden bağımsız olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

**Yaş ve egzersize katılım yılı:** Egzersize katılım yılı egzersiz bağımlılığına etki eden bir faktördür (Yeltepe, 2007, s. 154). Birkaç yıldır egzersiz yapan bireylerin egzersize sonradan başlayan bireylere nazaran daha yüksek bir bağımlılık düzeyleri olduğu tespit edilmiştir (Yeltepe ve İkizler, 2007, s. 33). Yapılan diğer çalışmalar incelendiğinde, egzersiz bağımlığı riskini: egzersize katılım yılı ile yüksek sıklıkta yapılan egzersizin arttırdığı görülmektedir (Hausenblas ve Downs, 2002b; Baekeland, 1970). Yaş dönemlerinden genç yetişkinlik evresinin egzersiz bağımlılığı için en kritik dönem olduğu görülmektedir (Costa, vd., 2013, s. 219). Kayhan ve ark. (2021) yaptıkları çalışmada, egzersiz bağımlılığı riskinin erkek ve 18-22 yaş aralığında olan katılımcılarda yüksek olduğu tespit edilmiştir. Zırhlıoğlu (2011) egzersiz bağımlılığı riski ile yaşın ters orantıda olduğunu bildirmektedir; bağımlılık riski altındaki grubu egzersize ayrılan haftalık gün sayısı faktörü diğer gruptan ayıran

en temel özellik olduğu dikkati çekmektedir. Cicioğlu vd. (2019) spor yaşının yükseldikçe egzersiz bağımlılığı düzeyinin arttığını bildirmektedirler.

## 2. EGZERSİZ BAĞIMLILĞI VE ANKSİYETE ARASINDAKİ İLİŞKİ

Anksiyete, şu anda ve gelecekte nasıl gerçekleşeceği belli olmayan; gerçekleşmeme ihtimali de bulunan, bireyin yaşantısıyla alakalı endişe ve tedirginlik halinde olduğu duygu durum olarak tanımlanmaktadır (Kring ve Johnson, 2015). Sıklıkla kaygı, endişe, korku, bunalım ve sıkıntı sözcükleri ile ifade edildiği görülmektedir. Ancak bu terimler farklı anlamlar da taşımaktadır. Endişe ve kaygı genel anlamda anksiyetenin bilişsel belirtisi olarak kabul edilmektedir (Curtis, vd., 1998). Korku açıkça tanımlanabilir ve spesifik bir tehdide uygun, şimdiki zamana yönelik ve kısa ömürlü bir yanıtken, anksiyete gelecekte olması muhtemel ve muhtemel dışı durumlarla ilişkilidir.

Birey kendisinde olumsuz duygular hissettiren durumlardan korunmak için savunma mekanizmalarına başvurmaktadır. Bastırılan, bilinç dışına atılan, bu çözülmemiş sorunlar bireyin normal durumlarda dahi tedirgin, endişeli ve anksiyeteli olmasına yol açmaktadır (Kring ve Johnson, 2015). Anksiyete hissine fazla miktarda maruz kalındığında ruhsal, bedensel ve davranışsal olarak olumsuz etkiler görülmektedir. Yaşamın dengeli ve sağlıklı bir şekilde devamlılığı için anksiyeteyi yoğunlaştıran faktörlerle birlikte bu durumun nasıl regüle edileceğine dair alternatiflerin bilinmesi önemlidir (Akandere, 1999, s. 21). Bu regülasyon için kullanılan ve uzmanlar tarafından yapılan önerilerden biri düzenli egzersiz veya spor yapılmasıdır

Yapılan araştırmalar, fiziksel egzersizin düzenli yapılmasının bireyin ruhsal durumu üzerinde pozitif yönde etkileri olduğunu göstermektedir (Craft ve Perna, 2004, s. 104; Stanton ve Reaburn, 2014, s. 177). İncelenen birçok çalışmada, anksiyete ve spor aktiviteleri arasındaki ilişkinin konu edildiği ve anksiyetenin giderilmesinde sporun etkin olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Yeltepe, 2007, s. 131; Özdemir, vd., 2010, s. 68; Alpaslan, 2012, s. 83). Buna örnek olarak, aerobik egzersizinin depresyonu ve kaygıyı azaltabileceğini gösteren araştırma sonuçları bulunmaktadır (Babyak, vd., 2000; Cooney, vd., 2013; Da Silva, vd., 2012).

Böke (2018)'nin yaptığı çalışmada spor yapmanın lise öğrencilerinin benlik saygılarına, anksiyete düzeylerine ve stresle başa çıkma becerilerine etkisinin olumlu yönde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Canan ve Ataoğlu'nun (2010) araştırmalarında, düzenli sporun anksiyete üzerine; takım sporlarının ise problem çözme ve depresyon düzeylerine olumlu etkisi olduğu görülmüştür. Tatar vd. (2018) profesyonel olarak spor ile ilgisi olmayan bireylerde fiziksel aktivite ve spor yapmanın stres, kaygı ve depresyon düzeyleri üzerinde olumlu etkileri olduğunu bildirmişlerdir. Genel sonuçların aksine Ölçücü vd.'nin (2015) üniversite öğrencileri ile yaptıkları alışmada fiziksel aktivite düzeyinin düşük olduğu ve özellikle kız öğrencilerde fiziksel aktivite düzeyindeki artışın depresif belirtilerin şiddetini arttırdığı sonucuna ulaşmıştır.

Ruh sağlığını korumada fiziksel aktivitenin etkinliğini tanımlayabilmek için farklı hipotezler ortaya atılmıştır: Öz-yeterlilik/yetkinlik hipotezi (North, vd., 1990), dikkat dağıtma/oyalanma (distraction) hipotezi (Morgan,

1985) ve sosyal etkileşim hipotezi (Ransford, 1982). Öz-yeterlilik/yetkinlik hipotezi, bireylerin zorlayıcı olmasına rağmen düzenli olarak egzersiz yapabilme yeteneklerinin ruhsal durumlarında ve özgüvenlerinde olumlu yönde artış geliştirdiğini açıklamaktadır (North, vd.,1990). Dikkat dağıtma/oyalanma (distraction) hipotezi, bireylerin egzersiz yapabilme becerileri sayesinde dikkatlerini günlük yaşam içinde karşılaştıkları stres ve olumsuz uyaranlardan sıyırarak ruhsal rahatlama ve iyileşme kat ettikleri görüşüne sahiptir (Morgan, 1985; McEntee ve Halgin, 1999). Sosyal etkileşim hipotezi, bireyin fiziksel aktivite esnasında kurduğu sosyal ilişkileri veya bir grupla egzersiz yapmasının, destek duygusunu güçlendirdiğini savunmaktadır (Ransford, 1982; McEntee ve Halgin, 1999). Egzersizin kaygıyı azaltmasında etkin olan, bununla birlikte egzersize katılımda teşvik oluşturan bileşenlerden biri sosyal etkileşimdir (McEntee ve Halgin, 1999).

Egzersizin tekrarlanmasındaki motivasyon kaynaklarından birisi, egzersizin stresi azaltması ve pozitif duygulanımı arttırmasıdır (Szabo, 1995). Bağımlılık gelişme sürecinde egzersizin belirtilen amaçların dışında, olumsuz duygulardan kaçınmak ve egzersize zaman ayırarak olası olumsuz durumu önleyebilmek için bir araç haline geldiği görülmektedir (Szabo, 1995). Egzersiz bağımlılığı olan bireyler, egzersiz programlarını kaçırdıklarında anksiyeteli, depresif, öfkeli ve düşünsel süreçlerinin karıştığı bir halde olabilmektedir (Adams, 2009; Berczik, vd., 2012; Hamer ve Karageorghis, 2007). Üniversite öğrencileri ile yapılan bir çalışmada egzersiz bağımlılığının öğrencilerin psikolojik sağlıklarını olumsuz etkilediği sonucuna ulaşılmıştır (Li, vd., 2015, s. 417). Bireyin içinde bulunduğu olumsuz ruh hali egzersiz bağımlılığını artıran faktörler arasında olabilmektedir (Berczik, vd., 2012; Costa, vd., 2013; Hamer ve Karageorghis, 2007). Öz yönetim ve başa çıkma becerilerinin yetersiz kaldığı durumlarda anksiyete, depresyon ve psikosomatik bozuklukların ortaya çıkması kaçınılmaz olmaktadır (Settersten, 2014). Öte yandan anksiyete ve depresyon semptomlarının sonucu olarak birey egzersiz yapmayabilmektedir (Moussavi, vd., 2007). Anksiyete ve depresyon belirtileri deneyimleyen bireylerin, deneyimlemeyenlere göre sosyal olarak daha izole olmaları ve bu nedenle fiziksel aktiviteye katılmak için motivasyonlarının daha düşük olması buna sebep olabilmektedir (Kaplan, vd., 1991). Aynı zamanda bireylerin anksiyete ve depresyon semptonları içindeyken kendilerini daha az enerjik hissetme veya çevrelerine yönelttikleri ilgi düzeylerindeki azalma nedeniyle fiziksel aktiviteye katılma olasılıkları da daha düşük olabilmektedir (Goodwin, 2003). Başka bir görüş ise anksiyete ve depresyonun bireyde kilo alma riskini arttırması sebebiyle önerilen seviyede fiziksel aktivite yapma olasılığını azaltmasıdır (Kivimaki, vd., 2009; Ekelund, vd., 2008).

**SONUÇ**

Egzersiz bağımlılığı günlük yaşam içerisinde masum görünen bir davranışın nasıl tehlikeli bir hal alabileceğine dair örneklerden biridir. Literatürde yeni bir başlık olması sebebiyle yapılan çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Her bireyin yaşamdaki yeni veya süregiden sorunlarıyla baş etme mekanizması ve yeterliliği farklılık göstermektedir. Anksiyete duygusu, yaşanılan ve yaşanması gereken motivasyonel duygular arasındadır.

Bireyin yoğun anksiyete deneyimlediği, baş etmekte zorlandığı durumlarda eyleme vurumlar kaçınılmaz olmaktadır. Egzersiz yapmanın bireyde yarattığı olumlu etkiler, duygular ve benliğe yönelik hislerdeki pozitif değişim egzersizin tekrarlanmasına zemin oluşturmaktadır. Bu tekrarlanmaların ertelenmesi veya gerçekleşememesi durumunda yeni bir çıkmaz ile karşılaşılmaktadır. Egzersizde, madde bağımlılığında da karşımıza çıkan yoksunluk belirtileri olarak nitelendirilen anksiyete, huzursuzluk, öfke gibi duygular gözlemlenmektedir. Anksiyetenin giderilmesi için birçok kez yapılan egzersiz yapılmadığında anksiyetenin kaynağını oluşturan temel odak noktalardan biri olabilmektedir. Anksiyetenin bireyde uzun vadede ortaya çıkardığı belirtilerde egzersizin yapılmamasına sebep olabilmektedir. Bu kısır döngü dikkat çekilmesi gereken önemli bir konudur. Bu döngüyü açıklamak için retrospektif ve longitudinal çalışmaların yürütülmesinin, egzersiz bağımlığının nedenlerini anlama ve çözüm yolu bulmada yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

## KAYNAKÇA

Adams, J. (2009). Understanding exercise dependence. *Journal of Contemporary Psychotherapy*: 39:231-240.

Akandere, M., (1999). Kaygı ile başa çıkmada sporun etkisinin kardeş sayısı açısından incelenmesi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, *1*(1),21- 24

Akgöl, Ö., (2019). Egzersiz yapan yetişkinlerin egzersize olan bağımlılık düzeylerinin incelenmesi (Unpublished Master's Thesis, Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü).

Alpaslan, A.H., (2012) Ergen ruh sağlığı ve spor. *Kocatepe Tıp Dergisi*, Cilt:13, No:3, 181-185.

American Psychological Association (APA). (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (5th ed.). Arlington.

Colon,Rivera, H.,Balasanova, A. (2020) Addiction and Substance Use Disorders: What Is a Substance Use Disorder? Çevrimiçi Erişim: https://www.psychiatry.org/patients-families/addiction/what-is-addiction Tarihi: 27.06.2022

Amerikan Psikiyatri Birliği: Psikiyatride Hastalıkların Tanımlanması ve Sınıflandırılması El Kitabı, Yeniden Gözden Geçirilmiş 4. Baskı (Dsm-Iv-Tr). (Köroğlu. E, Çev.). Ankara: Hekimler 2001

Azevedo Da Silva, M., Singh-Manoux, A., Brunner, E. J., Kaffashian, S., Shipley, M. J., Kivimäki, M., & Nabi, H. (2012). Bidirectional association between physical activity and symptoms of anxiety and depression: the Whitehall II study. *European Journal of Epidemiology*, *27*(7), 537-546.

Babyak, M., Blumenthal, J. A., Herman, S., Khatri, P., Doraiswamy, M., Moore, K., K., Craighead, W. E., Baldewicz, T. T. &Krishnan, K. R. (2000). Exercise treatment for major depression: maintenance of therapeutic benefit at 10 months. *Psychosomatic Medicine*, *62*(5), 633-638.

Baekeland, F. (1970). Exercise deprivation: Sleep and psychological reactions. *Archives of General Psychiatry*, *22*(4), 365-369.

Bamber, D. J., Cockerill, I. M., Rodgers, S., & Carroll, D. (2003). Diagnostic criteria for exercise dependence in women. *British Journal of Sports Medicine*, *37*(5), 393-400.

Bamber, D., Cockerill, I. M., & Carroll, D. (2000). The pathological status of exercise dependence. *British Journal of Sports Medicine*, *34*(2), 125-132.

Bavlı, Ö., Serkan, I. Ş. I. K., Canpolat, O., Aksoy, A., Günar, B. B., Gültekin, K., ... & Ödemiş, M. (2016). Dansçılarda egzersiz bağımlılığı semptomunun incelenmesi. *International Journal of Sport Exercise and Training Sciences*, *1*(2), 120-124.

Berczik, K., Szabó, A., Griffiths, M. D., Kurimay, T., Kun, B., Urbán, R., & Demetrovics, Z. (2012). Exercise addiction: Symptoms, diagnosis, epidemiology, and etiology. *Substance Use & Misuse*, *47*(4), 403-417.

Bircher, J., Griffiths, M. D., Kasos, K., Demetrovics, Z., & Szabo, A. (2017). Exercise addiction and personality: a two-decade systematic review of the empirical literature (1995-2015). *Baltic Journal of Sports and Health Sciences*, *3*(106), 19-33.

Birgönül, Y. (2019). *Tenis sporuna yönelik egzersiz bağımlılığı ve huzur ilişkisi* (Unpublished Master's Thesis, Balıkesir Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü).

Böke, İ. (2018). *Spor yapan lise öğrencilerinin benlik saygısı anksiyete düzeyi ve stresle başa çıkma becerilerinin incelenmesi* (Master's thesis, İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).

Canan, F., & Ataoğlu, A. (2010). Anksiyete, depresyon ve problem çözme becerisi algısı üzerine düzenli sporun etkisi. *Anatolian Journal of Psychiatry*, 11(38), 38-43.

Cicioğlu, H. İ., Demir, G. T., Bulğay, C., & Çetin, E. (2019). Elit düzeyde sporcular ile spor bilimleri fakültesi öğrencilerinin egzersiz bağımlılığı düzeyleri. *Bağımlılık Dergisi*, *20*(1), 12-20.

Cooney, G., Dwan, K., Greig, C., Lawlor, D. A., Rimer, J., Waugh, F. R., ... & Dwan, C. (2013). Exercise for depression Cochrane database. *Syst Rev*, *9*, CD004366.

Costa, S., Hausenblas, H. A., Oliva, P., Cuzzocrea, F., & Larcan, R. (2013). The role of age, gender, mood states and exercise frequency on exercise dependence. *Journal of Behavioral Addictions*, *2*(4), 216-223.

Craft, L. L., & Perna, F. M. (2004). The benefits of exercise for the clinically depressed. *Primary Care Companion to the Journal of Clinical Psychiatry*, 6(3), 104.

Curtis, G., Magee, W. J., Eaton, W. W., Wittchen, H. U., & Kessler, R. C. (1998). Specific fears and phobias: Epidemiology and classification. *The British Journal of Psychiatry*, *173*(3), 212-217.

Davis, C., & Fox, J. (1993). Excessive exercise and weight preoccupation in women. *Addictive Behaviors*, 18(2), 201-211.

Davis, C., Brewer, H., & Ratusny, D. (1993). Behavioral frequency and psychological commitment: necessary concepts in the study of excessive exercising. *Journal of Behavioral Medicine*, *16*(6), 611-628

Denizci, N. M., Yılmaz A.E. (2019). Oyun bağımlılığı ve egzersiz bağımlılığına davranışsal bağımlılık çerçevesinden bakış. *Bağımlılık Dergisi*, 20(2): 97-108.

Edman, J. L., Yates, A., Aruguete, M. S., & DeBord, K. A. (2005). Negative emotion and disordered eating among obese college students. *Eating Behaviors*, *6*(4), 308-317.

Egorov, A. Y., & Szabo, A. (2013). The exercise paradox: An interactional model for a clearer conceptualization of exercise addiction. *Journal of Behavioral Addictions*, *2*(4), 199-208.

Ekelund, U., Brage, S., Besson, H., Sharp, S., & Wareham, N. J. (2008). Time spent being sedentary and weight gain in healthy adults: reverse or bidirectional causality? *The American Journal of Clinical Nutrition*, *88*(3), 612-617.

Ercan, H. Y., & Hülya, Y. (2013). *Spor ve egzersiz psikolojisi*. Nobel Akademik Yayıncılık.

Ersoy, G. (1995). Sağlıklı yaşam, spor ve beslenme. Damla Matbaacılık, *Ankara.*

Eryılmaz, A., & Deniz, M. E. (2019). Tüm yönleriyle bağımlılık. Pegem Akademi, Ankara.

Frederick, C. M., & Morrison, C. S. (1996). Social physique anxiety: Personality constructs, motivations, exercise attitudes, and behaviors. *Perceptual and Motor Skills*, *82*(3), 963-972.

Freimuth, M., Moniz, S., & Kim, S. R. (2011). Clarifying exercise addiction: Differential diagnosis, co-occurring disorders, and phases of addiction. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *8*(10), 4069-4081.

Glasser, W. (1976). Positive Addiction. Harper and Row Publisher, USA.

Goodwin, R. D. (2003). Association between physical activity and mental disorders among adults in the United States. *Preventive Medicine*, *36*(6), 698-703.

Grandi, S., Clementi, C., Guidi, J., Benassi, M., & Tossani, E. (2011). Personality characteristics and psychological distress associated with primary exercise dependence: An exploratory study. *Psychiatry Research*, *189*(2), 270-275.

Grant, J. E., Potenza, M. N., Weinstein, A., & Gorelick, D. A. (2010). Introduction to behavioral addictions. *The American Journal of Drug and Alcohol Abuse*, *36*(5), 233-241.

Griffiths, M. (1997). Exercise addiction: A case study. *Addiction Research*, *5*(2), 161-168.

Griffiths, M. (2000). Does Internet and computer" addiction" exist? Some case study evidence. *Cyber Psychology and Behavior*, *3*(2), 211-218.

Griffiths, M.D., Sussman, S., Lisha, N., Smith, G. &Leventhal, A. (2011). Addiction. *In Oxford Bibliographies Online*. Oxford University Press, New York.

Güçlü, M., & Yentür, J. (2008). Milli takim düzeyindeki elit bayan sporcuların kişisel ve sosyal uyum düzeyleri ile bedenlerini algılama düzeylerinin karşılaştırılması. *Spor metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, *6*(4), 183-192.

Güven, N. K., Nalçakan, G. R., & Kazak, Z. (2021). Egzersiz yapan bireylerin fiziksel aktivite düzeylerine göre bedeni beğenme ve egzersiz bağımlılığı düzeylerinin değerlendirilmesi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 15(3), 470-481.

Hamer, M., & Karageorghis, C. I. (2007). Psychobiological mechanisms of exercise dependence. *Sports Medicine*, *37*(6), 477-484.

Hausenblas, H. A., & Downs, D. S. (2002a). Relationship among sex, imagery and exercise dependence symptoms. *Psychology of Addictive Behaviors*, *16*(2), 169.

Hausenblas, H. A., & Downs, D. S. (2002b). Exercise dependence: A systematic review. *Psychology of sport and Exercise*, *3*(2), 89-123.

Hausenblas, H. A., & Downs, D. S. (2002c). How much is too much? The development and validation of the exercise dependence scale. *Psychology and Health*, *17*(4), 387-404.

Horak, M. (2013). A brief history of drug abuse, addiction concepts and community treatment. *Human And Social Sciences at the Common Conference,2013*.

International Classification of Diseases 11th Revision (ICD-11), (2019). ICD-11 for Mortality and Morbidity Statistics (Version: 02/2022). Çevrimiçi Erişim: *https://icd.who.int/browse11/lm/en#/http://id.who.int/icd/entity/1602669465.Eri%C5%9Fim%20* Tarihi:27.06.2022

Kaplan, G. A., Lazarus, N. B., Cohen, R. D., & Leu, D. J. (1991). Psychosocial factors in the natural history of physical activity. *American Journal of Preventive Medicine*, *7*(1), 12-17.

Kaşka, F. (2022). *Fitness egzersizi yapan bireylerde temel psikolojik ihtiyaçlar ve egzersiz bağımlılığı* (Unpublished Master's Thesis, Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü).

Kayhan, R. F., Kalkavan, A., & Terzi, E. (2021). Fitness salonlarında spor yapan bireylerin egzersiz bağımlılığı düzeyleri ve ilişkili değişkenler. *Bağımlılık Dergisi*, *22*(3), 248-256.

Kivimäki, M., Lawlor, D. A., Singh-Manoux, A., Batty, G. D., Ferrie, J. E., Shipley, M. J., ... & Jokela, M. (2009). Common mental disorder and obesity: insight from four repeat measures over 19 years: prospective Whitehall II cohort study. *British Medical Journal 339*.

Konuş, N. D. (2019). *Aktif sporcular ile sporu bırakmış bireylerin egzersiz bağımlılık düzeyleri ve spor kaynaklı etkilerinin incelenmesi* (Unpublished Master's Thesis, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü).

Kring, A. M. Johnson, S. L. (2015) Anormal Psikoloji, Muzaffer Şahin (Çev. Ed.), Nobel Yayıncılık, Ankara

Landolfi, E. (2013). Exercise addiction. *Sports Medicine*, *43*(2), 111-119.

Levit, M., Weinstein, A., Weinstein, Y., Tzur-Bitan, D., & Weinstein, A. (2018). A study on the relationship between exercise addiction, abnormal eating attitudes, anxiety and depression among athletes in Israel. *Journal of Behavioral Addictions*, *7*(3), 800-805.

Li, M., Nie, J., & Ren, Y. (2015). Effects of exercise dependence on psychological health of Chinese college students. *Psychiatria Danubina*, *27*(4), 0-419.

Macfarlane, L., Owens, G., & Cruz, B. D. P. (2016). Identifying the features of an exercise addiction: a Delphi study. *Journal Of Behavioral Addictions* 5: 474–484.

McEntee, D. J., & Halgin, R. P. (1999). Cognitive group therapy and aerobic exercise in the treatment of anxiety. *Journal of College Student Psychotherapy*, *13*(3), 37-55.

Morgan, W. P. (1985). Affective beneficence of vigorous physical activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 17, 94–100

Moussavi, S., Chatterji, S., Verdes, E., Tandon, A., Patel, V., & Ustun, B. (2007). Depression, chronic diseases, and decrements in health: results from the World Health Surveys. *The Lancet*, *370*(9590), 851-858.

Mutrie, N. (2003). The relationship between physical activity and clinically defined depression. *Physical Activity and Psychological Well-Being*, 58-72.

North, T. C., McCullagh, P. E. N. N. Y., & Tran, Z. V. (1990). Effect of exercise on depression. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, *18*(1), 379-416.

Ögel K. (1997). Uyuşturucu Maddeler ve Bağımlılık, İletişim Yayınları.

Ölçücü, B., Vatansever, Ş., Özcan, G., Çelik, A., & Paktaş, Y. (2015). Üniversite öğrencilerinde fiziksel aktivite düzeyi ile depresyon ve anksiyete ilişkisi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, *2015*(4), 294-303.

Özdemir, R. A., Mutlu, C. U. Ğ., & Çelik, Ö. (2010). Genç yetişkin üniversite öğrencilerinde farklı türde egzersiz uygulamalarının sosyal fizik kaygı düzeyine etkisi. *Spor Bilimleri Dergisi*, *21*(2), 60-70.

Potenza, M. N. (2006). Should addictive disorders include non-substance-related conditions? *Addiction*, *101*, 142-151.

Powers, P. S., & Thompson, R. A. (2007). Athletes and eating disorders. In Clinical Manual of Eating Disorders, 1st ed. (Eds J Yager, PS Powers): 357-385.Washington, DC: American Psychiatric Publishing

Quraishi, S., & Chahal, A. (2021). The Role of Sports Physiotherapist in Confronting Exercise Addiction. *Journal of Lifestyle Medicine*, *11*(2), 47.

Ransford, C. P. (1982). A role for amines in the antidepressant effect of exercise: a review. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *14*(1), 1-10.

Savcı, G. (2015). *Türkiyede yaşayan LGBT bireylerinde sosyal uyum ve bağımlılık ilişkisinin incelenmesi* (Master's thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü).

Seferoğlu, S., & Yıldız, H. (2013). Dijital çağın çocukları İlköğretim öğrencilerinin Facebook kullanımları ve internet bağımlılıkları üzerine bir araştırma. *İletişim ve Diplomasi*, (2).

Settersten Jr, R. A., & Ray, B. (2010). What's going on with young people today? The long and twisting path to adulthood. *The future of children*, 19-41.

Shephard, R. J., & Cox, M. (1980). Some characteristics of participants in an industrial fitness programme. *Canadian Journal of Applied Sport sciences*, *5*(2), 69-76.

Stanton, R., & Reaburn, P. (2014). Exercise and the treatment of depression: a review of the exercise program variables. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *17*(2), 177-182.

Stern, M. J., & Cleary, P. (1981). National Exercise and Heart Disease Project: Psychosocial changes observed during a low-level exercise program. *Archives of Internal Medicine*, *141*(11), 1463-1467.

Szabo, A. (1995). The impact of exercise deprivation on well-being of habitual exercises. *Australian Journal of Science and Medicine in Sport*, *27*(3), 68-75.

T.C. Sağlık Bakanlığı. (2014). Türkiye fiziksel aktivite rehberi. *Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, Ankara*.

Taş, İ., Eker, H. Ve Anlı, G. (2014). Orta öğretim öğrencilerinin internet ve oyun bağımlılık düzeylerinin incelenmesi. *Online Journal of Technology Addiction and Cyberbullying*, *1*(2), 37-57.

Tatar, A., Astar, M., & Turhan, E. (2018). Spor, Stres, Kaygı ve Depresyon İlişkisi: Ön Çalışma. *Nobel Medicus*, 14 (3), 31-38.

Vardar, E. (2012). Egzersiz bağımlılığı. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi*, *21*(3), 163-173.

Vardar, E., Vardar, S. A., Toksöz, İ., & Süt, N. (2012). Egzersiz bağımlılığı ve psikopatolojik özelliklerinin değerlendirilmesi. *Düşünen Adam Psikiyatri ve Nörolojik Bilimler Dergisi*, *25*(1), 51-57.

Veale, D. (1995). Does primary exercise dependence really exist? In exercise addiction: Motivation for participation in sport and exercise: Proceedings of British Psychology, sport and exercise Psychology section, *British Psychological Society*. 71-75.

Yeltepe Ercan, H. (2013). Spor ve egzersiz Psikolojisi. *Nobel Yayınevi.*

Yeltepe, H., & İkizler, H. (2007). Egzersiz bağımlılığı ölçeği-21'in Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Bağımlılık Dergisi*, *8*(1), 29-35.

Türkiye Yeşilay Cemiyeti, (2022). Bağımlılık Nedir? Çevrimiçi Erişim: https://www.yesilay.org.tr/tr/bagimlilik/bagimlilik-nedir. Tarihi: 27.06.2022

Yıldırım, M. (2016). Depresyonun önlenmesi ve tedavisinde fiziksel aktivite/egzersiz. *Turk Klınık Physiotherapy and Rehabilitation Journals*, *2*(1), 127-131.

Yıldırım, İ., Özşevik, K., Sultan, Ö. Z. E. R., Canyurt, E., & Tortop, Y. (2015). Üniversite öğrencilerinde fiziksel aktivite ile depresyon ilişkisi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, *9*(9), 32-39.

Yozgat, S. (2021). *Farklı liselerde öğrenim gören öğrencilerin, fiziksel aktivite düzeyleri ile egzersiz bağımlılıklarının incelenmesi* (Unpublished Master's Thesis, Yozgat Bozok Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü).

Zırhlıoğlu, G. Egzersiz bağımlılığının egzersiz davranış parametrelerine göre incelenmesi: Van ili örneği. *Sport Sciences, 6*(4), 214-222.

# COVİD-19 DÖNEMİNDE İŞ YÜKÜ VE TÜKENMİŞLİĞİN İŞTEN AYRILMA NİYETİNE ETKİSİ: ÖZEL HASTANE ÖRNEĞİ

**Şeyma DİN**
Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
**ORCID: 0000-0003-0949-5065**
**Dr. Öğr. Üyesi Nurperihan TOSUN**
Cumhuriyet üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü
**ORCID:** 0000-0001-6548-3099

## ÖZET

Sağlık personellerine işletme tarafından tayin edilmiş bir zaman dilimi içerisinde verilen görev tanımları sonucunda meydana gelen aşırı iş yükünün işten ayrılma niyetini etkileyen önemli bir faktör olduğu söylenebilir. Bu şartlarda artan iş yükü, sağlık çalışanları açısından işyerinde belirgin kontrol kaybına ve buna bağlı olarak da tükenmişliğe neden olmaktadır. Bu çalışmanın amacı, Covid 19 döneminde sağlık çalışanlarda iş yükü ve tükenmişliğin işten ayrılma niyetine etkisinin incelenmesidir. Çalışma 2022 yılında Kayseri ilinde bulunan özel bir hastanenin personellerine uygulanmıştır. Buna göre çalışmanın evreni Ankara ilinde bulunan özel hastanelerdeki sağlık çalışanları, örneklemi ise bu hastaneler arasından seçilen bir hastanedeki 412 sağlık çalışanıdır. Anketlerdeki veriler, bilgisayar ortamında SPSS 24.0 istatistik programı aracılığı ile istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve tartışılmıştır. Değişkenlerin Cronbach alfa güvenilirlik değerleri; Tükenmişlik için 0,872, işten ayrılma niyeti için 0,843, iş yükü ölçeği için ise 0,884 olarak tespit edilmiştir. Araştırma değişkenlerindeki dağılımın normal dağılım olup olmadığını göstermek için Kurtosis (Basıklık) ve Skewness (Çarpıklık) değerleri incelenmiştir. Korelasyon analizi sonucunda ise; iş yükü ve tükenmişliği işten ayrılma niyeti ile anlamlı bir ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Demografik değişkenler açısından incelendiğinde ise iş yükü ve tükenmişliğin cinsiyete göre kadın sağlık çalışanları yönünden anlamlı olduğu, kıdeme göre anlamlı olduğu ve evlilik durumlarına göre evli olanların yönünde anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır. Sonuç olarak; İş yükünün işten ayrılma niyetini tükenmişlik üzerinden etkilediği kanıtlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** İş Yükü, Tükenmişlik, İşten Ayrılma Niyeti, Covid 19

# THE EFFECT OF WORKLOAD AND BURNOUT ON INTENT TO LEAVE IN THE COVID-19 PERIOD: A PRIVATE HOSPITAL CASE

## ABSTRACT

It can be said that the overload that occurs due to the job descriptions of healthcare workers within a period of time set by the company is an important factor in the intention to leave. The increased workload in these conditions leads to a significant loss of control in the workplace and, accordingly, to burnout among health professionals. The aim of this study is to examine the impact of workload and burnout on intention to quit work among healthcare workers during the Covid-19 period. The study was applied to the staff of a private hospital in Kayseri in 2022. Accordingly, the study population consists of health workers in private hospitals in Ankara, and

the sample consists of 412 health workers in a hospital selected from these hospitals. The data from the questionnaires were statistically evaluated and discussed using the SPSS 24.0 statistical program in the computer environment. Cronbach's alpha reliability values of the variables; It was found to be 0.872 for burnout, 0.843 for intention to quit, and 0.884 for the workload scale. Kurtosis (Kurtosis) and Skewness (Skewness) values were examined to show whether the distribution in the research variables is a normal distribution. As a result of the correlation analysis; Workload and burnout were found to be significantly associated with intention to leave the company. Examining demographic variables, it was concluded that workload and burnout were significant for female health workers by gender, significant for seniority, and married for marital status. As a result; Workload has been shown to influence sales intent through burnout.

**Keywords**: Workload, Burnout, Intention To Leave, Covid 19

## GİRİŞ

Sağlık sektörü insan hayatını yakından ilgilendirdiği için artan milli gelir, vatandaşın tıbbi kaliteye önem vermesini sağlamaktadır. Son yıllarda ortaya çıkan sağlık çalışanı açığı sorunu, sağlık çalışanlarının yüksek devir hızından kaynaklanan medial kaliteyi düşürme endişesini yansıtmaktadır. Bu nedenle bu konu araştırmacılar için popüler bir konu haline gelmektedir.

Mart 2020'de dünyadaki sağlık hizmeti sağlayıcıları, şiddetli akut solunum sendromunun (SARS-CoV-2) neden olduğu Covid-19 pandemisi ile mücadele etmeye başladı (Schuchat, 2020). İlk aylarda sağlık çalışanları, Covid-19'a maruz kalma korkusu ve personel ve kişisel koruyucu ekipman (KKD) dahil kaynakların mevcudiyeti ve tahsisine ilişkin belirsizlikle uğraşırken hastalalarla ilgilenmişlerdir.

Sağlık çalışanları sorunu pek çok ülkede olduğu gibi Türkiye'de de sağlık sektörünü rahatsız etmektedir. Sağlık hizmetlerinde, sağlık personeli 24 saat hastalara bakmak için sürekli nöbet tutmak zorundadır. Hastalara iyi bakıldığında, bu tür tıbbi personel günlük programı ayarlamaktan ve hastalara bakmanın stresinden etkilenmektedir (Arı vd., 2010). Üstelik mesaide sekreter, yönetici, amir ve ast rollerini üstlenebilirken, yaşamda öğrenci, veli ve çocuk rollerini üstlenebilmektedirler. Rol davranışları ile beklenti arasındaki tutarsızlık ve belirsiz iş gücü nedeniyle uygun talimat ve yetki eksikliği karşısında yaşanan sorunlar, rol davranışlarını uygulama ikilemiyle sonuçlanabilmektedir (Yıldırım vd., 2014). Pek çok sağlık çalışanı işini sevmeme, kaçma ve ilgisizlik nedeniyle bu tür yükleri eninde sonunda kaldıramaz ve işten ayrılabilmektedir. Sağlık personelinin yüksek devir hızı, tıbbi kaliteyi düşürme endişesini beraberinde getirmektedir.

Sağlık hizmetlerinin büyük bir bölümünde sağlık personeli, bir sağlık sisteminde doğrudan bakım veren konumundadır ve yeri doldurulamaz işlev ve rol göstermektedir. Ne yazık ki sağlık personeli ise muazzam iş yükü altında ezilen ancak saygı ve makul tedavi görmeyen en büyük dezavantajlı gruptur. Bu nedenle, sağlık personelinin yüksek devir hızına neden olmaktadır. Sağlık bölümlerinden çok sayıda mezun olmasına rağmen,

hastaneler hala tıbbi insan gücü açısından yetersizdir ve bu da olumsuz bir ortama neden olmaktadır. Bu durumda çalışmada, İş Yükünün sağlık personelinin tükenmişliği ve işten ayrılma niyeti üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

## 1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Aiken vd. (2002) tükenmişliği duygusal tükenme, duyarsızlaşma ve düşük iş tatmini ile birlikte bir mesleki durum olarak tanımlamaktadır. Sağlık çalışanı istihdamı ve tükenmişlik üzerine yapılan bir meta-analizde, daha yüksek hemşire-hasta oranı, sürekli olarak daha yüksek tükenmişlik derecesi ile ilişkilendirilmiştir (Shin vd., 2018). Daha fazla iş yükü, fazla vardiya ve fiziksel yorgunluktan kaynaklanan yetersiz personel, klinik hemşireler arasında tükenmişliğin yordayıcıları olarak bulunmuştur (Rozo vd., 2017; Yıldırım vd., 2014).

Pandemi dalgalarının zirve yaptığı dönemlerde, hastaneler Covid-19 hastalarıyla dolup taştıkça yetersiz personel alımının etkileri daha da artmıştır. Bu süre zarfında sağlık çalışanları, pandemi sırasında bakım sağladıklarından artan iş yüküyle birlikte daha yüksek düzeyde öfke, depresyon ve kaygı bildirmişlerdir (Shen vd., 2021; Kinter ve Katı, 2002). Yakın tarihli bir sistematik inceleme ve meta-analizde araştırmacılar, hemşirelerin tükenmişliğini artıran faktörlerin yüksek riskli ortamlarda çalışmayı, yetersiz KKD'ye sahip hastanelerde çalışmayı, artan iş yükünü ve Covid-19 hastalarının bakımı için daha düşük eğitim düzeyini içerdiğini bulmuşlardır (Galanis vd., 2021; Önbıçak, 2019).

Tükenmişliği ve işten ayrılma niyetini azaltmak, hemşirelerin ruh sağlığı için önemlidir ve pandemi tarafından şiddetlendirilebilecek eksiklikleri azalmıştır. Hemşire tükenmişliği, olumsuz hasta sonuçları, tıbbi hatalar, hasta memnuniyetinin azalması ve hastane ortamında mesleği bırakma niyeti ile ilişkilidir (Brooks vd., 2021). İşten ayrılma niyeti, hemşirelerin mevcut hastane pozisyonlarını hastane ortamı dışındaki başka bir hemşirelik pozisyonuna bırakma olasılığı ve kurumdan kalıcı olarak ayrılma olasılığı olarak tanımlanmaktadır (Gebregziabher vd., 2020). Tükenmişlik nedeniyle işlerinden ayrılmayı sağlık çalışanları, stresli bir çalışma ortamı ve yetersiz personel alımını başlıca faktörler olarak bildirmişlerdir (Shah v., 2021; Önbıçak, 2019).

Allard vd. (2011), İş Yükünü, gereklilikleri yerine getirmek için görev uygulamasında psikolojik ve fizyolojik maliyetler harcayan bir çalışan olarak tanımlamıştır. Ippolito vd. (2010) iş yükünün temel olarak insan sınırlarını aşan iş gereksinimlerinden kaynaklanan aşırı iş yükü olduğunu, yani bireyin çok miktarda iş yapmak ve belirli bir süre içinde tamamlamak zorunda kalması veya uzun çalışma süresinin vücudun veya ruhun iş görememesine neden olduğunu ileri sürmüştür. Ksenia (2012) iş yükünü, çalışma ortamındaki kişisel yetenekleri aşan ve ayrıca tehditlere ve sinirlilik, kaygı, hüsrana uğrama, baskı veya sıkıntı gibi tepkilere neden olan iş yükü olarak değerlendirmiştir. Bu tür tepkiler, normal bir insanın fiziksel ve zihinsel durumunu olduğu kadar davranışlarını da değiştirmektedir. Chen (2001), iş yükünü, bir çalışanın yeteneğinin işi tamamlamak için yetersiz olduğunu ve nicel iş yükünü aşırı iş olarak algıladığı için niteliksel iş yükü olarak ikiye ayırmıştır. Amerika Birleşik Devletleri Hava Kuvvetleri tarafından geliştirilen sübjektif iş yükü değerlendirme tekniği (SWAT) üç boyut içermektedir (Bozdoğan, 2020).

- Zaman boyutu. Bir kişi çalışma sıklığından büyük stres algıladığında, böyle bir hız (frekans) yavaşlayabilir veya çılgınca acil olabilir.
- Ruhsal boyut. Bir kişi, önceden belirlenmiş performansa ulaşmak için fiziksel aktivitelerle (zihinsel ve fiziksel olarak) çok çalışmak zorundadır.
- İş yerinde zihinsel veya algısal faaliyetlere, örneğin düşünme, karar verme, hesaplama, hafıza, dikkat ve arama yatırımına atıfta bulunan zihinsel stres.

Dyrbye vd. (2011) tükenmişliği, bir çalışanın iş stresiyle karşılaştığında dolaylı olarak kişilerarası çatışmaya yol açacak şekilde zarara uğrayacağı ve duygusal olarak değişebileceği ve daha sonra duygusal yıkılma ile kendini koruyacağı bir gelişim süreci olarak değerlendirmiştir. Shafiezadeh (2011) Tükenmişliği ayrıca fiziksel bitkinlik ve uzun süreli yorgunluk, çaresizlik ve gelişmeme duygusu ve işe, hayata veya diğerlerine yönelik olumsuz kavram ve tutumlarda ortaya çıkan fiziksel, duygusal ve psikolojik bitkinlik olarak tanımlamıştır. Natallia (2010) tükenmişliği tükenme olarak tanımlamış ve tükenmişliğin gerçek olmayan iş hedeflerinin aşırı peşinden koşan kişinin bir işi yeniden deneyememesine veya denemek istememesine neden olan tamamen fiziksel ve zihinsel tükenme olarak tanımlamıştır (Stephen 2011; Bozdoğan, 2020).

İşten ayrılma niyeti, bireysel tutumları ve işte kalma ve fiili olarak ayrılma sırasında, gönüllü olarak işten ayrılma ve başka bir iş arama niyetini ifade etmektedir. Burada iş tatminini azaltan ve işten ayrılma davranışını olumlu tahmin eden faktörlerdir (Chen vd., 2010). Lee (2012), işten ayrılmanın, bir çalışanın işin bir süre onaylanmadığını kasten düşündükten sonra işten ayrılması davranışı olduğunu öne sürmüştür. Ayrıca, Peng vd. (2011), emek hareketinin örgüt üyelerinin dışa doğru akması şeklindeki dar tanımına dikkat çekmiştir. Shanafelt vd. (2011), hemşirelerin işten ayrılma davranışının mevcut çalışılan sektörü, ardından mevcut hastaneyi ve son olarak da hemşirelik sektörünü terk etmesi olarak değerlendirildiğinden bahsetmiştir. Buna göre, işten ayrılma davranışı kademeli bir süreç olarak karşımıza çıkmaktadır.

## 2. YÖNTEM

### 2.1. Araştırma Hipotezi

Deepak (2013), aşırı iş yükü riskinin, bir çalışanın düşük duygusallığına, işi geciktirmesine, düşük ekip atmosferine ve kurallara uyma isteksizliğine yol açarak örgütsel performansı ve çalışanın merkezcil gücünü daha fazla etkilediğini düşünmüştür. Bu nedenle, bu çalışmada aşağıdaki hipotez önerilmiştir.

H1: İş yükü ile tükenmişlik arasında anlamlı bir ilişki vardır

Shanafelt vd. (2012), tükenmişlik ve işten ayrılma niyeti arasında oldukça pozitif korelasyonlar olduğu sonucuna varmıştır. Shreffler vd. (2011), duygusal tükenme ve kişisel başarının aracı etkileri ile tükenmişliğin işten ayrılma niyeti üzerindeki önemli ölçüde olumlu etkilerini göstermiştir. Bu çalışmada ayrıca aşağıdaki hipotez ileri sürülmüştür.

H2: Tükenmişlik ile işten ayrılma niyeti arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Çalışanlar için iş yükü can sıkıcı bir kabus olduğu kadar tatlı bir yük de olabilir. Uygun iş yükü, çalışanları sürekli olarak becerilerde ustalaşmayı öğrenmeye, güveni artırmaya ve iş performansını yükseltmeye teşvik edebilir (Chen vd., 2010).

Bununla birlikte, aşırı iş yükü sağlığa zarar verebilir ve tükenmişlik oluşumunun devir niyetini etkileyeceği olumsuz duygularla sonuçlanabilir (Deepak 2013). Sonuç olarak, bu çalışmada aşağıdaki hipotezler önerilmiştir.

H3: İş yükü ve devir niyeti arasında analmlı bir ilişki vardır.

H4: Tükenmişlik iş yükü ve işten ayrılma niyeti arasındaki korelasyonlarda aracı etki görülmektedir

### 2.2. Araştırma Grubu

Araştırma, Kayseri ilinde özel bir hastanede çalışan 412 sağlık çalışanına uygulanmıştır. Veriler Googleform aracılığı ile toplanmıştır.

## 3. BULGULAR

### 3.1. İş Yükü Faktör Analizi

Faktör analizi ile iş yükü, zamansal (α=0,81), ruhsal (α=0,85) ve zihinsel (α=0,86) olmak üzere üç faktörden çıkarılmıştır. açıklanan çoklu değişken %83,16'ye ulaşılmıştır. Faktör analizi ile tükenmişlik, duygusal tükenme (α=0,82), duyarsızlaşma (α=0,88) ve kişisel başarı (α=0,83) olmak üzere üç faktörden çıkarılmıştır (α=0.85). açıklanan kümülatif kovaryans %83,11'e ulaşmıştır. Faktör analizi ile iş yükünün (α=0,80) açıklanan kümülatif kovaryansı %81,26'ye ulaşmıştır.

### 3.2. İş Yükü ve Tükenmişliğin Korelasyon Analizi

Hipotezi ve teorik çerçeveyi test etmek için çoklu regresyon analizi uygulanmıştır. Regresif denklem, iş yükünün duygusal tükenme üzerinde önemli etkiler gösterdiğini ortaya çıkarmıştır (F=22,336, p<0.001). Buna göre iş yükü ile tükenmişlik arasında anlamlı bir ilişki vardır (β=2,165, p<0.05; β=1,836, p<0.001; β=1,341, p<0.001).

İkinci regresif denklemde iş yükünün duyarsızlaşma üzerinde anlamlı etkiler gösterdiğine dair veriler sunmaktadır (F=31,113, p<0.001). Buna göre iş yükü ile duyarsızlaşma arasında anlamlı bir ilişki vardır (β=1,933, p<0.01; β=2,694, p<0.001; β=1,664, p<0.001).

Tablo 1. İş Yükü ve Tükenmişliğin Regresyon Analizi

| | Tükenmişlik | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Duygusal Tükenme | | Duyarsızlaşma | | Kişisal Başarı | |
| Zaman yükü | 1.836* | 0.019 | 1.997** | 0.002 | 1.305* | 0.013 |
| Ruh yatırımı | 2.153** | 0.000 | 2.591* | 0.000 | 1.853** | 0.000 |
| Zihinsel stres | 2.344** | 0.000 | 1.904* | 0.000 | 1.168** | 0.000 |
| F | 28,336 | 31,113 | 32.108 | | | |
| P | 0.000** | 0.000*** | 0.000** | | | |
| R2 | 0.276 | 0.229 | 0.224 | | | |
| Düzeltilmiş R2 | 0.013 | 0.106 | 0.185 | | | |

Üçüncü regresif denklem için, iş yükünün kişisel başarı üzerinde anlamlı etkiler gösterdiğine dair veriler sunmaktadır (F=2,675, p<0.001). Buna göre iş yükü ile kişisel başarı arasında anlamlı bir ilişki vardır. (β=2,291, p<0.05; β=2116, p<0.001; β=2,910, p<0.001). Bu açıdan H1 hipotezi desteklenmiştir.

### 3.3. İş Yükü, Tükenmişlik ve İşten Ayrılma Niyetinin Korelasyon Analizi

Hipotez ve teorik çerçeveyi test etmek için Çoklu Regresyon Analizi kullanılmıştır. İlk regresif denklem, iş yükünün işten ayrılma niyeti üzerinde anlamlı etkiler gösterdiğine dair veriler sunmaktadır (F=24,119, p<0.001). Bu açıdan iş yükü ile işten ayrılma niyeti arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir (β=1,864, p<0,001; β=2,119, p<0,001; β=1,994, p<0,001). H2 hipotezi desteklenmiştir.

Tablo 2. İş Yükü, Tükenmişlik ve Tükenmişliğin Regresyon Analizi

| İş Yükü | İşten Ayrılma Niyeti | | | |
|---|---|---|---|---|
| Zaman yükü | 2.116* | 0.000 | | |
| Ruhsal | 1.932** | 0.000 | | |
| Zihinsel | 2.065** | 0.000 | | |
| Tükenmişlik | | | | |
| Mental yorgunluk | | | 1.864** | 0.000 |
| Duyarsızlaşma | | | 1.904** | 0.000 |
| Kişisel başarı | | | 2.166** | 0.000 |
| F | 23.621 | 31.227 | | |
| P | 0.000** | 0.000** | | |
| R2 | 0.226 | 0.198 | | |
| Düzeltilmiş R2 | 0.031 | 0.037 | | |

Tablo 3. İş Yükü, Tükenmişlik ve Işten Ayrılma Niyetinin Regresyonu Analizi

| İş Yükü | İşten Ayrılma Niyeti | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Durum 1 | | Durum 2 | |
| Zaman yükü | 1.924** | 0.000 | 2.116* | 0.000 |
| Ruhsal | 2.048** | 0.000 | 1.713** | 0.000 |
| Zihinsel | 1.965** | 0.000 | 1.842** | 0.000 |
| Tükenmişlik | | | | |
| Mental yorgunluk | | | 2.216** | 0.000 |
| Duyarsızlaşma | | | 2.307** | 0.000 |
| Kişisel başarı | | | 2.524** | 0.000 |
| F | 29.334 | 35.678 | | |
| P | 0.000** | 0.000* | | |
| R2 | 0.264 | 0.338 | | |
| Düzeltilmiş R2 | 0.017 | 0.046 | | |

İkinci regresif denklem, tükenmişliğin işten ayrılma niyeti üzerinde anlamlı etkiler gösterdiği, burada tükenmişlikteki duygusal tükenme, duyarsızlaşma ve kişisel başarının işten ayrılma niyeti üzerinde önemli ölçüde olumsuz etkiler gösterdiği tespit edilmiştir (F=37.621, p<0.001). Bu açıdan H3 hipotezi desteklenmiştir (β=2,362, p<0,01; β=2,471, p<0,01; β=2,615, p<0,01).

**İş Yükü Ve Tükenmişliğin İşten Ayrılma Niyeti Üzerindeki Aracı Etkileri**

Tükenmişliğin bu çalışmadaki aracı etkileri gösterilmiştir. İş yükü ile işten ayrılma niyeti arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir (F=28,406; p<0.001). Buna göre iş yükü ve tükenmişliğin işten ayrılma niyeti üzerindeki etkilerina göre tükenmişliğin aracı etkisi tartışılmıştır. Zaman yükünün β değeri 1,886'ten (p<0,001) 2,016'ya (p<0,05), tükenmişliğin zaman yükünün işten ayrılma niyeti üzerindeki doğrudan etkilerini azaltacağını ortaya koyarken, β değeri 2,330'den (p<.001) 2,519'e (p<0.001), Tükenmişliğin, işten ayrılma niyeti üzerindeki doğrudan etkilerini azaltacağını göstermiş ve β değeri, 2.046'ten (p<0.001) 2,294'e (p<0.001) önemli ölçüde azalarak tükenmişliğin mental stresin işten ayrılma niyeti üzerinde doğrudan etkileri araştırma sonuçlarından, tükenmişliğin iş yükü ve işten ayrılma niyeti arasındaki korelasyonlarda kısmi aracılık etkisi ortaya çıkmış ve Bunun sonucunda H4 hipotezi desteklenmiştir.

**SONUÇ**

Çalışmanın sonuçlarına göre iş yükünün, tükenmişlik ve işten ayrılma niyeti üzerinde anlamlı etkiler gösterdiği sonucuna varılmıştır. Buna göre daha yüksek iş yükü ve tükenmişliğe sahip sağlık çalışanlarında işten ayrılma niyetinin daha yüksek olduğu, iş yükü olanların ise daha yüksek tükenmişlik gösterdiği tespit edilmiştir. Bu bağlamda, tükenmişlik, iş yükünün artması ile ortaya çıkmakta, aşırı iş yükü dolayısıyla sağlık personeli ruhsal olarak olumsuz etkilenebilmektedir. Özellikle Covid-19 pandemisi döneminde ok uzun süre çalışmak zorunda olan sağlık çalışanları önce duygusal tükenmeye maruz kalmakta, ardından diğer çalışanlara karşı duyarsızlaşma oluşmaktadır. Bu noktada işten ayrılma niyeti anlamlı bir şekilde oluşabilmektedir.

Sağlık çalışanları, hastalara hizmet verme sürecinde, hasta hedeflerini tatmin etmenin yanı sıra sektörün gereklerine uygun çalışma ortamını oluşturmak zorundadır. Bu durumda, sağlık çalışanlarında oluşan tükenmişlik iş performansını anlamlı düzeyde etkilemektedir. İş yükünü azaltarak tükenmişliğin neden olduğu olumsuz etkilerden kaçınmak, sağlık sektöründe önemli sorunlardan biri olduğu söylenebilir.

**ÖNERİLER**

Bu çalışmada sağlık çalışanlarının İş Yükü, Tükenmişlik ve İşten Ayrılma Niyetleri araştırma sonuçlarına yönelik olarak aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

Uygun çalışma normlarını formüle etmek. Araştırma sonuçları, İş Yükünün Tükenmişlik üzerinde anlamlı etkileri olduğu göstermektedir; hastane yöneticilerine, iş yükünü azaltmak için uygun mesai saatleri formüle etmeleri, düzenli çalışma saatleri ve izin günleri oluşturmaları, çalışma ve dinlenme sürelerini artırmaları önerilmektedir. Stresi azaltmak için uygun iletişim kanalları oluştulabilir. Araştırma sonuçları, tükenmişliğin

işten ayrılma niyeti üzerinde önemli ölçüde olumlu etkileri olduğunu göstermektedir. Bu nedenle hastane yöneticilerine, her sağlık personelinin fiziksel ve ruhsal durumunu fark edip bunlara dikkat etmeleri ve hastalar, hasta yakınları, danışanlar için çift yönlü iletişim kanalları oluşturmaları önerilmektedir.

Hastanede insan gücünün arttırılması. Araştırma sonuçları, iş yükünün, çalışan devir hızı üzerindeki önemli ölçüde olumlu etkileri olduğunu ortaya koymaktadır. Bu nedenle sağlık sektörlerinde işgücünün artırması, öğrencilerin bu bölümleri okumaları konusunda gerek okul açısından gerek müfredat açısından teşvik edilmesi önerilmektedir.

## KAYNAKLAR

Aiken, L. H. , Clarke, S. P. , Sloane, D. M. , Sochalski, J. , & Silber, J. H. (2002). Hospital nurse staffing and patient mortality, nurse burnout, and job dissatisfaction. Jama, 288(16), 1987–1993. 10.1001/jama.288.16.1987

Allard K, Haas L, Hwang CP (2011). Family-supportive organizational culture and fathers' experiences of work -family Conflict in Sweden. Gender-Work Or-gan, 18(2): 141-157.

Arı, G. S., Bal, A. G. D. H., & Bal, A. G. D. E. Ç. (2010). İşe Bağlılığın Tükenmişlik Ve İşten Ayrılma Niyeti İlişkisindeki Aracılık Etkisi: Yatırım Uzmanları Üzerinde Bir Araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 15(3), 143-166.

Bozdoğan, S. C. (2020). Aşırı iş yükünün, tükenmişlik, iş stresi ve işten ayrılma niyeti üzerindeki etkisi.

Chen HF, Lee CH, Chang RE 2010. Workload of at-tending physicians at an academic center in Tai-wan. J Chinese Med Assoc, 73(8): 425-430.

Chen HF, Lee CH, Chang RE 2010. Workload of at-tending physicians at an academic center in Tai-wan. J Chinese Med Assoc, 73(8): 425-430.

Deepak BA 2013. Work related musculoskeletal disor-ders among hospital nurses in rural Maharashtra, India: A multi centre survey. Int J Res Med Sci, 2320-6012.

Dyrbye LN, Shanafelt TD, Balch CM, Satele D, Sloan J, Freischlag J 2011. Relationship between work-home conflicts and burnout among American sur-geons: A comparison by sex. Arch Surg, 146(2): 211-217.

Galanis, P. , Vraka, I. , Fragkou, D. , Bilali, A. , & Kaitelidou, D. (2021). Nurses' burnout and associated risk factors during the COVID-19 pandemic: A systematic review and meta-analysis. Journal of Advanced Nursing, 77(8), 3286–3302.

Ippolito Morrill M, Hines DA, Mahmood S, Córdova JV 2010. Pathways between marriage and parenting for wives and husbands: The role of coparenting. Family Process, 49(1): 59-73.

Kinter, O. Ve Yahya, Katı. (2022). İş Yükü ve İşten Ayrılma Niyeti İlişkisinde İş Stresi ve Tükenmişliğin Aracılık Etkisi: Sağlık Sektöründe Bir Uygulama. Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 23(4), 852-863.

Ksenia Zheltoukhova 2012. Taking the Strain: The Impact of Musculoskeletal Disorders on Work and Home Life. From <http://www.vra-uk.org/node/ 212.> (Retrieved on 10 December 2012).

Lee JH, OK C 2012. Reducing burnout and enhancing job satisfaction: Critical role of hotel employees' emotional intelligence and emotional labor. Int J Hosp Manage, 31: 1101-1112.

Natallia da Rosa Fonsec 2010. Factors Related to Mus-culoskeletal Disorders in Nursing Workers. From <http://www.scielo.br/scielo. php? script=sc_ arttext&pid=S0104-11692010000 600006> (Re-trieved on November/December 2010).

Önbıçak, A. E., Kazançoğlu, İ. ve Küçükaltan, B. (2019). İş stresi, iş tatmini, örgütsel kıvanç ve işten ayrılma niyeti etkileşiminin iş performansıyla ilintisi. Yaşar Üniversitesi E-Dergisi, 14, 101-114.

Rozo, J. A. , Olson, D. M. , Thu, H. , & Stutzman, S. E. (2017). Situational factors associated with burnout among emergency department nurses. Workplace Health & Safety, 65(6), 262–265. 10.1177/2165079917705669

Schuchat, A. (2020). Public health response to the initiation and spread of pandemic COVID-19 in the United States, February 24–April 21, 2020. Morbidity and Mortality Weekly Report, 68, 551.

Shafiezadeh KR 2011. The prevalence of musculoskel-etal disorders and its relationship to general health statement in hospital. Nurs Life Sci J, 8(4): 1-6.

Shen, Y. , Zhan, Y. , Zheng, H. , Liu, H. , Wan, Y. , & Zhou, W. (2021). Anxiety and its association with perceived stress and insomnia among nurses fighting against COVID-19 in Wuhan: A cross-sectional survey. Journal of Clinical Nursing, 30(17–18), 2654–2664.

Shin, S. , Park, J. H. , & Bae, S. H. (2018). Nurse staffing and nurse outcomes: A systematic review and meta-analysis. Nursing Outlook, 66(3), 273–282. 10.1016/j.outlook.2017.12.002

Stephen Wanless 2011. Improving training and education in patient handling. Nursing Times, 107(23): 17.

Yıldırım, M. H., Erul, E. E. ve Kelebek, P. (2014). Tükenmişlik İle İşten Ayrılma Niyeti Arasındaki İlişki Banka Çalışanları Üzerine Bir Araştırma. Organizasyon Ve Yönetim Bilimleri Dergisi, 6(1), 34-44.

# ORGAN AND TISSUE TRANSPLANTATION WITHIN HEALTH TOURISM

**Asistant Prof. Nurperihan TOSUN**
Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Health Sciences, Department of Health Management, Sivas
ORCID: 0000-0001-6548-3099
**Master Student Şeyma DIN**
Sivas Cumhuriyet University, Institute of Health Sciences, Sivas
ORCID: 0000-0003-0949-5065

## ABSTRACT

To protect and develop health and to treat diseases, individuals travel to another country from their country of residence and benefit from the health and tourism opportunities of the place they go. It is within the scope of health tourism that individuals do activities such as entertainment, nutrition, and rest in places they go for treatment. Patients in need of organ transplantation have no donors in the family, there is a long waiting list in developed countries, and there is no law or law preventing the purchase and sale of organs in underdeveloped countries, but individuals have to sell their organs to find money because they are poor, and they go to other countries due to social, legal or ethical problems who they are traveling. Despite all legal restrictions in the past, it has been determined that organ transplant tourism is carried out through organ trade in Turkey as in other countries. While this situation directs patients to buy organs, it has been determined that individuals with financial difficulties need to sell their organs. Organ transplant tourism is one of the methods applied by patients with organ failure within the scope of 'Medical Tourism, which is one of the types of health tourism. Despite all legal restrictions in the past, it has been determined that organ transplant tourism is carried out through organ trade in Turkey as in other countries. In this study, a conceptual evaluation has been made about the countries that practice organ transplant tourism legally and illegally through information about organ transplantation in Turkey and the organ trade.

**Keywords:** Health Tourism, Medical Tourism, Organ and Tissue Transplantation

# SAĞLIK TURİZMİ KAPSAMINDA ORGAN VE DOKU NAKLİ

**Dr. Öğr. Üyesi Nurperihan TOSUN**
Sivas Cumhuriyet üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, Sivas
**ORCID:** 0000-0001-6548-3099

**Yüksek Lisans Öğrencisi Şeyma DİN**
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sivas
ORCID: 0000-0003-0949-5065

## ÖZET

Sağlığın korunması, geliştirilmesi ve hastalıkların tedavi edilmesi için bireylerin kendi yaşadıkları ülkeden başka bir ülkeye seyahat etmesi ve gittikleri yerin sağlık ve turizm imkânlarından faydalanmalarıdır. Bireylerin tedavi amaçlı gittikleri yerlerde eğlenme, beslenme, dinlenme gibi etkinlikleri de yapması sağlık turizmi kapsamında

yer almaktadır. Organ nakline ihtiyaç duyan hastalar aile içinde donör olmaması, gelişmiş ülkelerde uzun bekleme listesinin olması, gelişmemiş ülkelerde organların alım ve satımına engel yasa veya kanun olmayışı fakat bireylerin fakir olmasından dolayı para bulmak için organlarını satmak mecburiyetinde kalması, sosyal, hukuki veya etik sorunlar sebebiyle başka ülkelere seyahat etmektedirler. Geçmiş zamanlarda tüm yasal kısıtlamalara rağmen diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye'de de organ ticareti aracılığıyla organ nakli turizmi yapıldığı saptanmıştır. Bu durum hastaları organ satın almaya yönlendirirken, maddi yönden sıkıntı çeken bireylerinde organlarını satmaya ihtiyaç duyduğu belirlenmiştir Organ nakli turizmi, nakil bekleyen hastaların kendi yaşadıkları ülkede yetersiz organ bağışının olması veya uzun bekleme listelerinin bulunmasından kaynaklı olarak başka ülkelere seyahat etme zorunluluğu nedeni ile ortaya çıkmıştır. Organ nakli turizmi, sağlık turizminin çeşitlerinden biri olan 'Medikal Turizm' kapsamında organ yetmezliği olan hastaların başvurduğu yöntemlerden birisidir. Geçmiş zamanlarda tüm yasal kısıtlamalara rağmen diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye 'de de organ ticareti aracılığıyla organ nakli turizmi yapıldığı saptanmıştır. Bu çalışmada Türkiye'de yapılan organ nakli ve organ ticareti aracılığıyla organ nakli turizmini yasal olarak ve yasal dışı uygulayan ülkeler hakkında kavramsal bir değerlendirme yapılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Sağlık Turizmi, Medikal Turizm, Organ ve Doku Nakli

## INTRODUCTION

Health problems have led to the need for travel since the early days. Globally, health tourism has become one of the fastest-growing sectors, as well as contributing to the economic development of many countries. Health tourism is also defined as traveling for reasons such as protecting, improving, or renewing a person's mental as well as physical health (Carrera and Bridges, 2006). To protect and develop health and to treat diseases, individuals travel to another country from their country of residence and benefit from the health and tourism opportunities of the place they go (Akbolat and Deniz, 2017). It is within the scope of health tourism that individuals do activities such as entertainment, nutrition, and rest in places they go for treatment (Şahin and Tuzlukaya, 2020). According to this, people who go out of the place where they live, who are included in travels that will not exceed 24 hours but not exceed 1 year, and whose main focus will be health, are also defined as "health tourists". Four headings stand out in the classification of health tourism. These are medical tourism, thermal tourism, elderly and disabled tourism, SPA, and wellness tourism. Medical tourism is a planned treatment for the disease of tourists, usually in 2nd and 3rd-level health institutions with doctors. Another explanation is as "the types of travel that make the individual healthier" (Erfurt-Cooper and Cooper, 2009).

### Organ Transplantation Within Health Tourism

Organ transplantation is defined as the medical applications that allow the removal of a body that cannot function in the body and the placement of a healthy organ (Yılmaz, 2021). Organ Transplant Tourism, on the

other hand, is the travel of patients waiting for organ transplantation to other countries due to insufficient organ donation or long waiting lists in their own country (Kırılmaz and Parlak, 2021).

***Organ Transplantation Persons***

Organ transplantation can be done from living and cadavers (dead).

Living Organ Transplantation; Spouses or close relatives of people who need organ transplantation, tissue, blood group, etc. If there is compliance, organ transplantation can be performed. The success of living donor transplantation is higher than the success of cadaver donor transplantation (Tay, 2016).

Organ Transplantation from Cadaver (Dead); It is the removal and transplantation of organs from people who have brain death. Organs removed from the cadaver can be kept at +4°C until the transplant operation is performed (Tay, 2016).

Brain death; is the irreversible loss of brain functions, including the brain stem (Tay, 2016).

In organ transplants, organ supply is generally met from cadaver donors in developed countries, while it is supplied from living donors in our country and developing countries (Gülsoy, Orhan, & Kutluhan, 2021).

Organ transplantation is the most preferred form of treatment in the last stages of organ failure and is accepted as the only remedy (Kökcü, 2020). The organ donor (donor) can be a cadaver (dead) or a living person. Among the most important purposes of organ transplantation are saving the lives of individuals at risk of losing their lives due to organ failure and increasing the quality of life of individuals who have lost their quality of life (Güner and Cicerali, 2021).

For the first time in the world, a 26-year-old woman in Russia transplanted a kidney from a cadaver in 1933, but she failed and died. Kidney transplantation from a cadaver was performed in Chicago in 1950, and kidney transplantation from a living donor was performed in Paris in 1952, but both of them died shortly after. The first successful transplant in organ transplant was a kidney transplant performed as a living donor from an identical twin of a 23-year-old recipient in a surgery performed in Boston in 1954 (Parlak, 2009).

Kidney, liver, and heart transplants are among the most performed transplants in Turkey (Güner and Cicerali, 2021). In Turkey, studies on organ donation are carried out by the Law on Removal, Storage, Vaccination, and Transplantation of Organs and Tissues dated 29.05.1979 and numbered 2238. In 2000, this law was explained in detail in the 'Organ and Tissue Transplant Services Regulation'. With this arrangement, a system called the 'National Organ and Tissue Transplant Coordination System' was established. The purpose of this system; To ensure cooperation between private or public institutions and organizations providing services for organ and tissue transplantation in Turkey, to increase the number of organs obtained from cadavers, and to distribute organs and tissues by medical ethics (Şantaş and Şantaş, 2018). Turkey's current organ acquisition and distribution are similar to the systems implemented by the United States and Spain (Altınanahtar, 2016). In Turkey, the National Tissue and Organ Transplant Coordination System (UKS) was established in the early

2000s by the Ministry of Health to ensure the coordination of institutions and organizations working in the field of tissue/organ transplantation throughout the country, to increase the number of organ donations from cadaver donors and to ensure fair distribution of organs. (Thai, 2016). There are a total of 9 Regional Coordination Centers (BKM) under the name of the National Coordination Center (UKM). Hospitals identify potential donors and notify BKMs. Then, in whichever organ transplantation center the tissue and blood compatibility between the organ and the donor is achieved, and the organs are transplanted to that center (Altınanahtar, 2016). The number of organ donations that individuals have made voluntarily so far in Turkey is 578,478. The number of living kidney donors among those who voluntarily donated their organs in 2021 was determined as 2,983 and the number of living liver donors as 1,378. There were 1420 brain deaths in 2021, but the number of these people's families allowed for organ transplantation is 305 and the number of organs allowed is 1,250.

Among the demographic factors affecting organ donation of individuals, the most striking are; religion, family, individual differences, and knowledge level (Tekizoğlu, 2018).

**Countries Implementing Organ Transplant Tourism Legally and Illegal**

Patients in need of organ transplantation have no donors in the family, there is a long waiting list in developed countries, and there is no law or law preventing the purchase and sale of organs in underdeveloped countries, but individuals have to sell their organs to find money because they are poor, and they go to other countries due to social, legal or ethical problems they travel (Unbreakable and Bright, 2021). Despite all legal restrictions in the past, it has been determined that organ transplant tourism is carried out through organ trade in Turkey as in other countries. While this situation directs patients to buy organs, it has been determined that individuals with financial difficulties need to sell their organs (Yılmaz, 2021).

Although it is not legal and has many legal sanctions in some countries, it is thought that organ transplant tourism is practiced. Findings have been found that living donor transplants are made in exchange for money in Pakistan, China, South Africa, India, and the Philippines (Yılmaz, 2021).

Some countries specialize in organ trade within the scope of medical tourism (Yılmaz, 2021). Colombia, India, and Pakistan are among the places where the sale of organs is illegal, while the places where the sale of organs is illegal are the Philippines. It is known that patients in Japan go to the USA, patients living in Germany and England go to India, patients in the USA go to Brazil and Peru, and patients in Austria and Egypt go to India and China. It has been determined that patients generally go to Asian or Middle Eastern countries for organ transplantation (Kırılmaz and Parlak, 2021). Experts dealing with organ transplantation in the USA did not approach organ transplantation tourism positively and objected, but organ transplantation tourism is not considered as an application contrary to the US law or the National Organ Transplantation Law (Yılmaz, 2021). Countries leading the world in organ trade the World Health Organization; Colombia, India, Pakistan, and the Philippines are counted (Unbreakable and Shiny, 2021).

## Conclusion

Despite the need for organs, organ donation is insufficient because there is not enough information about organ donation and due importance is not given. Because people need more and more organs day by day, the number of organ donations is insufficient and there are long waiting lists, patients waiting for transplantation are directed to find other ways to be transplanted. For these reasons, patients waiting for organ transplantation need organ transplantation tourism. When people cannot find organs in their own country, they are compelled to make commercial transplants within the scope of transplant tourism to obtain organs from other countries in exchange for money. Organ trafficking is prohibited in Turkey as in most countries. The only country that legally trades organs is Iran (Yaman and Çağatay, 2020).

In organ transplant tourism, although it allows the transplant patients to regain their health in exchange for money, it brings many problems with it. Therefore, it is one of the controversial issues whether transfer tourism is beneficial or harmful. As a result, every country needs to take more measures to prevent organ trafficking. Thanks to the training on organ transplantation and activities to increase organ donation, long waiting lists are shortened and patients waiting for organs regain their health, so they do not need organ transplant tourism for organ supply.

## REFERENCES

Akbolat, M., ve Deniz, N.G. (2017). Türkiye'de Medikal Turizmin Gelişimi ve Bazı Ülkelerle Karşılaştırılması. *Uluslararası Global Turizm Araştırmaları Dergisi. 1* (2).

Altınanahtar, A. (2016). Dünya'da ve Türkiye'de Organ Tedariki ve Nakli: İktisadi Perspektifler, Sorunlar ve Çözüm Önerileri. *Sosyoekonomi Dergisi, 24* (28), 11-30. DOI: 10.17233/se.77392

Carrera, P. M., & Bridges, J. F. (2006). Globalization and healthcare: understanding health and medical tourism. Expert review of pharmacoeconomics & outcomes research, 6(4), 447-454.

Erfurt-Cooper, P., & Cooper, M. (2009). Health and wellness tourism: Spas and hot springs. Channel View Publications.

Eriş, H., ve Barut, S. (2020). Sağlık Turizmi (Ed: H. Eriş). *Sağlık Turizmi* (içinde). SS:45-60. İksad Yayınevi, Ankara.

Gülsoy, K.Y., Orhan, S., ve Kutluhan, S. (2021). Organ Bağışı ve Nakline Yönelik Tutum ve Davranışlar. *Kocatepe Tıp Dergisi. 22*, 479-487.

Güner, Y.O., ve Cicerali, E.A. (2021). Organ Bağışında Psikolojik ve Kültürel Etmenler. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi, 17* (38). DOI: 10.26466/opus.848199

Gürbüz, E.R. (2021). *Organ ve Doku Naklinde 'RIZA'*. (Yüksek Lisans Tezi) Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Kaçar, Y. (2021). Organ veya Doku Ticareti Suçu (TCK91/3). *Esam Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 2* (1), 50-88.

Kırılmaz, H., ve Parlak, S. (2021). Sağlık Etiği Perspektifinde Organ Naklî Turizmi: Geleneksel Derleme. *Türkiye Klinikleri Tıp Etiği-Hukuku-Tarihi Dergisi,* 29 (2), 311-22. DOI: 10.5336/mdethic.2020-80242

Kökcü, A.T. (2020). Genel Kolluk Kuvveti Öğrencilerinin Organ Bağışı ve Nakli Hakkındaki Bilgi Düzeyleri. *Lokman Hekim Dergisi, 10* (2): 162-170. DOI: 10.31020/mutftd.663059

Önem, E.Ö. (2021). Termal Turizm (Kaplıca & SPA & Welness). (Ed: Ş. Karaca). *Multidisipliner Yaklaşımla Sağlık Turizmi* (içinde). SS:61-78. Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.

Parlak, Ş. (2009). Organ Bağışı ve Organ Naklinde Ortaya Çıkan Sorunlar. *TBB Dergisi*. Sayı: 83.

Schiano, T.D., ve Rhodes, R. (2010). Transplant tourism. *Curr Opin Organ Transplant, 15,* 245–248. DOI:10.1097/MOT.0b013e328337353e

Şahin, G.G., ve Tuzlukaya, Ş. (2020). Turizm Türleri ve Turizm Politikaları, Dünya'da ve Türkiye'de Sağlık Turizmi. (Ed: D. Telgilimoğlu). *Sağlık Turizmi* (içinde). SS:51-62. Siyasal Kitabevi, Ankara.

Şantaş, G., ve Şantaş, F. (2018). Türkiye'de Organ Bağışının Mevcut Durumu ve Organ Bağışında Stratejik İletişimin Önemi. *SDÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9 (2). DOI: 10.22312/sdusbed.298160.

Uğurluoğlu, Ö. (2009). İstanbul'daki Hastanelerin Web Sitesi Özellikleri Üzerine Bir İnceleme, Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi, 12(1), 87-104.

Tay, M. (2016). Türkiye'de Doku ve Organ Naklinin Önemi. *Sağlık Akademisyenleri Dergisi*, 3 (3). DOI:10.5455/sad.13-1477691139

Tekizoğlu, F.Y. (2018). Organ Bağışı Bireylerin Kararlarını Etkileyen Psikolojik Faktörler. *Muhakeme Dergisi, 1* (1), 21-34.

Topbaş, E., ve Bingöl, G. (2016). Türkiye'de Kadavra Donörden Gerçekleştirilen Organ Nakline Etki Eden Faktörler. *Nefroloji Hemşireliği Dergisi, 2.*

Yaman, S., ve Çağatay, H. (2020). Organ Ticaretinin Etik ve Pratik Sonuçları. *Memleket Siyaset Yönetim (MSY) Dergisi. 15* (34), 373-402.

Yılmaz, M. (2021). Yasa Aşan ve Diaspora Sağlık Turizmi.(Ed: Ş. Karaca). *Multidisipliner Yaklaşımla Sağlık Turizmi* (içinde). SS:135-156. Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.

# HASTANEMİZE BAŞVURAN GEBE HASTALARDA RUBELLA, CYTOMEGALOVIRUS, TOXOPLASMA GONDİİ SEROPREVALANSI, ÖLÜ DOĞUM VE ERKEN DOĞUM ORANLARI, IGG POZİTİF HASTALARDA IGG AVİDİTE KARŞILAŞTIRILMASI

**Dr Esra GÜRBÜZ**
**Van Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji**
**ORCID: 0000-0002-3123-0963**
**Dr. Öğr Üyesi Ali İrfan BARAN**
**Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Dursun Odabaş Tıp Merkezi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji,**
**ORCID: 0000-0003-3341-9898**

## ÖZET

Bu çalışmanın amacı, gebelerde *Rubella, Cytomegalovırus* ve *Toxoplasma gondii* seroprevalansını belirlemek, ölü doğum ve erken doğum oranlarının saptanması ayrıca IgG antikorları pozitif olan gebe hastalarda avidite bakılarak IgG avidite değerlerinin karşılaştırılmasıdır. Çalışma, Kadın Hastalıkları ve Doğum Polikliniği'ne başvuran 18-48 yaş aralığındaki gebe hastalardan alınan 300 kan örneğinde *Cytomegalovirus, Rubella* ve *T.gondii* IgG ve IgM antikorlarının araştırılması amacıyla ELISA yöntemi ile yapıldı. Gebelerden alınan kan örneklerinde *Rubella* IgG %96 ve *Rubella* IgM %4, CMV IgG %99 ve CMV IgM %1,3, T.gondii IgG %56,3 ve IgM %7,6 oranında seropozitiflik tespit edildi. Ölü doğum/erken doğum olan gebelerde alınan kan örneklerinde oranlar sırasıyla *Rubella* IgM 2 (%18,1) / 4 (%17,3), *Rubella* IgG 11 (%100) / 22 (%95,6), CMV IgM 1 (%9) / 2 (%8,6), CMV IgG 11 (%100) / 23 (%100), *T.gondii* IgM 1 (%9) / 3 (%13), *T.gondii* IgG 4 (%36,3) / 8 (%34,7) olarak saptandı. Avidite değerlerinin sırayla düşük/gri zon/yüksek değerlerin *Rubella*'da 3/0/2, *Cytomegalovırus*'te 0/0/3 ve *T.gondii*'de 8/1/12 şeklinde olduğu saptandı. Sonuç olarak, düşük veya ölü doğumlara sebep olabilen *T. gondii, Cytomegalovırus* ve *Rubella* etkenleri, bölgemizdeki gebe hastalarda halen önemini koruyan sağlık sorunları arasındadır. Serolojik yöntemlerin, bu enfeksiyonların teşhisinde ve IgG avidite testi yapılarak şüpheli durumların netleştirilmesinde, hekime yol gösterici bir yöntem olabileceği kanaatine varıldı.

**Anahtar Kelimeler:** Gebelik, Seroprevalans, *Toxoplasma gondii*, CMV, *Rubella*, Avidite

# COMPARİSON OF RUBELLA, CYTOMEGALOVİRUS, TOXOPLASMA GONDİİ SEROPREVALENCE, STİLL BİRTH AND PRETERM BİRTH RATES IN PREGNANT PATİENTS ADMİTTED TO OUR HOSPİTAL, IGG AVİDİTY IN IGG POSİTİVE PATİENTS

## ABSTRACT

The aim of this study is to identify seroprevalence of *Rubella*, *Cytomegalovirus* and *Toxoplasma gondii* in pregnancies, determination of stillbirth and preterm delivery rates and comparison of IgG avidity with avidity in pregnant patients with positive IgG antibodies. The study was carried out by ELISA method in order to investigate Cytomegalovirus, Rubella and T.gondii IgG and IgM antibodies in 300 blood samples taken from pregnant patients between the ages of 18-48 who applied to the Gynecology and Obstetrics Outpatient Clinic. *Rubella* IgG 96% and *Rubella* IgM 4%, CMV IgG 99%, CMV IgM 1.3%, *T. gondii* IgG 56.3% and IgM 7.6%

seropositivity were detected in pregnant blood samples. In the blood samples taken in pregnant women with stillbirth / preterm birth, the rates were *Rubella* IgM 2 (18.1%) / 4 (17.3%), *Rubella* IgG 11 (100%) / 22 (95.6%), CMV IgM 1 ( 9%) / 2 (8.6%), CMV IgG 11 (100%) / 23 (100%), *T.gondii* IgM 1 (9%) / 3 (13%), *T.gondii* IgG 4 (36%, 3) / 8 (34.7%). The

avidity values were determined as 3/0/2 in Rubella, 0/0/3 in *Cytomegalovirus* and 8/1/12 in *T. gondii* in low / gray zone / high values respectively. As a result, *Toxoplasma gondii, Cytomegalovirus* and *Rubella*, which may cause aborts or stillbirths, are among the important health problems in pregnant patients in our region. It has been concluded that serologic methods may be a method of guiding medicine in diagnosing these infections and clarifying suspicious cases by performing IgG avidity test.

**Key Words:** Pregnancy, Seroprevalence, *Toxoplasma gondii*, CMV, *Rubella*, Avidite

## GİRİŞ

Gebelerde geçirilen enfeksiyonlar, özellikle perinatal morbidite ve mortalitenin en önemli sebeplerindendir. Fetüsteki enfeksiyonlar, herhangi bir sorun oluşturmayabileceği gibi gebelik döneminde, abortusa, intrauterin ölüme, konjenital anomalilere, daha sonraki yaşlarda ise sağırlık ve siroz gibi komplikasyonlara yol açabilir. En fazla karşılaşılan konjenital enfeksiyonlar, TORCH grubu içinde yer alan *Toxoplasma gondii* (*T.gondii*), *Rubella* ve *Cytomegalovırus* (CMV)'tür (Güngör, vd., 2000, s. 91-93, Yazar, vd., 2005, s. 221-223). Bu tür heterojen hastalık grubunun spesifik antikorlarının bir panel olarak çalışıldığı serolojik testler, tanı için kullanılabildiği gibi gebelik sırasında enfeksiyona açık seronegatif kişilerin tespiti amacıyla da tarama testi olarak kullanılabilmektedir (Weiner, 1997, s. 19-32).

Transplasental yolla bulaşabilen enfeksiyonlar, düşük ve ölü doğumun yanı sıra canlı doğan bebeklerde koryoretinit, hidrosefali, körlük, mikrosefali, strabismus ve serebral kalsifikasyonlar gibi komplikasyonlara sebep olabilmektedirler. Çoğunlukla, gebelik döneminde annenin enfekte olması sonucu fetusa bulaş olabilmekteyken nadiren de olsa hamilelikten 6-8 hafta öncesinde, akut enfeksiyonu olan, immünitesi sağlam olan bir gebenin de enfeksiyonu fetüse bulaştırabileceği ihtimali düşünülmektedir. Bu nedenlerden dolayı uygun tanı yöntemi kullanılarak akut enfeksiyonların tanısı ve gerektiği zaman fetüsün araştırılması değer taşımaktadır (Bennett, 2014).

Bu çalışmada, gebe hastalarda hem ölü doğum, erken doğum oranları hem de *Rubella,* CMV ve *T.gondii* enfeksiyonlarının seroprevalansının belirlenmesi, İmmunoglobulin G (IgG) ve İmmunoglobulin M (IgM) pozitif olan hastaların IgG avidite karşılaştırılması amaçlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma için gerekli etik kurul onayı 182 referans numarasıyla 08.10.2015 tarihinde kurumumuz etik kurulundan alınmıştır.

Çalışma hastanemizde Eylül 2015-Eylül 2017 tarihleri arasında Kadın Hastalıkları ve Doğum Gebe Takip Polikliniklerine başvuran 300 gebe üzerinde yürütülmüştür. Gebelerden alınan kan örneklerinde *Cytomegalovirus*, *Rubella* ve *T.gondii* IgG ve IgM antikor seviyeleri ELISA (Diapro (Milano)–Italya) yöntemi ile belirlenmiştir. -80 C'de bekletilen kan serumu örnekleri belirtilen testler kit protokolüne uygun şekilde çalışıldı.

Üzerinde durulan özelliklerden sürekli değişkenler için tanımlayıcı istatistikler; ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler ifade edilirken, kategorik değişkenler için de sayı ve yüzde ifade edilmiştir. Kategorik değişkenler için oranların karşılaştırılmasında Z (t) testi kullanılmıştır. Ayrıca kategorik değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemede ki- kare testi yapılmıştır. Hesaplamalarda istatistik anlamlılık düzeyi %5 olarak alınmış ve hesaplamalar için SPSS (ver:13) ve MINITAB (ver:14) istatistik paket programları kullanılmıştır.

**BULGULAR**

Çalışmaya dahil edilen toplam 300 gebenin yaş aralığı 18-48 ve yaş ortalaması 29±6,9 olarak belirlendi. Ayrıca gebelik haftalarının 11-32 (21,5 ± 3,4) aralığında, toplam gebelik sayısı (gravide) ortalamasının 3,2 ± 1,6 olduğu saptandı

Çalışmaya dahil edilen gebelerin 196'sının (%65,3) şehirde, 104'ünün (%34,6) kırsal bölgede ikamet ettiği saptandı. Tespit edilen seropozitifliklerin yerleşim yerine göre oranları Tablo 2'de verilmiştir.

Gebelerin eğitim durumları değerlendirildiğinde, okur- yazar olmayan ve okur yazar olup da herhangi bir okul mezuniyeti olmayanların sayısının 122 (%40,7), ilköğretim mezunu olanların sayısının 126 (%42), lise ve sonrası okullardan mezun olanların sayısının 52 (%17,3) olduğu görüldü (Tablo 3).

Çalışmaya dahil edilen gebelerden alınan anamnez ile bunların son bir yıl içerisinde, döküntü, lenfadenopati, vb. gibi herhangi bir hastalık geçirmedikleri belirlendi. Gebelerin 11'inde (%3,6) ölü doğum, 23'ünde (%7,6) erken doğum görüldü (Tablo 4). Tüm gebelerde daha önceki toplam ölü doğum sayısı 82 ve erken doğum sayısı 64 olarak belirlendi. Ölü doğum yapan iki gebenin daha önceki gebeliklerinde de ölü doğum hikayesinin olduğu saptandı. Ölü doğum yapan tüm gebelerin CMV ve *Rubella* IgG değerlerinde seropozitiflik saptandı. Ölü doğumlardan dördünde (%36,3) multiple konjenital anomali, ikisinde (%18,1) nedeni bilinmeyen hidrops fetalis saptanırken diğer beşinin (%45,4) ise sebebi belirlenemedi.

**Tablo 1.** Gebelerin Yaşadığı Bölgeye Göre Seropozitiflik Oranları

| | Toplam (n:300) Sayı (%) | Şehir (n:196) Sayı (%) | Kırsal (n:104) Sayı (%) | p değeri |
|---|---|---|---|---|
| Rubella IgG | 288 (96) | 192 (98) | 96 (92,3) | *0,027 |
| CMV IgG | 297 (99) | 195 (99,5) | 102 (98,1) | 0,277 |
| T.gondii IgG | 169 (56,3) | 86 (43,9) | 83 (79,8) | *0,001 |

* P<0,05

**Tablo 2.** Seropozitif Gebelerin Eğitim Durumlarına Göre Dağılımı

| | OYD-OY (n=122) [sayı (%)] | İlköğretim (n=126) [sayı (%)] | Lise-Yüksekokul (n=52) [sayı (%)] | OYD – İlköğretim p | OYD – Lise p | İlköğretim-Lise p |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Rubella* IgG | 118 (96,7) | 124 (98,4) | 46 (88,4) | 0,441 | 0,067 | *0,008 |
| CMV IgG | 121 (99,1) | 126 (100) | 50 (96,1) | 0,492 | 0,213 | 0,084 |
| *T.gondii* IgG | 86 (70,4) | 45 (35,7) | 38 (73) | *0,001 | 0,727 | *0,001 |

* P<0,05

**Tablo 3.** Gebelerin Ölü Doğum, Erken Doğum Oranlarına Göre Dağılımı

| | Ölüm Sayı (%) | Erken Doğum Sayı (%) | P değeri (Totale göre ölüm-erkendoğum ilişkisi ) |
|---|---|---|---|
| GENEL | 11 (3,6) | 23 (7,6) | |
| Rubella IgM | 2 (18,1) | 4 (17,3) | 0,955 |
| Rubella IgG | 11 (100) | 22 (95,6) | 0,307 |
| CMV IgM | 1 (9) | 2 (8,6) | 0,970 |
| CMV IgG | 11 (100) | 23 (100) | 1,000 |
| Toxoplasma IgM | 1(9) | 3 (13) | 0,723 |
| Toxoplasma IgG | 4 (36,3) | 8 (34,7) | 0,928 |

* P<0,05

Çalışmada, ELISA yöntemi ile gebelerin 283'ünde (%94,3) sadece *Rubella* IgG, yedisinde (%2,3) sadece *Rubella* IgM pozitif saptandı. *Rubella* IgG ve IgM pozitif saptanan beş (%1,7) hastaya *Rubella* avidite testi çalışıldı. *Rubella* IgG ve IgM pozitif olanlardan üç (%60) gebenin düşük avidite (avidite indeks değeri <%40'nin altında) değerine sahip olduğu tespit edildi. Takiplerinde, düşük avidite değeri ve IgM pozitifliği devam eden gebelerin *Rubella* IgG değerlerinde belirgin artış saptanmadı. Şüpheli avidite değerine uyan (avidite indeks değeri %40-60) hiçbir gebe tespit edilmedi. *Rubella* IgG ve IgM pozitif olan gebelerin ikisinde (%40) *yüksek* avidite (avidite indeks değeri >%60) değeri saptandı. ELISA yöntemi ile gebelerin yedisinin (%2,3) serumunda *Rubella* IgM pozitif saptandı. Düşük titre pozitifliği (<%2) saptanan gebelerin normal bebek doğumu yaptığı saptandı

**Tablo 4.** Çalışmaya Katılan Gebelerde Pozitiflik Oranları

| | SadeceIgM+ Sayı (%) | Sadece IgG+ Sayı (%) | IgG +, IgM+ Sayı (%) |
|---|---|---|---|
| Rubella | 7 (2,3) | 283 (94,3 ) | 5 (1,7) |
| CMV | 1 (0,3) | 294 (98) | 3 (1) |
| T.gondii | 2 (0,7) | 148 (49,3 ) | 21 (7) |

Ölü doğum tespit edilen *Rubella* IgM ve IgG pozitifliği olan iki (%18,1) gebenin IgM değeri düşük titrede (<%2) pozitifken, gebelerin avidite değerlerine bakıldığında bir (%9) gebenin yüksek *Rubella* IgG avidite değerine sahip olduğu, diğer gebenin ise düşük avidite değerine sahip olduğu ve tekrarlayan düşükleri olduğu belirlendi. Ölü doğumların sebebi bulunamamakla birlikte her iki ölü doğum da 20. gebelik haftasından önce meydana gelmiştir.

Çalışmaya dahil edilen gebelerin 294'ünde (%98) sadece CMV IgG, birinde (%0,3) sadece CMV IgM ELISA yöntemi ile pozitif saptandı. CMV IgG ve IgM pozitif olan üç (%1) gebede düşük avidite (avidite indeks değeri <%45'in altında) ve şüpheli avidite değerine uyan (avidite indeks değeri %45-55) hiçbir gebe tespit edilmedi.CMV IgG ve IgM pozitif olan gebelerin üçünün de (%100) yüksek avidite değerine (avidite indeks değeri >%55) sahip olduğu saptandı. Gebelerden birinin (%33,3) serumunda CMV IgM pozitif tespit edildi. Hikayesi sorgulanan gebede CMV kliniği saptanmadı. Düşük değerde IgG seropozitifliği (<%2) olan üç gebenin de sağlıklı bebek dünyaya getirdiği öğrenildi. IgM pozitifliği olan ve yüksek avidite değerine sahip bir (%9) gebede ölü doğum saptandı. Ölü doğum nedeni multiple konjenital anomali olarak tespit edildi.

Gebelerin 148'inde (%49,3) sadece *Toxoplasma* IgG, ikisinde (%0,6) sadece *Toxoplasma* IgM pozitifliği saptandı. *Toxoplasma* IgG ve IgM pozitif olan 21 (%7) kişinin *Toxoplasma* IgG avidite değerleri araştırıldı. Düşük avidite (avidite indeks değeri <%70'nin altında) değerine sahip 8 (%38,1), yüksek avidite (avidite indeks değeri >%80) değerine sahip 12 (%57,1) ve şüpheli avidite (avidite indeks değeri %70-80) değerine sahip bir (%4,8) gebe tespit edildi. Gebelerden ikisinin (%0,6) serumunda *Toxoplasma* IgM ELISA ile tek başına pozitif tespit edildi. Hikayesi sorgulanan gebelerde toksoplasmozis kliniği saptanmadı. *Toxoplasma* IgM pozitif olan gebelerin birinde (%9) ölü doğum tespit edildi ve 14. haftada abortusla sonuçlandığı öğrenildi. Sadece IgM pozitifliği olan gebelerin birinde (%4,3) erken doğum saptandı.

## TARTIŞMA

Prenatal ve perinatal enfeksiyonlara en fazla neden olan etkenler *T.gondii*, CMV ve *Rubella*'dır. Toplumda konjenital enfeksiyonlar açısından risk oluşturanlar, doğurganlık çağındaki seronegatif kadınlardır (Bennett, 2014).

Ülkemizin değişik bölgelerinde gebelerde yapılan çalışmalarda, *Rubella* IgG pozitiflik oranı %76,5-99,5 arasında ve *Rubella* IgM pozitiflik oranı %0,1-1,8 arasında olduğu bildirilmiştir (Tekin, vd., 2010, s. 81- 85, Bakacak, vd., 2014, s.326, Pekinturk, 2015, s. 69-71, Satılmış, 2014, s. 90-96). Bu çalışmada, sadece *Rubella* IgM pozitifliği

%2.3, sadece *Rubella* IgG pozitifliği %94.3, toplam *Rubella* IgM pozitifliği %4, toplam *Rubella* IgG pozitifliği %96 olarak bulunmuştur. Gebelerin beşinde (%1,6) *Rubella* IgM ve *Rubella* IgG pozitif bulunmuştur. Gebelerin takiplerinde bulunan ve titre artışı saptanmayan *Rubella* IgM pozitifliği, anlamlı kabul edilmeyen düşük seropozitiflik değeri olarak düşünülmüştür. Bulunan *Rubella* IgG pozitifliği, yapılan bazı çalışmalarla uyumlu bulunmuştur (Güngör, vd., 2000, s. 91-93, Yazar, vd., 2005, s. 221-223, Weiner, 1997, s. 19-32, Tekin, vd., 2010, s. 81- 85, Bakacak, vd., 2014, s.326, Satılmış, 2014, s. 90-965, 6, 8-10, Tamer, vd., 2009, s. 43-47). Ayrıca çalışmamızda da *Rubella* IgG ve IgM pozitif olan hastalarda yapılan avidite testinde dört gebenin üçünde (%75) yüksek avidite bulunmuş ve ülkemizde yapılan diğer çalışmalarla benzer sonuçlar saptanmıştır (Seker , vd., 2004, s. 575-579, Akpınar, vd., 2017, s. 11-15). Total *Rubella* IgM pozitifliği (%4) ise yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlara göre daha yüksektir ve bunun yalancı pozitif değerlerin fazla olmasından kaynaklandığı kanaatindeyiz. (Akpınar, vd., 2017, s. 11-15).

*Cytomegalovirus* gebelerde prenatal ve perinatal enfeksiyonlara neden olan önemli patojenlerden biridir. Yapılan çalışmalarda genç, sosyoekonomik düzeyi düşük kadınlarda CMV enfeksiyonunun yaygınlığının daha fazla olduğu bildirilmektedir (Willke Topçu A, vd., 2002). Dünyada değişik bölgelerde seropozitivite oranları değişmekle birlikte, az gelişmiş ülkelerde ve sosyoekonomik düzeyi düşük olan kadınlarda CMV seropozitiflik oranı %100'lere kadar çıkabilmektedir (Aynali, vd., 2015). Türkiye'nin farklı bölgelerinde yapılan araştırmalarda bu oranın %92,6-99 arasında olduğu bildirilmiştir. (Pekinturk, 2015, s. 69-71, Akpınar, vd., 2017, s. 11-15). Çalışmamızda CMV seropozitiflik oranı %99 ile yüksek ve literatür ile uyumlu bulunmuştur (Akıncı, vd., 2007, s. 183- 186, Efe, vd., 2009, s. 6-9, Bulut, vd., 2001, Varıcı Balcı, vd., 2014, s. 179-183). Ayrıca CMV IgM seropozitifliği; %1,3 olarak saptanmıştır. Bulunan bu sonuç, ülkemizde yapılan diğer, çalışmalar ile benzerlik göstermektedir (Duran, vd., 2002, s. 185-190).

Ülkemizde yapılan farklı çalışmalara bakacak olursak, Uzun ve arkadaşlarının İzmir'de yaptıkları çalışmada, 81 gebenin 14'ünde (%17,3) düşük avidite değeri, 52'sinde(%64,1) yüksek avidite değeri, Us ve arkadaşlarının Eskişehir'de yaptıkları çalışmada, 93 gebenin 34'ünde(%36,6) düşük avidite değeri, yedisinde (%7,6) yüksek avidite değeri, İstanbul'da Ziver ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada, 53 gebenin beşinde (%9,4) düşük, 45'inde (%84,9) ise yüksek avidite değeri saptamıştır (Ziver, vd., 2010, s. 105-109, Us, vd., 2002, s. 411-414, Uzun, vd., 2014, s. 420-423). Yurt dışından bildirilen çalışmalarda Leruez-Ville ve arkadaşlarının 201 gebe kadında avidite değerlerini%58,7 yüksek, %22,3 düşük bulmuşlardır. Mısır'da 546 gebe kadın incelenmiş, IgM reaktif bulunan 32 gebenin hiçbirinde düşük IgG avidite değeri saptanmamıştır. Kore'de gerçekleştirilen bir çalışmada CMV IgM pozitif saptanan gebelerin hepsinde avidite yüksek saptanmıştır (Leruez-Ville , vd., 2013, s. 1428-1435., Kamel , vd., 2014, s. 29-33, Seo , vd., 2009, s. 152-156). Çalışmamızda bulunan yüksek avidite değeri (%100'ünde) ülkemizdeki ve diğer ülkelerdeki oranların bir kısmıyla benzer olmakla beraber genel olarak yüksek bulunmuştur. Bu değerlendirmede CMV enfeksiyonu açısından IgG ve IgM pozitif bulunan az sayıdaki

gebede avidite testi yapıldığı görülmüştür. CMV ile ilgili avidite testlerinin sınırlı sayıda çalışılmış olması sonuçlar hakkında yorum yapılmasını zorlaştırmaktadır. Ülkemizde CMV avidite ile ilgili çalışmaların sınırlı olduğu, bu alanda çalışmaların artırılması gerektiğini düşünmekteyiz. Ayrıca gebelerde CMV enfeksiyon bulaş riski genellikle düşüktür. Tarafımızdan yapılan bu çalışma ile bölgemizde CMV seropozitifliğinin yüksek seyrettiği saptanmıştır.

Toksoplazmozis tüm dünyada oldukça yaygın olarak görülen ve çevresel etkenler ile yakından ilişki gösteren paraziter bir hastalıktır. Dünya genelinde *T.gondii* seropozitifliği incelendiğinde, Amerika ve İngiltere'deki gebe kadınlarda %16-40, Fransa'da %80, İran'da ise %51,8 olarak tespit edilmiştir (İnci, v., 2014, s. 143-146., Çelebi, vd., 2004, Saraçoğlu , vd., 2001, s. 326, Çalgın, vd., 2017, s. 22-24). Ülkemizde son yıllarda yürütülen çalışmalarda enfeksiyon oranları %28 ile %69,6 arasında değişmektedir (Kaleli, vd., 1997, s. 241, Ocak, vd., 2007, s. 231-234, Kayran , vd, 2002, s. 137-139., Malatyalı, vd., 2019, s. 1-4, Maral, vd., 2002, s. 139-141). Çalışmamızdaki sonuçlara göre, bölgemizde *T.gondii* IgG seropozitiflik oranı %56,3 saptanmıştır. Bu oran kısmen yüksek bulunmuş olsa da yurt içinde yapılan çalışmaların sonuç aralığında bulunmuştur. Bu oran, gebelerin *T.gondii* ile daha fazla oranda karşılaştığını göstermektedir. Ancak gebelik boyunca parazite maruz kalabilecek çok sayıda seronegatif gebe olabileceği de unutulmamalıdır. Bu çalışmada elde edilen *T. gondii* IgM pozitifliği literatürdeki sonuçlara göre yüksek (%7,6) bulunmuştur. İlimizde olduğu gibi bazı bölgelerdeki *T.gondii* IgG pozitifliğinin yüksek olmasının, fazla çiğ et tüketimine, kötü hijyen koşullarına ve bunlar gibi durumlara bağlı olabileceği düşünülmektedir.

Çalışmamızda elde edilen verilere bakıldığında ve yaş gruplarına göre seropozitiflik oranları incelendiğinde, yaş büyüdükçe *T.gondii* IgG seropozitiflik oranının arttığı gözlendi. Yurt içi ve yurt dışı çalışmalarda yaşla birlikte seropozitiflik oranlarının arttığı yönünde bulgular mevcuttur (Oral , 2016, Doğan, 2006, Baysal , vd,., 1996, s. 49-53, Özkan , vd., 2002, s. 258-261, Dündar, vd., 2009, s. 1-9).

Babür ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, Van ili köpeklerinde *Toksoplazmozis*'in oldukça yüksek oranda görüldüğü belirlenmiştir (Babür, vd., 2007, s. 1-4). Kırsalda köpeklerle ve toprakla temasın daha fazla olmasına bağlı olarak *Toxoplasma gondii* seropozitifliğinin sebebi açıklanabilmektedir. Yapılan bir tez çalışmasında da benzer bulgular elde edilmiştir (Oral, 2016). Yılmazer ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada, şehir merkezinde veya kırsal kesimde yaşayan gebeler arasında seropozitiflik açısından istatistiksel farklılık saptanmamıştır (Yılmazer, vd., 2004, s. 49-53).

Tarafımızdan yapılan bu çalışmada CMV IgG ile kırsal bölgelerde yaşayanlar ve şehirde yaşayanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı sonuç bulunmamasına rağmen *Rubella* IgG ile şehirde yaşayanlar arasında, *Toxoplasma* IgG ile kırsalda yaşayanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$). Çalışmamızda, *Rubella* enfeksiyonunun kırsal bölgelere göre şehirde yaşayan gebelerde daha fazla görülmesinin sebepleri arasında, şehirde yaşayan insanların toplu taşıma araçları, hastaneler ve eğitim kurumları gibi ortak yaşam

alanlarında bulunmaları sayılabilir. Solunum yolu ile bulaşan *Rubella* enfeksiyonundan korunmak için gebelerin toplu yaşam alanlarında mümkün olduğu kadar az bulunmaları gerektiği kanaatindeyiz.

Gebelik döneminde geçirilen ve konjenital anomalilere neden olan intrauterin enfeksiyonlarda prenatal serolojik taramanın gerekliliği konusunda tartışmalar olmakla beraber, bir bölgede rutin tarama yapılıp yapılmamasına karar verebilmek için çeşitli faktörlerin, özellikle de o bölgeye ait seropozitiflik oranlarının bilinmesi çok önemlidir. Hijyen kurallarına uyulduğunda enfeksiyon riskinin azalacağı öğretilmelidir. Potansiyel olarak enfekte olabilecek

atıklarla temasta bulunurken dikkat edilmesi, etrafında immünitesi zayıf bireyler ve küçük çocuk varsa el yıkamanın alışkanlık haline getirilmesi, eşyaların ortak kulanımından kaçınılması, özellikle altı yaş altındaki çocukların öpülmemesi gibi konularda önlemler alınmalıdır. Gebelikte yeni bir enfeksiyon geçirilmesi durumunda ortaya çıkabilecek problemler düşünüldüğü zaman, *Rubella* enfeksiyonu açısından aşılamanın, CMV ve *T. gondii* açısından ise gebelik öncesi bağışıklık durumunun belirlenmesinin ve gebelik döneminde CMV ve *T.gondii* bulaşının önlenmesi konusunda gebenin bilgilendirilmesinin önemi anlaşılmaktadır. Evlilik öncesinde risk gruplarının belirlenmesi konjenital sendromların önlenmesi açısından önemli bir adım olacaktır. Ayrıca ülkemizdeki ticari kitlerdeki yalancı pozitiflik oranlarının dikkate değer ölçüde fazla olduğunun ve bu nedenle kitlerin yeniden değerlendirilmesinin gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Sonuç olarak; Çalışmamızda *Rubella* IgG %96, *Rubella*IgM %4, CMV IgG%99, CMV IgM %1,3, *T.gondii* IgG %56,3 ve IgM %7,6 seropozitiflikleri tespit edildi. Ölü doğum/erken doğum oranları sırasıyla *Rubella* IgM 2 (%18,1) / 4 (%17,3), *Rubella* IgG 11 (%100) / 22 (%95,6), CMV IgM 1 (%9) / 2 (%8,6), CMV IgG 11 (%100) / 23 (%100), *T.gondii* IgM 1 (%9) / 3 (%13), *T.gondii* IgG 4 (%36,3) / 8 (%34,7) olarak bulundu. Avidite değerleri sırayla düşük/gri zon/yüksek değerler *Rubella'*da 3/0/2, *Cytomegalovırus'*te 0/0/3, *T.gondii* enfeksiyonunda ise 8/1/12 şeklinde oranlar elde edildi.

Çalışmamızda bulunan oranlar, gebelik öncesinde ve gebelik sırasında *Rubella*, CMV, *T.gondii* serolojilerinin belirlenmesinin ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Bu veriler antenatal takipte seropozitiflerin taranmasının önemini ortaya koymaktadır ve anne adaylarının, *T.gondii*, CMV ve *Rubella* enfeksiyonlarından korunma, bulaş yolları ve kontrolü konusunda eğitilmeleri çok önemlidir.

## KAYNAKÇA

Akıncı P, Altuğlu İ, Sertöz R, Zeytinoğlu A. İzmir'deki gebelerde rubella ve sitomegalovirüs infeksiyonu seroprevalansi. İnfeksiyon Dergisi (Turkish Journal of Infection) 2007; 21(4): 183- 186.

Akpınar O, Akpınar H. Gebe kadinlarda rubella ve sitomegalovirus seroprevelansinin elisa yöntemi ile araştırılması. Balıkesir Sağlık Bilimleri Dergisi 2017; 6(1): 11-15.

antikorlarının seroprevalansı. Van Tıp Derg 2009; 16(1): 6-9.

Aynali A, Aridogan BC, Tola EN, Önal S, Cetin E. Seropositivity Rates of Cytomegalovirus Among Women in Isparta Region; 2015.

Babür C, Göz Y, Altuğ N, Özkan AT, Kılıç S. Van ili köpeklerinde Sabin-Feldman boya testi ile Toxoplasma gondii'nin seroprevalansı. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 2007; 18(2): 1-4.

Bakacak M, Bostancı MS, Köstü B, Ercan Ö, Serın S, Avcı F, ve ark. Gebelerde Toxoplasma gondii, rubella ve sitomegalovirüs seroprevalansı. Dicle Med J 2014; 41(2): 326-31.
Baysal B, Yüksel A, Eserol F, Antenatal bakım sistemimizde Toksoplazmozis ve Rubella taraması gerekli mi. Jinekoloji ve Obstetrik Dergisi 1996; 10: 49-53.
Bennett JE, Dolin R, Blaser MJ. Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of İnfectious Diseases 2014; 2.
Bulut Y, Tekerekoğlu MS, Otlu M, Durmaz B, Özerol İ. Malatya'da doğurganlık yaşındaki kadınlarda sitomegalovirus seropozitifliği. Turgut Özal Tıp Merkezi Dergisi; Cilt: 8 Sayı: 4, 2001.
Çalgın MK, Çetinkol Y, Altunçekiç AY. Ordu ilindeki gebelerde Toxoplasma gondii seroprevalansının değerlendirilmesi. Jinekoloji Obstetrik ve Neonatoloji Tıp Dergisi 2017; 14(1): 22-24.
Çelebi S, Öcal M, Toksoplazmozis 2004(2): 152-156
Doğan K. Gebelerde Toxoplasma gondii ve sitomegalovirüs seropozitiflik, serokonversiyon ve fetusa geçiş oranının değerlendirilmesi. Malatya: İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2006.
Dündar Ö, Çelik S, Tütüncü L, Ergür AR, Atay V, Müngen E. 2000-2005 yılları arasında kliniğimizde doğum yapan gebelerde hepatit-B, hepatit-C, HIV, toksoplazma ve rubella prevalansının araştırılması. Zeynep Kamil Tıp Bülteni 2009; 40(1): 1-9.
Duran B, Toktamış A, Erden Ö, Demirel Y, Mamik BA, Çetin M. Doğum öncesi bakımda tartışmalı bir konu: TORCH taraması. CÜ Tıp Fakültesi Dergisi 2002; 24(4): 185-190.
Efe Ş, Kurdoğlu Z, Korkmaz G. Van yöresindeki gebelerde Sitomegalovirüs, Rubella ve Toksoplazma
Güngör Ç, Özsan M, Karaaslan A. Hamilelerde Toxoplasma total, IgM ve IgG antikor pozitifliğinin araştırılması. Ankara Tıp Mecmuası 2000; 53: 91- 93.
İnci A, Yener C, Güven D. Bir devlet hastanesinde gebe kadınlarda toksoplazma, rubella ve sitomegalovirüs seroprevalansının araştırılması. Pamukkale Tıp Dergisi 2014; 2: 143-146.
Kaleli B, Kaleli İ, Aktan E, Akalın H, Akşit F. Gebelerde Toxoplasma IgG ve IgM Seropozitifliği. Türkiye Parazitol Derg 1997; 21(3): 241-3.
Kamel N, Metwally L, Gomaa N, Sayed Ahmed WA, Lotfi M, Younis S. Primary cytomegalovirus infection in pregnant Egyptian women confirmed by cytomegalovirus IgG avidity testing. Medical Principles and Practice 2014; 23(1): 29-33.
Kayran E, Yılmaz U, Östan İ, Özbilgin A. Manisa yöresinde toxoplasmosis şüpheli kişilerdeToxoplasma gondii'ye karşı oluşmuş IgG ve IgM antikorlarının dağılımı. Türkiye Parazitol Derg 2002; 26(2): 137-139.
Leruez-Ville M, Sellier Y, Salomon LJ, Stirnemann JJ, Jacquemard F, Ville Y. Prediction of fetal infection in cases with cytomegalovirus immunoglobulin M in the first trimester of pregnancy: a retrospective cohort. Clinical infectious diseases 2013; 56(10): 1428-1435.
Malatyalı E, Yıldız İ, Tileklioğlu E, Ertabaklar H, Ertuğ S. 2002 Yılında Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Parazitoloji Laboratuvarına Toxoplasmosis Araştırılması Amacıyla Başvuran Olguların Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi. Türkiye Parazitoloji Dergisi 2019 ; 43(1): 1-4
Maral I, Aksakal N, Yalınay M, Kayıkçıoğlu F, Bumin MA. Sosyal sigortalar kurumu Ankara doğumevi ve kadın hastalıkları eğitim hastanesinde doğum yapmış kentli kadınlarda anti-toksoplazma antikorlarının saptanması. Journal of Clinical Obstetrics & Gynecology 2002; 12(2): 139-141.
Ocak S, Zeteroglu S, Ozer C, Dolapcioglu K, Gungoren A. Seroprevalence of Toxoplasma gondii, rubella and cytomegalovirus among pregnant women in southern Turkey. Scandinavian journal of infectious diseases 2007; 39(3): 231-234.
Oral H. Birinci Trimesterdeki Gebelerde Toxoplazma, Sitomegalovirüs, Rubella, HIV, Hepatit B/C Prevelansı ve Risk Faktörleri. Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2016.
Özkan S, Maral I, Bumin MA, Gölbaşı'nda birinci basamak sağlık hizmetlerinde çalışan ebe, hemşire ve doktorlarda toksoplazma, rubella, sitomegalovirus, herpes simplex ve human immundeficiency virus seroprevelansı. Türkiye Klinikleri Jinekoloji Obstetrik Dergisi 2002; 12: 258-261.
Pekinturk N. Seroprevalence of Rubella and Cytomegalovirus Among Childbearing Aged Women. Journal of Clinical and Analytical Medicine 2015; 6(1): 69-71.

Saraçoğlu F, Şahin İ. Gebe populasyonunda toksoplazma prevalansı ve duyarlı gebelerde serolojik dönüşüm oranı. T Klin Jinekol Obst 2001; 11: 326-8.

Satılmış ÖK. Sorgun Devlet Hastanesine başvuran gebelerde rubella, sitomegalovirüs ve toksoplazma antikorlarının seroprevalansı. İstanbul Kanuni Sultan Süleyman Tıp Dergisi 2014; 6(2): 90-96.

Seker S, Abasiyanik MF, Salih BA. Rubella immune status of pregnant and non-pregnant women in Istanbul, Turkey. Saudi medical journal 2004; 25(5): 575-579.

Seo S, Cho Y, Park J. Serologic screening of pregnant Korean women for primary human cytomegalovirus infection using IgG avidity test. The Korean journal of laboratory medicine 2009; 29(6): 557-562.

Tamer GS, Dundar D, Caliskan E. Seroprevalence of Toxoplasma gondii, rubella and cytomegalovirus among pregnant women in western region of Turkey. Clinical and investigative medicine 2009: 43-47.

Tekin A, Deveci Ö, Yula E. Mardin'de doğurganlık çağındaki kadınlarda toksoplazma ve rubella antikor seroprevalansı. Journal of Clinical and Experimental Investigations 2010; 1(2): 81- 85.

Us T, Akgün Y, Özünel L. Gebelerde sitomegalovirus (CMV) infeksiyonlarının laboratuvar tanısında CMV IgG avidite testinin değeri. İnfeksiyon Dergisi 2002; 16(4): 411-414.

Uzun B, Güngör S, Er H, Gökmen A, Pektaş B, Şener AG. Gebelerde rubella ve sitomegalovirus IgG avidite testlerinin değerlendirilmesi: dört yıllık deneyim. Journal of Clinical and Experimental Investigations 2014; 5(3): 420-423.

Varıcı Balcı FK, Rslan A, Sertöz R, Altuğlu İ. Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesine başvuran gebelerde rubella ve sitomegalovirüs seroprevalansı. Ege Tıp Dergisi 2014; 53(4): 179-183.

Weiner P. The elusive search for fetal infection: Changing the gold standards. Obstetrics and gynecology clinics of North America 1997; 24(1): 19-32.

Willke Topçu A, Söyletir G, Doğanay M. Enfeksiyon hastalıkları ve mikrobiyolojisi. Yenen OŞ. Akut Viral Hepatitler. 2nci Baskı, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri 2002: 820-834.

Yazar S, Yaman O, Şahin İ. Toxoplasma gondii seropozitif gebelerde IgG-avidite sonuçlarının değerlendirilmesi. Türkiye Parazitol Dergisi 2005; 29(4): 221-223.

Yılmazer M, Altındiş M, Cevrioğlu S, Fenkci V, Aktepe O, Sırthan E. Afyon Bölgesinde yaşayan gebe kadınlarda toksoplazma, sitomegalovirus, rubella, hepatit B, hepatit C seropozitiflik oranları. Kocatepe Tıp Dergisi 2004; 5(2): 49-53

Ziver T, Yüksel P, Aslan M, Sarıbaş S, İzmirli S, Güngördü Z, et al. Toxoplasma gondii, Sitomegalovirus ve Rubella Infeksiyonlarının Tanısında Avidite Testleri: Ocak 2008-Aralık 2009 Tarihleri Arasındaki Sonuçların Değerlendirilmesi. Klimik Journal/Klimik Dergisi 2010; 23(3).

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# KEPÇE KULAK CERRAHİSİNDE KONKAL REZEKSİYONA ALTERNATİF DOUBLE SETBACK KONKAMASTOİDAL SÜTÜR TEKNİĞİNİN EFFEKTİVİTESİ ( UYGULANAN TEKNİK VE FARKLI SÜTÜR MATERYALLERİNİN CERRAHİ SONUCA ETKİSİ)

**Dr. Dinçer ALTINEL**
Uzman Doktor, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Bölümü,
ORCID: 0000-0002-8287-7943

## ÖZET

Kulak kepçesi işitmedeki fonksiyonel görevinin yanında estetik görüntü açısından da önemlidir. Kepçelik kulakta en yaygın görülen şekil bozukluğudur. Özellikle okul çağındaki çocukların dalga geçme konusu olabilecek belirgin kulak kepçeliği çocuk psikiyatırları tarafından cerrahisi önerilen bir deformitedir. Kulak kıkırdağının özellikle antihelikal kıvrımdaki yetersizliği ile konkal kısımdaki belirginliğinden dolayı oluşan bir deformitedir. Genelde genetik predispozisyonla oluşan bir deformite olmasına rağmen anne karnı ve doğum esnasındaki pozisyonel ya da erişkinlikteki travmatik nedenlerlede oluşabilmektedir.

Kepçe kulak cerrahisinde anterior ve posterior yaklaşımlı 200 ün üzerinde farklı cerrahi teknik literatürde tanımlanmıştır.Ana hedef bütün prosedürlerde aynı olup konkal derinliği azaltıp belirginliğini gidermek, antihelikal kıvrımı oluşturmak ve neticede kulak kepçesini arkaya doğru yaslayıp kafatasıyla olması gereken ideal açıya yaklaştırmaktır. Bütün cerrahiler sonrası bir açılma payı söz konusu olmaktadır. %30 luk açılmalar tolere edilebilirken bunun üzerindeki açılmalar revizyon cerrahiye gitmektedir.

Biz 2012-2022 yılları arasında yaptığımız otuz hastamızı postop en az 6 ay boyunca gözlemledik. Cerrahide genel anestezi altında posterior yaklaşımı kullandık. Hazırladığımız lokal adrenalinli solüsyonu insizyon hatlarına enjekte ettik. Hiçbir hastaya antihelikal kıvrım hattında insizyon ve kartilaja anterior scoring uygulanmadı. Hastaları sayıca üç eşit grupta değerlendirdik. Birinci grupta konkal rezeksiyon yaptığımız ve antihelikal kıvrımda polipropilen sütür materyali kullandığımız, ikinci grupta konkal rezeksiyon yapmadan setback için iki adet konkamastoid sütür kullanıp antihelikal kıvrımda polipropilen sütür materyalini kullandığımız ,üçüncü grupta ise konkal rezeksiyon yapmayıp iki adet konkamastoid setback sütür ve antihelikal kıvrımda polidioksanon sütür materyalini kullandığımız hastalar yer aldı. Değerlendirmede visuel analog skorlaması ( vas) ve preop/postop fotoğraflarda yapılan ölçümlerden faydalandık. Subjektif ve objektif verileri birlikte değerlendirip üç gruptaki cerrahi tekniklerin etkinliğini karşılaştırdık.

Veriler değerlendirildiğinde konkal rezeksiyondan ziyade kullanılan antihelikal ve konkamastoidal sütür materyalinin sonuçlar üzerinde belirleyici rol oynadığı anlaşılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Kulak, kepçe kulak, konkomastoid sütür.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# THE EFFECTIVENESS OF THE DOUBLE SETBACK CONCHAMASTOIDAL SUTURE TECHNIQUE AS AN ALTERNATIVE TO CONCHAL RESECTION IN PROMINENT EAR SURGERY (THE EFFECT OF THE APPLIED TECHNIQUE AND DIFFERENT SUTURE MATERIALS ON THE SURGICAL OUTCOME)

## ABSTRACT

In addition to its functional role in hearing, the external ear is also important in terms of aesthetic appearance. Prominent ear is the most common deformity of the ear. Pronounced auricle, which can be the subject of ridicule especially in school-age children, is a deformity that is recommended for surgery by child psychiatrists. It is a deformity that occurs due to the insufficiency of the ear cartilage especially in the antihelical fold and its prominence in the conchal part. Although it is a deformity that generally occurs with genetic predisposition, it can also occur due to positional reasons in the womb and during birth or traumatic reasons in adulthood.

In prominent ear surgery, more than 200 different surgical techniques with anterior and posterior approaches have been described in the literature. The main goal of surgery is to reduce the conchal depth and eliminate its prominence, to form the antihelical fold, and as a result, to lean the auricle backwards and bring it closer to the ideal angle it should be with the skull. There is a margin of relapse after all surgeries. A relapse up to 30% of the preoperative conchoscaphal angle can usually be tolerated, but relapses above this go to revision surgery.

We observed thirty of our patients between the years 2012 and 2022 for at least 6 months postoperatively. We used the posterior approach under general anesthesia in surgery. We injected the local adrenaline solution we prepared into the incision lines. Scoring on anterior suface of the cartilage and incision of the antihelical fold line was not applied in any of the patients. We evaluated the patients in three equal groups. In the first group, we performed conchal resection and used polypropylene suture material in the antihelical fold, in the second group, we used two conchamastoid sutures for the setback without conchal resection and used polypropylene suture material in the antihelical fold, in the third group we did not perform conchal resection and used two conchamastoid setback sutures and polydioxanone suture material in the antihelical fold. We used visual analog scoring (VAS) and measurements made on preop/postop photos in the evaluation. We evaluated the subjective and objective data together and compared the efficacy of surgical techniques in the three groups.

When the data was evaluated, it was concluded that the antihelical and conchamastoidal suture material was a more crucial factor in the final results when compared with the conchal resection.

**Keywords:** Ear, prominent ear, conchamastoid suture.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# GENİTAL GENÇLEŞTİRMEDE LAZERİN ETKİSİ

**Doç.Dr.Gaye TOPLU**
Plastik,Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Uzman Doktor, İstanbul

## ÖZET

Bu çalışmada fraksiyonel karbondioksit lazerin vajinal gevşeklik ve idrar kaçırma tedavisinde etkinliğini değerlendirdik. Vajinal gevşeklik, cinsel işlev bozukluğu ve idrar kaçırma şikayeti olan 30 hasta fraksiyonel karbondioksit lazer ile tedavi edildi. Sonuçlar, işlem sırasında rahatlık ve işlem sonrası genel memnuniyet ile ilgili hasta anketleri ile değerlendirildi. İşlem sırasında rahatlık ile ilgili yapılan ankette hastaların %90'ı (n:27) işlem sırasında rahat ettiğini bildirdi. İşlemden altı ay sonra yapılan genel memnuniyet düzeyi anketinde hastaların %86'sında (n:26) yüksek-orta düzeyde memnuniyet saptandı. Hastaların %66'sı (n:20) vajinal sıkılığında ve %63'ü (n:19) cinsel aktivite kalitesinde iyileşme bildirdi. İşlemden altı ay sonra Pelvik Organ Sarkması/İdrar Kaçırma Cinsel Anketi (PISQ-12) puanları, işlem öncesi puanlarla karşılaştırıldığında anlamlı bir fark göstermedi. İşlem öncesi ve işlemden altı ay sonraki Üriner İnkontinans Teşhisi Anketi (QUID) puanı ortalaması sırasıyla 7,5 ve 0,9 idi ($p < 0,05$). Fraksiyonel karbondioksit lazer tedavisi, genitoüriner sendromlu hastalarda yüksek düzeyde memnuniyet ve vajinal gevşeklik, cinsel işlev bozukluğu ve idrar kaçırma semptomlarında düzelme sağlar.

**Anahtar Kelimeler:** Fraksiyonel karbondioksit lazeri; genitoüriner sendrom; stres inkontinansı; vajinal gevşeklik; vajinal gençleştirme.

# EFFECT OF LASER IN GENITAL REJUVENATION

## ABSTRACT

In this study, we have evaluated the efficiency of fractional carbon dioxide laser in the treatment of vaginal laxity and urinary incontinence. Thirty patients with vaginal laxity, sexual dysfunction and urinary incontinence complaints were treated with fractional carbon dioxide laser. Results were evaluated with patient questionnaires relating to comfort during the procedure and general satisfaction following the procedure. In the survey regarding comfort during the procedure, 90% (*n*:27) of the patients reported that they were comfortable during the procedure. The survey on the level of general satisfaction six months following the procedure revealed high-moderate level of satisfaction in 86% (*n*:26) of the patients. 66% (*n*:20) of the patients reported improved vaginal tightness and 63% (*n*:19) of the patients reported improvement in the quality of their sexual activity. Pelvic Organ Prolapse/Urinary Incontinence Sexual Questionnaire(PISQ-12) scores six months following the procedure were not significantly different when compared to the scores prior to the procedure. The average of Questionnaire for Urinary Incontinence Diagnosis(QUID) score prior to the procedure and six months following the procedure was 7.5 and 0.9 respectively ($p < 0.05$). Fractional carbon dioxide laser treatment results in high

level of satisfaction and improvement in vaginal laxity, sexual dysfunction and urinary incontinence symptoms in patients with genitourinary syndrome.

**Keywords:** Fractional carbon dioxide laser; genitourinary syndrome; stress incontinence; vaginal laxity; vaginal rejuvenation.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# THE RELATİONSHİP BETWEEN PERCEİVED STRESS, EMOTİON REGULATİON, AND ATTACHMENT STYLES İN CANCER PATİENTS

**Gözde Bacık Yaman**
**Assist. Prof. M.D., Süleyman Demirel University Faculty of Medicine, Department of Psychiatry, Isparta, Turkey**
**ORCID: 0000-0002-1259-4964**
**Erkan Kayıkçıoğlu**
**Assist. Prof. M.D., Süleyman Demirel University Faculty of Medicine, Department of Medical Oncology, Isparta, Turkey**
**ORCID: 0000-0002-7401-5446;**

**Abstract:**

**Objective:** Cancer diagnosis still causes death and suffering, but patient traits like attachment types, coping mechanisms, and resilience to adversity are important. It examines cancer patients' reported stress and how emotion management and attachment types affect it.

**Method:** A cross-sectional study with 200 cancer patients used the Perceived Stress Assessment, Emotion Regulation Skills Scale, and adult attachment style scale. We asked about cancer kind, diagnosis, and treatment. We questioned if he resided in the village or city, with whom he lived, and with whom he came to the controls.

**Results:** Those who got chemotherapy and resided far from the city center had significantly higher mean ERSQ ratings than those who received other treatments and lived in the center (p=0.048, p=0.014). Insecure attachment styles caused more illness-related stress (p=0.006).

**Conclusion:** Cancer patients' attachment types are linked to stress and emotion control. Cancer patients can manage stress and emotions by understanding attachment styles.

**Keywords:** Perceived Stress, Emotion Regulation Skills, Attachment Styles, Cancer

# COVİD-19 İLİŞKİLİ MULTİSİSTEM İNFLAMATUAR SENDROMLU ÇOCUĞUN YAŞAM MODELİNE GÖRE HEMŞİRELİK BAKIMI: OLGU SUNUMU

**Mensure TURAN**
SBÜ Gazi Yaşargil Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Diyarbakır/Türkiye
**Orcid:** 0000-0002-1011-4969
**Engin TURAN**
Şırnak Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Şırnak/Türkiye
**ORCİD:** 0000-0001-6670-3217

**Özet:**

COVİD-19 ilişkili multisistem enflamatuar sendromu çocuklarda ciddi komplikasyonların gelişmesine neden olabilen ve kritik bakım gerektiren bir tablo oluşturmaktadır. COVİD-19 yeni bir durum olduğu için bakım gereksinimi ve tedavi sürecindeki belirsizlikler devam etmektedir. Bu olgu sunumunda COVİD-19 sonrası MIS-C gelişen pediatrik vakanın günlük yaşam aktiviteleri modeli doğrultusunda uygulanan hemşirelik bakımı değerlendirilmiştir. Yaşam aktiviteleri modeli dikkate alınarak belirlenen hemşirelik tanıları, uygulanan hemşirelik bakımı girişimleri ve yapılan girişimlerin sonuçları belirtilmiştir. Pediatrik COVİD-19 ilişkili MİS-C vakalarında günlük yaşam aktiviteleri modeline dayalı hemşirelik bakımının güvenilir ve hasta iyileşme sürecine olumlu etkisi olduğu söylenebilir.

**Anahtar kelimeler:** COVID-19, multisistem inflamatuar sendrom, hemşirelik bakımı

# NURSING CARE ACCORDING TO THE LIFE MODEL OF THE CHILD WITH COVID-19 RELATED MULTICISTEM INFLAMMATORY SYNDROME: A CASE REPORT

**Abstract:** COVID-19-associated multisystem inflammatory syndrome is a condition that can cause serious complications in children and requires critical care. Since COVID-19 is a new condition, uncertainties regarding the need for care and the treatment process continue. In this case report, the nursing care applied in line with the daily living activities model of a pediatric case who developed MIS-C after COVID-19 was evaluated. Nursing diagnoses determined by considering the life activities model, nursing care interventions applied and the results of the interventions are stated. It can be said that nursing care based on daily living activities model in pediatric COVID-19 related MIS-C cases is reliable and has a positive effect on the patient recovery process.

**Keywords:** COVID-19, multisystem inflammatory syndrome, nursing care

## GİRİŞ

COVID-19 vakalarının küçük bir bölümünü çocuklar oluşturmaktadır. İstatistikler pediatrik vakaların doğrulanmış COVID-19 vakalarının % 2-8'ini oluşturduğunu göstermektedir. Hastalığın belirtileri genellikle çocuklarda yetişkinlere göre daha hafif olmasına rağmen, çocukların küçük bir kısmı hastaneye yatış ve yoğun bakıma ihtiyaç duyar (Jiang ve ark., 2020; Toraih ve ark., 2021). Patogenezi net olarak bilinmemekle beraber multisistem enflamatuar sendromu (MIS-C) COVID-19 ile ilişkili, enfeksiyondan 4-6 hafta sonra yüksek ateş, organ disfonksiyonu ve yükselmiş inflamasyon şeklinde ortaya çıkan, çocuklarda nadir görülen bir sendromdur

(Diorio ve ark., 2020). Çocuklarda akut COVİD-19 enfeksiyonunun aksine MIS-C, vakalarının %68'i kritik bakım desteğine daha fazla ihtiyaç duymaktadır (Radia ve ark., 2020). COVID-19 ile ilişkili çocuklarda gelişen MIS-C'nin ciddiyeti ve devam eden hastalığın belirsizliği göz önüne alındığında optimal tedavi ve hemşirelik bakım stratejilerine ihtiyaç vardır. Bu nedenle bu olgunun hemşirelik bakımı Roper, Logan ve Thirney'in yaşam modeli doğrultusunda değerlendirilmiştir. Model kolay anlaşılabilir olması, hemşirelik bakımında tüm alanlarda kullanılması, bireyi bütüncül olarak ele alması ve hemşirelik sürecine uygulanabilir olması nedeniyle tercih edilmiştir. Yaşam modeli doğrultusunda incelenen olgunun hemşirelik tanıları ise North American Diagnosis Association-International'a (NANDA-I) göre belirlenmiştir (Herdman ve Kamitsuru, 2020).

**OLGU**

*Özgeçmiş;* 13 yaş, erkek birey, 45 kg herhangi bir kronik hastalığı yok. Aile öyküsünde diyabetes mellitüs, hipertansiyon ve abisinde yakın zamanda geçirilmiş COVİD-19 öyküsü mevcut. *Başvuru şikayeti;* konjuktivit, ateş, baş ağrısı, öksürük, hafif diyare, iştah kaybı, ciltte kızarıklıklar, ağızda aft şikayetleri mevcuttur. Hastanın glaskow koma skoru 9'dur. *İlk vital bulgular;* TA: 70/40 mm/Hg, Nbz: 65 dk; Sol: 16 dk; ateş: 38.4º ; Satürasyon: %82. *Medikal tedavi:* dopamin-noradrenalin infüzyon, Clexan 2*2400iü, IVIG infüzyonu. *Labaratuvar değerleri;* CRP:200, COVİD-19 PCR: negatif, COVİD-19 IG: pozitif, BT toraks buzlu cam görüntüsü yok.

**Olgunun Roper, Logan ve Tiery Yaşam Aktiviteleri Modeline Göre Değerlendirilmesi**

Yaşam aktiviteleri modeli dikkate alınarak yapılan tanılamada belirlenen hemşirelik tanıları, uygulanan hemşirelik bakımı girişimleri ve yapılan girişimlerin sonuçları belirtilmektedir.

**Günlük Yaşam Aktiviteleri**

**1.Güvenli Çevrenin Sağlanması ve Sürdürülmesi**

**Hemşirelik tanısı:** COVİD-19 hastalığının temas ve hava yoluyla bulaş olması, kontamine materyale maruz kalma ve immün yetmezlik ilişkili Enfeksiyon Riski/Enfeksiyon Bulaştırma Riski

**Beklenen sonuçlar:** Hastanın tedavi süreci boyunca izole edilmesinin sağlanması, hastanede yatış süresi boyunca hijyene dikkat etmesi.

**Girişimler:** Hasta izole edildi. Bulaş yolları tanımlanarak gerekli çevresel önlemler alındı. Hastaya hijyen eğitimi verildi ve uygulaması sağlandı. Sağlık personeli kişisel korunma önlemlerine dikkat etti. Tedavi öncesi ve sonrası el hijyeni uygun şekilde sağlandı. Uygulanan bütün girişimlerde aseptik tekniklere dikkat edildi. Hasta odasından malzeme çıkarılmadı ve atıklar uygun şekilde ayrıştırıldı. Hasta odası uygun ürünlerle düzenli şekilde dezenfekte edildi. Ziyaretçi kısıtlaması ve sosyal mesafe kuralına dikkat edildi.

**Değerlendirme:** Hastada sekonder enfeksiyon gelişmedi. CRP zamanla düştü.

*Hastaya aynı zamanda düşme riski, ağrı tanılarına ilişkin hemşirelik uygulamaları yapılmıştır.

**2.İletişim**

**Hemşirelik tanısı:** COVİD-19 enfeksiyonu, öksürük, maske kullanımı ile ilişkili Sözel İletişimde Bozulma.

**Beklenen sonuçlar:** Hastanın sözel iletişimde bozulmaya bağlı kendini ifade edememenin olumsuz sonuçlarını en az düzeyde yaşaması.

**Girişimler:** Hastanın iletişim kuramaması sebebiyle kendini ifade edemediği durumlar ve değişiklikler ile ilişkili vücut tepkileri dikkatle gözlemlendi. Hastanın yaşam bulgularındaki değişimler dikkate alındı. Hastanın yazı tabelası aracılığıyla kendini ifade etmesi sağlandı.

**Değerlendirme:** Hasta maske kullanımı ve öksürük nöbetleri sırasında kendini ifade edemediği durumda verdiği tepkilere göre ihtiyaçları karşılandı.

**3.Solunum**

**Hemşirelik tanısı:** COVID-19 hastalığı, SPO2 %90'ın altına inmesi, solunum hızında ve derinliğinde değişiklik, kuru öksürük ile ilişkili Bozulmuş Spontan Solunum.

**Beklenen sonuçlar:** Hava yollarının açıklığının sağlanması.

**Girişimler:** Solunum hızı, ritmi, solunum sesleri, öksürük ve balgamın özelliği değerlendirildi. Hastanın rahat oksijenlenebileceği pozisyon (yüksek fawler) verildi. İhtiyaç halinde perküsyon/postural drenaj uygulandı. Derin solunum ve öksürük egzersizleri uygulandı. Yaşam bulguları, saturasyon ve perfüzyon indeksi takibi yapıldı. Kan gazı takibi doktor istemine göre yapıldı.

**Değerlendirme:** Hastanın SPO2 değeri 7.gün %92 üzerine çıktı. Solunum parametreleri normal aralıklarda devam etti.

**4.Beslenme**

**Hemşirelik tanısı:** Öksürük, tat ve koku kaybı, aft, enfeksiyon, sosyal izolasyon, anksiyete ile ilişkili Dengesiz Beslenme.

**Beklenen sonuçlar:** Bireyin metabolik gereksinimine ve aktivitesine göre düzenlenen günlük besinleri yemesi.

**Girişimler:** Günlük aynı kıyafetlerle kilo takibi yapıldı. Günlük kalori ihtiyacı ve öğünlerinin hastanın sevdiği yiyeceklere göre düzenlenmesi sağlandı. Hastanın ağrısı varsa öğünlerden önce kontrol altına alındı. Hastanın ağız hijyeni ve aft bakımı uygun medikal solüsyonlarla yapıldı. Öksürük nöbetleri sırasında beslenme bekletildi. Sık sık azar azar beslenmesi sağlandı.

**Değerlendirme:** Hastada kilo kaybı gözlenmedi. Ağız içi mukozası normal durumuna döndü.

**5.Boşaltım**

**Hemşirelik tanısı:** COVİD-19 enfeksiyon süreci, halsizlik, ateş, metabolik asidoz ile ilişkili Diyare.

**Beklenen sonuçlar:** Önerilen sıvı ve diyetin alınması, normal sıklıkta ve kıvamda gaita yapılması, perianal bakım ve uygun hijyen tekniklerini uygulaması.

**Girişimler:** Hasta ile temas etmeden önce uygun koruyucu önlemler alındı. Girişimler sterilizasyona dikkat edilerek yapıldı. Kontrendikasyonu yoksa günlük 2000-3000 ml sıvı alması sağlandı. Aldığı çıkardığı sıvı takibi

**ve** elektrolit (özellikle Na ve K) değerlerinin takibi yapıldı. Gaita miktarı, sıklığı ve kıvamı yönünden değerlendirildi. Perianal bölge ve el hijyenine dikkat edildi ve hastaya uygun hijyenik kurallar öğretildi. Hastanın anksiyetesi ve stresini ifade etmesi sağlandı. Hastanın cilt bütünlüğünün korunması sağlandı.

**Değerlendirme:** Hastanın normal sıklıkta ve kıvamda gaita yaptığı gözlemlendi.

**6. Kişisel Temizlik ve Giyinme**

**Hemşirelik tanısı:** Hareket kısıtlılığı, COVİD-19 enfeksiyon süreci, halsizlik ile ilişkili Özbakım Eksikliği

**Beklenen sonuçlar:** Hastanın günlük bakım gereksinimlerini karşılayabilmesi

**Girişimler:** Hastanın vücudunda eritem, kızarıklık, döküntü olup olmadığı kontrol edilip deri palpe edildi. Deri kızarıklık, kuruluk vb. yönünden takip edildi. Uygun cilt bakımı ve cildin nemli tutulması sağlandı. Yatak takımlarının kuru, temiz ve gergin olmasına dikkat edildi. Hastanın göz ve ağız bakımı uygun solüsyonlarla yapıldı. Özbakım aktivitesini yerine getirme durumu değerlendirilerek bakımına katılması konusunda teşvik edildi.

**Değerlendirme:** Hastanın vücudundaki kızarıklık, döküntüler, aft ve çapaklanma zamanla azaldı. Hasta özbakım aktivitelerini bağımsız şekilde yerine getirmeye başladı.

**7. Vücut Sıcaklığının Kontrolü**

**Hemşirelik tanısı:** Vücut sıcaklığının 38 C'nin üstünde olması, inflamasyon ile ilişkili Hipertermi.

**Beklenen sonuçlar:** Beden ısısının normal sınırlarda olması ve hipertermi belirti ve bulgularının olmaması.

**Girişimler:** Düzenli şekilde beden ısısı ve diğer yaşam bulguları, arteryel kan gazları, kan ve idrar bulguları yakından izlendi. İnternal ve eksternal soğutma yöntemleri uygulandı. Order edilen farmakolojik tedaviler uygulandı. Solunum yollarının açıklığı sağlandı. Hasta mental değişiklikler açısından yakından izlendi. Beden ısısı 37.8 C'nin altına inince klinik hipotermiyi önlemek için ılık uygulamaya son verildi.

**Değerlendirme:** Hastanın ateşi normal sınırlarda stabil tutuldu.

**8. Hareket**

**Hemşirelik tanısı:** COVID-19 hastalığı, sosyal izolasyon, yorgunluk, ağrı, kas gücünde azalma, dispne, anksiyete bozuklukları, yoğun bakım öyküsü olması ile ilişkili Bozulmuş Fiziksel Hareketlilik.

**Beklenen sonuçlar:** Hastanın yeterli hareket ettiğini tanımlaması, fiziksel hareketi destekleyici pozisyonlar ile hastanın vücudunda siyanotik bulguların gözlemlenmemesi.

**Girişimler:** Hastanın odasının izole olmasından dolayı Fazla eşyalar hem hareketi kısıtladığından hem de enfeksiyon riskinden dolayı kaldırıldı. Hastanın yorgunluğu ve ağrısı varsa giderildi. Hastaya uygun pozisyon, oksijen tedavisi ve solunum uygulamaları yapılarak dispnesi ortadan kaldırılmaya çalışıldı. Hastaya yatak içi aktif pasif ROM egzersizleri yaptırıldı. Aynı pozisyonda uzun süre oturması ve yatması önlenerek yüksek fawler pozisyonu verildi. Yaşam bulguları yakından takip edildi.

**Değerlendirme:** Hastada bası yarası gelişmedi.

*Hastaya ayrıca doku bütünlüğünde bozulma tanısı riski girişimleri uygulandı.

**9. Çalışma ve Eğlence**

**Hemşirelik tanısı:** COVİD-19 enfeksiyonu ile ilişkili bulaşıcı hastalık nedeniyle sosyal izolasyon

**Beklenen sonuçlar:** Hastanın sevdiği hobileri yapmasının sağlanması.

**Girişimler:** Hastanın anksiyetesinin azaltılması amacıyla TV'den sevdiği filmler izletildi. Sosyal izolasyon nedeniyle ailesiyle hemşire eşliğinde görüntülü iletişim kurması sağlandı. Hastanın kitap okuması teşvik edildi.

**Değerlendirme:** Hasta kendini daha iyi hissettiğini ifade etti.

**10. Cinsellik**

Hastanın yaşı itibariyle bu aktivite değerlendirilmemiştir.

**11. Uyku ve dinlenme**

**Hemşirelik tanısı:** Anksiyete, ağrı, COVID-19 hastalığı ve onun etkileri, tedavi ve izlem için uykunun bölünmesi, yorgunluk, irritabilite, aktivite azlığı, bilinmeyen ortam ile ilişkili Uykusuzluk.

**Beklenen sonuçlar:** Uykusuzluk belirtilerinin azaldığını, daha fazla uyuduğunu ve dinlenmiş olduğunu ifade etmesi.

**Girişimler:** Bireysel, çevresel ve tedaviye ilişkin risk faktörleri kontrol altına alındı. Gürültü, ışık minimum seviyeye indirildi. Bireyin uyku düzeni ve alışkanlıkları dikkate alındı. Bireyin alışkanlıkları doğrultusunda ilaçsız uykuya geçmesini kolaylaştıran önlemler (Gevşeme egzersizleri, müzik dinleme) alındı. Hasta izole olduğu için gerekli aktiviteyi yapamayacağından ve kendini yalnız hissettiğinden anksiyete yaşayabileceğinden hastanın yakınları ile çevrimiçi olarak görüşmesine izin verildi. Oda içinde gerekli hareket alanı oluşturularak aktif-pasif ROM egzersizleri yaptırıldı.

**Değerlendirme:** Hasta yaklaşık 6-8 saat uyudu ve dinlendiğini belirtti.

**12. Ölüm**

Hastanın yaşı itibariyle bu aktivite değerlendirilmemiştir**.**

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Literatürde (Açıkgöz ve İbrahimoğlu, 2019; Kaçaroğlu ve ark., 2015; Bilgi. ve ark., 2017) günlük yaşam aktiviteleri modelinin kullanıldığı farklı olgu sunumları olmakla beraber COVİD-19 ilişkili MIS-C tanılı pediatrik vaka sunumuna rastlanmamıştır. Bu araştırmadaki olgu sunumunda günlük yaşam aktiviteleri modeli doğrultusunda holistik ve hümanistik yaklaşımla, birey bir bütün olarak ele alınmıştır. Olgumuza uygulanan hemşirelik bakımı ve medikal tedaviyle ciddi komplikasyonlar önlenmiş hasta yatışının 7. gününde normal klinik birime çıkarılmıştır. Bu doğrultuda pediatrik COVİD-19 ilişkili MİS-C vakalarında günlük yaşam aktiviteleri modeline dayalı hemşirelik bakımının güvenilir ve hasta iyileşme sürecine olumlu etkisi olduğu söylenebilir.

## KAYNAKLAR

Açıkgöz G., İbrahimoğlu Ö. (2019). Ameliyat Öncesi ve Sonrası Dönemde Komplike Tip-A

Aort Diseksiyonunda Günlük Yaşam Aktivitelerine Dayalı Hemşirelik Bakımı: Olgu Sunumu. *Turk J Cardiovasc Nurs,* 10(22):87–95.

Bilgiç Ş., Çelikkalp Ü., Sarıkaya N. (2017). Nekrotizan Fasiitli Bir Olgunun Yaşam Modeli Doğrultusunda Tanılanması. *GÜSBD,* 6(4): 320-325.

Diorio C., Henrickson S.E., Vella L.A., McNerney K.O., Chase J., Burudpakdee C. et. all (2020). The Immunology of Multisystem Inflammatory Syndrome in Children with COVID-19. *Clin Invest.*, 2;130(11):5967-5975.

Herdman H, Kamitsuru S. Çeviri ed. Acaroğlu R. (2018-2020). NANDA International Inc. Hemşirelik Tanıları: Tanımlar & Sınıflandırma. 11. Baskı. Nobel Tıp Kitapevi, İstanbul.

Jiang L., Tang K., Levin M., Irfan O., Morris S.K., Wilson K., Klein J.D., Bhutta Z.A. (2020). COVID-19 And Multisystem İnflammatory Syndrome İn Children And Adolescents. *Lancet Infect Dis.* Nov;20(11):e276-e288.

Kacaroğlu A.V., Karabacak G.B, Alpar Ecevit Ş. (2015). Classification of 2012-2014 NANDA-I nursing diagnostics using the Nursing Model Based on Activities of Living. *International Journal of Human Science,* 12:1626–36.

Radia T., Williams N., Agrawal P., Harman K., Weale J., Cook J. et all. (2020). Multi-system inflammatory syndrome in children & adolescents (MIS-C): A systematic review of clinical features and presentatio. *Paediatr Respir Rev*., Aug 11:S1526-42(20)30117-2.

Toraih E.A., Hussein M.H., Elshazli R.M., Kline A., Munshi R., Sultana N., Taghavi S., Killackey M., Duchesne J., Fawzy M.S., Kandil E. (2021). Multisystem inflammatory syndrome in pediatric COVID-19 patients: a meta-analysis. *World J Pediatr.* Apr;17(2):141-151.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# PEDİATRİ YOĞUN BAKIM ÜNİTESİNDE YATAN ÇOCUKLARDA DELİRYUMUN BELİRLENMESİ

**Engin Turan**
Şırnak Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Bölümü, Şırnak/Türkiye
**Gülay Manav**
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Bölümü, Muğla/Türkiye
**Gülbeyaz Baran**
Dicle Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Bölümü, Diyarbakır/Türkiye

## ÖZET

**AMAÇ:** Çocuklarda deliryum belirleme ölçeği geliştirerek faktör yapısını, geçerlilik ve güvenirliğini saptayarak pediatri yoğun bakım ünitesine yatan çocuklarda deliryum sıklığını belirlemek amacıyla yapıldı.

**YÖNTEM:** Metodolojik tipteki araştırmanın örneklemini Türkiye'nin doğusundaki bir kamu hastanesinin üçüncü düzey pediatri yoğun bakım ünitesine, Şubat - Mayıs 2019 tarihleri arasında yatışı yapılan ve dahil edilme kriterlerine uyan 105 çocuk oluşturmaktadır. Çocuklarda Deliryum Belirleme Ölçeğinin madde havuzunu oluşturmak için delphi tekniği kullanıldı. Ölçeğin kapsam ve görünüş geçerliliği için uzman görüşüne başvurulmuştur. Uygulamadan önce 20 hasta ile pilot uygulama yapılmıştır. Ölçeğin yapı geçerliği için açımlayıcı faktör analizi ve doğrulayıcı faktör analizi uygulanmıştır. Ölçeğin iç tutarlılığını belirlemek için, Cronbach-alpha güvenirlik katsayısı, test yarılama yöntemi ve paralel test yöntemi uygulanmıştır.

**BULGULAR:** Delphi çalışmasının birinci turu 46 katılımcı ile tamamlanarak 47 madde oluşturulmuştur. İkinci ve üçüncü turlar 38 katılımcıyla tamamlandı. Delphi turları sonrası yapılan analizler sonucunda, katılımcılar 32 madde üzerinde fikir birliği sağlamıştır. Uzman görüşü (11 kişi) değerlendirmeleri sonucu kapsam geçerlilik oranı sıfırdan küçük olan iki madde elenmiştir. Literatürde(1) 11 uzman için kapsam geçerlilik ölçütü .59'dur. Bu araştırmada kapsam geçerlilik indeksi .89 bulunmuştur. Uzmanların sözel önerileri doğrultusunda iki madde daha elenmiştir. Açımlayıcı Faktör Analizi sonucunda, madde toplam korelasyon katsayısı .398-.874 arası bulunmuştur. Toplam varyansın %49.99'ını açıklayan 28 maddeden oluşan tek boyutlu bir yapı elde edilmiştir. Doğrulayıcı faktör analizi sonucu, Çocuklarda Deliryum Belirleme Ölçeğinin yapısının yeterli uyum indekslerine sahip olduğunu göstermiştir. Ölçeğin iç tutarlılık analizleri sonuçları, Cronbach alfa değeri .96, test yarılama değeri .91 bulunmuştur. Paralel test olarak kullanılan Cornell Pediatrik Deliryum Ölçeği ile aralarında kuvvetli bir ilişki olduğu görülmüştür ($r= .957$, $p<.05$). Pediatri yoğun bakım ünitesinde yatan çocuklarda deliryum görülme oranı %51.43 bulunmuştur. Deliryum ile ilişkili risk faktörlerinin (kan transfüzyonu, mekanik ventilatör, şiddetli ağrı vd.) varlığı, hastaların deliryum görülme oranlarının (%65-90 arasında) yüksek olması üzerinde oldukça etkili olduğu saptanmıştır.

**Sonuç:** Çocuklarda Deliryum Belirleme Ölçeği, yoğun bakım ünitesinde yatan çocuklarda deliryumu belirlemekte hemşireler için geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu tespit edildi. Ölçeğin farklı merkezlerde

daha geniş bir hasta grubu üzerinde uygulanması ve çocuk yoğun bakımda yatan çocukların deliryumlarını tanılamada hemşirelerin kullanması önerilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Pediatrik deliryum, Çocuklarda Deliryum Belirleme Ölçeği, Delphi tekniği

## DETERMINATION OF DELIRIUM IN CHILDREN HOSPITALIZED IN A PEDIATRIC INTENSIVE CARE UNIT

### ABSTRACT

**Purpose:** This study was conducted on the Delirium Determination Scale in Children and to determine delirium status / frequency in children admitted to the pediatric intensive care unit.

**Study design:** The research was conducted using the mixed method. The research sample consisted of 105 patients who were hospitalized between February and May 2019 in the tertiary pediatric intensive care unit of a training and research hospital in Diyarbakır province and meets the inclusion criteria. Delphi technique was used to create the item of the Delirium Determination Scale in Children. Expert opinion has been consulted for the scope and appearance of the scale. Exploratory factor analysis and confirmatory factor analysis have been carried out for the validity of the scale. In order to determine the internal consistency of the scale, Cronbach-alpha reliability coefficient, test halving method and parallel test method have been applied.

**Findings:** The first round of the Delphi study was completed with 46 participants and 47 items were created. The second and third rounds were completed with 38 participants. As a result of the analyzes made after the Delphi tours, the participants agreed on 32 items. As a result of expert opinion (11 people) evaluations, two items with a content validity ratio of <0 were eliminated. In the literature, the content validity criterion for 11 experts is .59. In this study, the content validity index was found to be .89. Two more items were eliminated in line with the verbal suggestions of the experts. As a result of the Exploratory Factor Analysis, the item-total correlation coefficient was found to be between .398-.874. A one-dimensional structure consisting of 28 items explaining 49.99% of the total variance was obtained.The findings obtained from confirmatory factor analysis showed that the structure of the Delirium Determination Scale in Children has sufficient compliance indices. Internal consistency analysis results of the scale, Cronbach alpha value was found .96, test halving value was found .91. A strong correlation was observed between the Cornell Assessment for Pediatric Delirium scale used as a parallel test ($r = .957$, $p < .05$). Delirium incidence rate in children has been %51.43. The presence of delirium-related risk factors (blood transfusion, mechanical ventilator, severe pain, etc.) has been found to be highly effective on the high rate of delirium incidence (between 65-90%) in patients.

**Conclusion:** As a result, it was determined that the Delirium Determination Scale in Children is a very valid and reliable measurement tool to determine delirium in children hospitalized in the pediatric intensive care unit. Using the Delirium Determination Scale in Children, it may be recommended to conduct studies with a larger patient group in different centers.

**Keywords:** Pediatric Delirium, Delirium Determination Scale in Children, Delphi technique

# EFFECTS OF AGE-RELATED PLASMA FACTORS ON LEARNİNG AND MEMORY

**Taha Ceylani,**
**Muş Alparslan University**
**Hikmet Taner Teker,**
**Ankara Medipol University**

## Abstract

The aging process leads to a general decline in cognitive states and skills. The individual's quality of life suffers, particularly as a result of their diminished capacity for learning and memory. There are a variety of strategies that are now under investigation to counteract the effects of aging on cognitive states. Recently, a significant amount of attention has been focused on the rejuvenating effects that young blood plasma may have on aged tissues and organs. In particular, this effect has been receiving a lot of attention. On the other hand, it has been shown that factors in aging plasma may induce deformation in young organs and tissues. The number of studies investigating the effects of plasma factors on behavior is limited. In this study, the effects of plasma exchange between young and old rats on learning and memory were investigated. For the purpose of this research, male Sprague-Dawley rats were used as the model organism. 0.25 ml of blood plasma taken from rats that were 24 months old was transferred to young rats that were 5 weeks old (n = 7), and 0.5 ml of blood plasma taken from young rats that were 5 weeks old was transferred to each 24-month-old rat (n = 7) for a period of 30 days. The novel object recognition behavior test, which is used in the assessment of learning and memory, was administered to the rats in the experimental and control groups after the plasma exchange was completed. The data obtained suggest that age-related plasma factors are involved in the processes of learning and memory. This study was approved by the Saki Yenilli Experimental Animal Production and Practice Laboratory's Ethics Committee (permission number: 2021/03)

**Keywords:** Plasma Exchange, Sprague-Dawley Rat, Behavior, NOR Test

# TAUROURSODEOKSİKOLİK ASİT ADMİNİSTRATİON EFFECTS LOCOMOTOR ACTİVİTY

**Hikmet Taner Teker,**
**Ankara Medipol University**
**Taha Ceylani, Muş Alparslan University**

## Abstract

Bile acids are byproducts of the breakdown of food. Primary bile acids, which are synthesized by the liver from cholesterol, are converted into secondary bile acids by a number of bacterial species in the intestines, including Clostridium and Eubacterium. Dysregulation of bile acids or malfunction of bile acid-activated receptors leads to intestinal dysbiosis and inflammation. The gut microbiota plays an important role in regulating bile acid synthesis and metabolism. For humans, the only place to get the secondary bile acid ursodeoxycholic acid (UDCA) is from the microbiota in the intestines. Taurine undergoes UDCA conjugation in the liver after being transported there from the intestines through the enterohepatic circulation. In studies, TUDCA was shown to be effective in alleviating ER stress by acting as a chemical chaperone. TUDCA also improved gut microbiota in high-fat-fed mice, according to this study. Numerous animal models of neurological disease have shown TUDCA's neuroprotective effects. In this study, the effects of TUDCA on locomotor activity in elderly rats were investigated. As a model organism, the Sprague-Dawley rat was used. During the seven-day experiment, rats aged 24 months were given 300 mg/kg of TUDCA. After the TUDCA application, the open field test, which is used in the evaluation of locomotor activity, was applied to the rats in the experimental and control groups. The results indicate that TUDCA administration plays a role in supporting locomotor activity. This study was carried out with the approval of the Ethics Committee (approval number: 2022/03) from the Saki Yenilli Experimental Animal Production and Practice Laboratory.

**Keywords:** TUDCA, Behavior, Open Field Test, Sprague-Dawley Rat

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# ASTIMLI ÇOCUKLARDA AEROALERJEN DUYARLILIĞI

**Özge ATAY**

Department of Pediatric Immunology and Allergy , Dr. Behçet Uz Child Disease and Pediatric Surgery Training and Research Hospital, İzmir, Turkey

**ORCID:** 0000-0002-7673-3601

## ÖZET

Astımlı hastalıklarda semptomları azaltmak ve yaşam kalitesini arttırmak için sorumlu alerjenleri belirlemek önemlidir. Bu nedenle, kliniğimizde deri prick testi (DPT) uygulanmış olan astım tanılı çocuk hastalarda aeroalerjen duyarlılığının sıklığını değerlendirmeyi amaçladık. Nisan 2022-Aralık 2022 tarihleri arasında, SBÜ İzmir Dr Behçet Uz Çocuk Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Çocuk İmmünolojisi ve Alerji kliniğinde deri prick testi uygulanmış olan 5-18 yaş aralığındaki astım tanılı hastalar belirlendi. Hastaların demografik bilgilerine ek olarak; serum Total IgE, eozinofil sayı ve yüzdesi ile DPT sonuçları retrospektif olarak incelendi. Hastalar, DPT'ye göre bir alerjene duyarlılık durumunda tekli alerjen duyarlı, iki ve daha fazla alerjen duyarlılığı durumunda ise çoklu alerjen duyarlı olarak sınıflandırıldı. Astım tanısıyla takip edilen ve DPT uygulanmış olan 277 hasta belirlendi. Hastaların 174 (%62.8)'ü erkekti ve yaş ortancası 9 yıl (min-maks:5-18 yıl). Hastaların 129 (%46.6)'una alerjik rinit eşlik etmekteydi. Serum Total IgE düzey ortancası 141 [IU]/mL (min-maks:1.40-3297), eozinofil sayısı ortancası 300/uL (min-maks:0-2600). DPT' ye göre en az bir alerjene duyarlı olan 178 (%64.3) hastanın 142 (%79.8)'sinde çoklu duyarlılık saptandı. Hastaların 100 (%36.1)'ü polene, 91 (%32.9)'i akarlara, 82 (%29.6)'si hayvan epiteline, 72 (%26)'si küflere karşı duyarlıydı. Patogenez, risk faktörleri ve tedavi stratejileri hakkındaki bilgilerimize rağmen astım prevalansının artması engellenememiştir. Coğrafi olarak yaygın görülen alerjenlerin bilinmesi, genel çevresel önlemlerin alınması ve hastalara başlanacak uygun tedavi tercihi açısından önemlidir.

**Anahtar kelimeler:** Alerjen, Astım, Çocuk, Deri prick test

## ABSTRACT

## AEROALLERGEN SENSITIVITY IN CHILDREN WITH ASTHMA

It is important to identify responsible allergens in order to reduce symptoms and improve quality of life in asthmatic diseases. Therefore, we aimed to evaluate the frequency of aeroallergen sensitivity in pediatric patients in our clinic with asthma who had skin prick test (SPT). Between April 2022 and December 2022, patients with a diagnosis of asthma aged 5-18 years, who underwent skin prick test at SBU Izmir Dr. Behçet Uz Pediatrics and Surgery Training and Research Hospital, Pediatric Immunology and Allergy Clinic were determined. In addition to the demographic information of the patients; serum Total IgE, eosinophil count and percentage, and SPT results were analyzed retrospectively. According to SPT, patients were classified as single allergen sensitive in case of sensitivity to one allergen, and multi-allergen sensitive in case of sensitivity to two or more allergens. We identified 277 patients who were followed up with the diagnosis of asthma and had SPT applied. 174 (62.8%) of

the patients were male and the median age was 9 years (min-max: 5-18 years). Allergic rhinitis was accompanying in 129 (46.6%) of the patients. The median of serum Total IgE level is 141 [IU]/mL (min-max:1.40-3297), the median of eosinophil count is 300/uL (min-max:0-2600). Multiple sensitivities were detected in 142 (79.8%) of 178 (64.3%) patients who were sensitive to at least one allergen according to SPT. Of the patients, 100 (36.1%) were sensitive to pollen, 91 (32.9%) to mites, 82 (29.6%) to animal dander, 72 (26%) to molds. Despite our knowledge of the pathogenesis, risk factors and treatment strategies, the increase in the prevalence of asthma has not been prevented. Knowing the geographically common allergens is important in terms of taking general environmental precautions and choosing the appropriate initial treatment.

**Keywords:** Allergen, Asthma, Child, Skin prick test

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# YETİŞKİN BİREYLERDE BAĞLANMA STİLLERİ İLE EVLİLİK BEKLENTİSİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

**Damra KALAYCI**
**Samsun Özel Üçgen Anadolu Lisesi, İlkadım, Samsun**
**ORDCID:** 0000-0002-9067-5305
**Prof. Dr. Ercümend ERSANLI**
**Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Sosyal Hizmet Bölümü, Atakum, Samsun**
**ORDCID:** 0000-0003-4840-3629

## ÖZET

Bu araştırmada bireylerin evlilik beklentileri ile bağlanma stilleri arasındaki ilişki ve cinsiyet, yaş değişkenleri açısından anlamlı bir ilişki olup olmadığı incelenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 18 yaş ve üzerinde olan 134 yetişkin birey oluşturmuştur. çalışmaya katılanların %57,5'i kadın, %42,5'i erkek, %32,1'i 19-25 yaş aralığında, %45,5'i 26-32 yaş aralığında, %11,9'u 33-39 yaş aralığında, %10,4'ü 40 yaş ve üzeridir. Katılımcıların kişisel bilgilerini belirlemek amacıyla "Kişisel Bilgi Formu", evlilik beklentilerini belirlemek amacıyla "Evlilik Beklentisi Ölçeği" ve katılımcıların bağlanma stillerini belirlemek amacıyla "İlişki Ölçekleri Anketi" kullanılmıştır. Verilerin analizinde değişkenler arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla Tek yönlü Varyans (Oneway ANOVA) analizi yapılmıştır. Ölçek/Alt boyut puanları arasındaki ilişkiye pearson korelasyon katsayısı ile bakılmıştır. Yapılan analiz sonuçlarına göre evlilik beklentisi ve bağlanma stilleri arasında pozitif yönde düşük düzeyde ilişki tespit edilmiştir. Sahada çalışan uzmanların bağlanma temelli terapilere yer vermesi gerektiği önerilmektedir. Bu çalışmada cinsiyete göre evlilik beklentisi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Evlilik beklentisi ile yaş değişkeni arasında negatif yönde düşük düzeyde ilişki saptanmıştır. Bağlanma stilleri ile cinsiyet ve yaş değişkenleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Araştırmacılara öneri olarak yapılacak olan benzer çalışmalarda daha geniş örneklemlere ulaşılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Bağlanma Stilleri, Evlilik Beklentisi, Duygusal Yakınlık.

# INVESTIGATION OF THE RELATIONSHİP BETWEEN ATTACHMENT STYLES AND EXPECTATION OF MARRIAGE IN ADULT INDIVIDUALS

## ABSTRACT

This study examines whether there is a significant relationship between the expectations of marriage and the attachment styles of individuals in terms of gender and age variables. The participants consist of 134 individuals ages between 18 and over. Of all the participants, 57.5 % of them are female, and 42.5 % are male. 32.1 %are between the ages of 19-25, 45.5 % are in the 26-32 age range, 11.9 % are in the 33-39 age range, and 10.4 % are 40 years and older. In order to determine the personal information of the participants, the "Personal Information Form", to determine their marriage expectations the "Marriage Expectation Scale" and to attachment styles of the participants, the "Relationship Scales Survey" were used. In the data analysis one -way variance analysis (one-Way ANOVA) was used to reveal the relationship between variables. The relationship between scale/sub -

dimension scores was calculated with the Pearson correlation coefficient. According to the results of the analysis, a positively low level relationship between marriage expectation and attachment styles was found. It is recommended that experts working in the field should include attachment -based therapies. In this study, there was no statistically significant difference between the expectation of marriage according to gender. A negatively low level relationship was found between the expectation of marriage and the age variable. There was no significant difference between attachment styles and gender and age variables. For further studies it is suggested that researchers would study with larger group of participants.

**Key Words:** Attachment Styles, Marriage Expectation, Emotional Intimacy.

## GİRİŞ

### Problem Durumu

Evlilik, insanın yaşam döngüsü içerisindeki en kritik kararlardan ve gelişimsel süreçlerden biridir. Evliliğin evrensel ve tüm toplumlarda kabul gören sosyal bir yapı olduğu söylenebilir. Yazıcı (2020) da birbirinden farklı uygulamaların görülmesiyle birlikte evliliğin temelde toplumca onaylanan bir ilişki şekli olduğu görüşündedir. Benzer şekilde Tarhan (2017) kültürler arası farklılıklar görülse de evliliğin bütün toplumlarda geleneksel olarak yer bulduğunu ve kabul gördüğünü ifade eder. Kavak (2018) evlilik sürecindeki bireylerin güçlü ve sağlıklı bir ilişki geliştirmelerinin aile yapılarının da güçlü ve sağlıklı olmasını yordayacağını ifade etmektedir. Teke'nin (2017) evliliğin aile kurumunun varlığı ve devamı açısından önemli bir yere sahip olduğu görüşü evlilik ve ailenin birbirinden bağımsız olarak ele alınamayacağı görüşünü desteklemektedir. Benzer şekilde Özkaya (2010) evlilik ve aile arasında sıkı bir bağ olduğunu, ailenin oluşumunun evlilik yoluyla sağlandığını ifade etmektedir.

Evliliğin sağlam temeller üzerine kurulmasında ve sürdürülmesinde evliliğe ilişkin beklentilerin etkisinin oldukça önemli olduğu söylenebilir. Evliliğin sağlıklı ve sürdürülebilir olması için kişilerin beklentilerini karşılıyor olması gerekir. Evliliğe dair kötümser veya fazla idealist bir beklenti düzeyinin evliliğin temelden sarsılmasına yol açması düşünülmektedir. Sağlıklı ve sürdürülebilir bir evlilik için bireylerin gerçekçi bir beklenti düzeyine sahip olması önemlidir. Bilen (1983) bireylerin evliliklerinde başarılı olabilmelerinin ön şartı olarak evliliğe dair beklentilerini ve amaçlarını iyi belirlemeleri ve bunların gerçekçi olup olmadığı konusunda kendilerini iyi değerlendirmeleri gerektiğini ifade etmektedir (Aktaran: Ceylan, 1994). Akşemsettinoğlu (2020) evlilikte yüksek beklentilerin karşılanmamasının mutsuzluğa ve evliliğe dair hayal kırıklığına yol açtığını, eşler arasında problemlerin yaşanmasına neden olduğunu ifade etmektedir. Beklentilerin karşılanamadığı evliliklerin boşanma ile sonuçlanması öngörülebilir. Literatürde evlilik beklentisi, eş seçimi ve evlilik doyumu kavramları sıklıkla bir arada kullanılmıştır.

Evlilikte eşlere biçilen rollerin ve evliliğin yürütülmesine ilişkin inançların da evlilik beklentisi üzerinde etkili olduğu söylenebilir. Akşemsettinoğlu (2020) evlilik öncesinde bireylerin evliliğe dair sahip olduğu düşünce ve inançların evlilik beklentisi üzerinde etkili olabileceği görüşündedir. Bunun yanı sıra bireylerde evlilik

beklentisinin oluşmasında kişilik özellikleri, çocukluk dönemi yaşantıları, yetiştiği ortam, ebeveynlerinin evlilik modeli ve toplumsal normların etkili olduğunu ifade etmektedir.

Bireylerin evliliğe dair sahip olduğu beklentilerin eş seçimi üzerinde etkili olduğu söylenebilir. Eş seçiminin de evlenmek kadar önemli ve kritik bir karar olduğu söylenebilir. Günayer Şenel (2003) eş seçimini, bireylerin yaşamının bu evreden sonrasını kiminle geçireceğine, kiminle gelişip yaşamına yön vereceğine, çocuk sahibi olmak istediği ve birlikte çocuk yetiştireceği kişiye karar vermesi olarak ifade eder. Bireylerin eş seçiminde beklentilerini ve ihtiyaçlarını karşılayabilecek kişilerin arayışı içinde olduğu görülmektedir. Özgüven (2014) evlilikte mutlu olmanın yolunun evlenilecek kişinin iyi seçilmesine bağlı olduğunu ifade etmektedir.

Sağlıklı bir birey etrafındaki kişilerle samimi ve yakın ilişkiler kurabilmelidir. Samimi ve yakın ilişkiler kurabilmek, kişinin sosyal ve kişilik gelişimini önemli düzeyde etkilemektedir (Çağlayan, Y. ve İpek, M. 2019). Akpınar (2021) yaptığı çalışmada bireyin bağlanma stillerinin, bireyin eş seçme stratejileri ile ilişkili olabileceğini söylemiştir.

Sonuç olarak bireylerin mutlu, sağlıklı ve sürdürülebilir evlilikler gerçekleştirebilmeleri için evliliğe dair beklentilerini iyi tanımlayabilmeleri gerekmektedir. Yakın ilişkilerde özellikle bireylerin bağlanma stilleri ilişkiyi ve beklentileri etkileyen önemli bir durumdur. Bu beklentilerin gerçekçiliğini iyi değerlendirmeleri ve eş seçimlerini beklentilerini karşılayabilecek bireylerden yana yapmaları büyük bir öneme sahiptir.

**Araştırmanın Amacı ve Önemi**

Evlilik kişiler arası ilişkiler içinde önemli olan bir ilişki türüdür. Bu ilişkinin sağlıklı bir şekilde devam etmesinde bireylerin kişisel özellikleri ve beklentileri önemlidir. Evliliğin sağlıklı ve sürdürülebilir olması için bireylerin beklentilerini karşılıyor olması gerekir. Yakın ilişkilerde özellikle bireylerin bağlanma stilleri ilişkiyi ve beklentileri etkileyen önemli bir durumdur. Bireylerin tüm bunların farkında ve bilincinde olması sağlıklı ve sürdürülebilir bir ilişki için önemlidir. Evlilik beklentilerini etkileyen birçok etken olabilir.

Bu araştırmada bireylerin evlilik beklentileri ile bağlanma stilleri arasındaki ilişki ve cinsiyet, yaş değişkenleri açısından anlamlı bir ilişki olup olmadığı incelenecektir.

**Problem Cümlesi**

Yetişkin bireylerin evlilik beklentileri ile bağlanma stilleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

**Alt Problemler**

**1.** Yetişkin bireylerin evlilik beklentileri ile bağlanma stilleri arasında cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?

**2.** Yetişkin bireylerin evlilik beklentileri ile bağlanma stilleri arasında yaş değişkenine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?

**Sayıltılar**

1. Araştırmanın katılımcılarının ölçme aracını samimi ve doğru bir şekilde yanıtlayacakları,

2. Katılımcıların araştırmanın örnekleminde belirlendiği gibi yetişkin bireyleri temsil edeceği,

3. Araştırmada kullanılacak olan Evlilik Beklentisi Ölçeği'nin ve İlişki Ölçekleri 'nin araştırma kapsamında ulaşılması beklenen verileri ölçer nitelikte olduğu varsayılacaktır.

**Sınırlılıklar**

1. Araştırma verileri, Evlilik Beklentisi Ölçeği'nin ölçtüğü nitelikler ile sınırlıdır.
2. Araştırma verileri, İlişki Ölçekleri'nin ölçtüğü nitelikler ile sınırlıdır.
3. Araştırma, katılımcıların ölçme aracına vereceği yanıtlarla sınırlıdır.

## YÖNTEM

### Araştırmanın Yöntemi

Bu araştırmada yetişkin bireylerin evlilik beklentileri ile bağlanma stilleri arasındaki ilişki incelenecektir. Değişkenler arası ilişkinin inceleneceği bu araştırmanın yöntemi ilişkisel (korelasyonel) desendir.

### Örneklem / Çalışma Grubu

Araştırmanın yürütülmesinde 18 yaş ve üzerinde olan minimum 130 yetişkin bireye ulaşılması ve araştırma kapsamında değişken olarak belirlenen cinsiyetin katılımcılar arasında birbirine yakın dağılımlar göstermesi hedeflenmektedir.

### Veri Toplama Araçları

Araştırmanın yürütülmesinde ihtiyaç duyulan verilerin toplanması işlemleri Kişisel Bilgi Formu, Evlilik Beklentisi Ölçeği ve İlişki Ölçekleri Anketi ile sağlanacaktır.

### Kişisel Bilgi Formu

Kişisel Bilgi Formu, araştırmanın katılımcılarının yaş ve cinsiyet gibi demografik bilgilerini edinmek amacıyla araştırmacı tarafından oluşturulmuş formdur.

### Evlilik Beklentisi Ölçeği

Evlilik Beklentisi Ölçeği, Jones ve Nelson (1996) tarafından geliştirilmiş, ölçeğin Türkçeye uyarlanması ve geçerlilik, güvenilirlik çalışması Öz Soysal, Uz Baş ve Aysan (2016) tarafından yapılmıştır. Çalışmanın sonuçları, ölçeğin Türkçeye uyarlanmış halinin evlilik beklentilerini ölçmede geçerli ve güvenilir olduğunu ortaya koymuştur.

"Jones ve Nelson'ın (1996) Evlilik Beklentisi Ölçeği, 40 maddeden oluşan, katılımcılara maddelere ilişkin beş farklı yanıt hakkı sunan likert tipi bir ölçektir. Katılımcılardan maddelere "Tamamen Katılmıyorum, Katılmıyorum, Nötrüm, Katılıyorum ve Tamamen Katılıyorum" yanıtlarından birini vermeleri beklenmektedir. Ölçek kapsamı evlilikte samimiyet, eşitlik ve uyumluluk ile ilgili beklentileri içermektedir. Ölçekte iletişim, duygusal yakınlık ve cinsel ilişki ile ilgili maddeler samimiyeti; ev işleri, aile, arkadaşlık ve çocuk bakımı ile ilgili maddeler eşitliği; evleneceği kişinin kişilik ve fiziksel özellikleri ile ilgili olan maddeler ise uyumluluğu ölçmektedir. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 120 iken en düşük puan ise 40'tır. Ölçekten alınan 0-85 puan

aralığı evlilik ile ilgili kötümser beklenti, 86-96 puan aralığı gerçekçi beklenti, 97-120 puan aralığı ise idealist beklenti sonucunu karşılamaktadır" (akt. Öz Soysal, Uz Baş ve Aysan, 2016).

**İlişki Ölçekleri Anketi**

İlişki Ölçekleri Anketi, Griffin ve Bartholomew (1994) tarafından geliştirilmiş Sümer ve Güngör (1999) tarafından geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmış ve Türkçe'ye uyarlanmıştır. Ölçeğin geliştirilme amacı yetişkinlerin bağlanma stillerini ölçmektir. Güvenli, saplantılı, kayıtsız ve korkulu bağlanma stillerinden oluşan dört alt ölçekten oluşmaktadır. Ölçekte 30 madde vardır ve 7'li likert şeklinde derecelenmektedir. 1 puan "Beni hiç tanımlamıyor" iken 7 puan "Tamamıyla beni tanımlıyor" şeklindedir. Güvenli bağlanma (3, 7, 8, 10, 17), saplantılı bağlanma (5, 6, 11, 15), korkulu bağlanma (1, 4, 9, 14), kayıtsız bağlanma (2, 5, 12, 13, 16) maddeleri ile ölçülmektedir.

**İşlem**

Araştırmanın 2022 yılı Mart ile Haziran ayları içerisinde yürütülmesi planlanmaktadır. Veri toplama işleminin araştırmacının online platformda oluşturacağı Kişisel Bilgi Formu, Evlilik Beklentisi Ölçeği ve İlişki Ölçekleri Anketi üzerinden online olarak gerçekleştirilmesi planlanmaktadır. Katılımcılara ölçeğin online erişim bağlantı adresi ve yönerge iletilerek araştırmaya gönüllü olarak katılımları sağlanacaktır. Örneklem için hedeflenen katılımcı sayısına ulaşıncaya kadar ölçek uygulama işlemi sürdürülecektir.

**Veri Analizi**

Tüm veriler bilgisayarda SPSS 22 programına kaydedilerek analiz edilmiştir. Verilerin analizinde ilk olarak hangi testlerin (parametrik/nonparametrik testler) uygulanacağına karar vermek için karşılanması gereken varsayımlar test edilmiştir. Dağılımın normalliğine karar vermek için Kolmogorov-Smirnov testinden yararlanılmıştır ve Çarpıklık (Skewness) ve Basıklık (Kurtosis) katsayılarının -1+1 aralığında olmasından (Büyüköztürk, 2010) normal kabul edilmiştir.

Normal dağılım gösteren verilerde bağımsız iki grup karşılaştırmasında t testi (Independent sample t testi), ilişkisiz ikiden fazla grupların karşılaştırılmasında Tek yönlü Varyans (Oneway ANOVA) analizi ve farkın kaynağının belirlenmesi için post-hoc analizi için varyanslarının homojen bulunduğu durumlarda Bonferroni testi, homojen bulunmadığı durumlarda Tamhane's testleri kullanılmıştır. Varyansın homojenliğini belirlemek için Levene istatistiği ile varyansların homojen olup olmadığı tespit edilmiştir. Çalışmada sadece ilişkisiz ikiden fazla grup olduğundan yalnızca Tek yönlü Varyans (Oneway ANOVA) analizi yapılmıştır.

Ölçek/Alt boyut puanları arasındaki ilişkiye pearson korelasyon katsayısı ile bakılmıştır.

Elde edilen değerlerin anlamlı olup olmadığının yorumlanmasında .05 anlamlılık düzeyi ölçüt olarak kullanılmıştır.

**BULGULAR**

**Demografik Özelliklere İlişkin Bulgular**

Çalışmaya katılanların cinsiyet ve yaşların analizi değerlendirilerek yüzde, frekans olarak nitelendirilmiştir.

**Tablo.1** Demografik Özelliklere İlişkin Bulgular

| Değişkenler | | n | % |
|---|---|---|---|
| **Cinsiyet** | Kadın | 77 | 57.5 |
| | Erkek | 57 | 42,5 |
| | Toplam | 134 | 100.0 |
| **Yaş** | 19-25 | 43 | 32,1 |
| | 26-32 | 61 | 45,5 |
| | 33-39 | 16 | 11,9 |
| | 40-+ | 14 | 10,4 |
| | Toplam | 134 | 100,0 |

Tablo 1'e göre çalışmaya katılanların %57,5'i kadın, %42,5'i erkek, %32,1'i 19-25 yaş aralığında, %45,5'i 26-32 yaş aralığında, %11,9'u 33-39 yaş aralığında, %10,4'ü 40 yaş ve üzeridir.

**Tablo.2** Yaşa Ait Betimsel İstatistikler

| | Min | Max | Medyan | $\bar{X}$ | Ss |
|---|---|---|---|---|---|
| **Yaş** | 19 | 57 | 27 | 29,88 | 7,74 |

Tablo 2'ye göre çalışmaya katılanların yaşları 19-57 arasında olup ortancası 27, ortalaması 29,88 ve standart sapması ise 7,74'tür.

**Tablo.3** Ölçek/Boyut Betimsel İstatistiklerine İlişkin Bulgular

| Ölçek-Boyutları | Betimsel İstatistikler | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Min | Max | Medyan | $\bar{X}$ | Ss |
| **İliski ölçeği** | 2.57 | 6.40 | 4.10 | 4.09 | .64 |
| **-Güvenli** | 1,00 | 7,00 | 3,80 | 3,86 | 1,21 |
| **-Korkulu** | 1,25 | 6,75 | 4,75 | 4,49 | 1,05 |
| **-Saplantılı** | 2,00 | 6,00 | 4,00 | 3,95 | .84 |
| **-Kayıtsız** | 2,20 | 7,00 | 4,60 | 4,74 | 1,12 |
| **Evlilik Beklenti Ölçeği** | 63,00 | 114,00 | 99 | 96,22 | 11,24 |

Tablo 3'e göre çalışmaya katılanların ilişki ölçeğinden aldıkları puan ortalaması 2,57-6,40 arasında olup ortalama 4,09±0,64, evlilik beklenti ölçeğinden aldıkları toplam puan ise 63-114 arasında olup ortalama 96,22±11,24'tür.

**Ölçeklerin Normalliğine İlişkin bulgular**

Verilerin analizinde kullanılacak testlerin (parametrik/nonparametrik testler) uygulanacağına karar vermek için verilerin normal dağılımına bakılmıştır. Dağılımın normalliğine karar vermek için Kolmogorov-Smirnov testinden, verilerin Çarpıklık (Skewness) ve Basıklık (Kurtosis) katsayılarından ve histogram grafiğinden yararlanılmıştır.

**Tablo.4** Normal Dağılıma Uygunluğuna İlişkin Bulgular

| Ölçekler | Kolmogorov-Smirnov | | | Çarpıklık | Basıklık |
|---|---|---|---|---|---|
| | İstatistik | sd | p | | |
| **İliski ölçeği** | .05 | 134 | .20 | -.77 | .14 |
| **-Güvenli** | .07 | 134 | .20 | .30 | .36 |
| **-Korkulu** | .13 | 134 | .00 | -.00 | .23 |
| **-Saplantılı** | .09 | 134 | .01 | -.40 | -.11 |
| **-Kayıtsız** | .09 | 134 | .01 | -.10 | -.10 |
| **Evlilik Beklenti Ölçeği** | .12 | 134 | .00 | .08 | - .47 |

Tablo 4'e göre anne baba bağlanma ölçek ve boyut ve Coopersmith Özsaygı ölçeği yanıtlarından elde edilen toplam puanların normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Kolmogorov Smirnov testi sonuçlarına

bakılmış, normal dağılım eğrisinin çizildiği histogram, normal Q-Q grafiği ve box-plots incelenmiştir. Çarpıklık (Skewness) ve Basıklık (Kurtosis) katsayılarının -1+1 aralığında olmasından (Büyüköztürk, 2010), ve histogram grafiklerine göre normal kabul edilmiştir. Ölçek analizlerde parametrik testler uygulanacaktır.

**Ölçek ve Boyutların Bazı Değişkenlerle Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular**

Normal dağılım gösteren verilerde bağımsız iki grup karşılaştırmasında t testi (Independent sample t testi), ilişkisiz ikiden fazla grupların karşılaştırılmasında Tek yönlü Varyans (Oneway ANOVA) analizi ve farkın kaynağının belirlenmesi için post-hoc analizi için varyanslarının homojen bulunduğu durumlarda Bonferroni testi, homojen bulunmadığı durumlarda Tamhane's testleri kullanılmıştır. Varyansın homojenliğini belirlemek için Levene istatistiği ile varyansların homojen olup olmadığı tespit edilmiştir.

**Tablo.5** Evlilik Beklenti Ölçek Puanının Cinsiyete göre Karşılaştırması

| Ölçek | Cinsiyet | n | $\bar{X}$ ±Ss | t | df | p |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Evlilik Beklenti Ölçeği | Kadın | 77 | 95,38±12,01 | -1,01 | 132 | .31 |
| | Erkek | 57 | 97,37±10,11 | | | |

*P<.05

Tablo 5'e göre evlilik beklenti ölçek toplam puanının cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir (t=-1,01 p>.05).

**Tablo.6** Evlilik Beklenti Ölçek Puanının Yaşa göre Karşılaştırması

| Ölçekler | Yas | n | $\bar{X}$±Ss | Vr. K | K. T | Sd | K.O | F | p |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Evlilik Beklenti** | 19-25 | 43 | 99,3±9,64 | G. A | 932,83 | 3 | 310,94 | 2,55 | .06 |
| | 26-32 | 61 | 95,87±10,5 | G. İ | 15.882,45 | 130 | 122,17 | | |
| | 33-39 | 16 | 90,75±15,08 | Top | 16.815,28 | 133 | | | |
| | 40-+ | 14 | 94,57±12,23 | | | | | | |

** p<.05*

Tablo 6'ya göre Evlilik beklenti ölçek toplam puanının kişilerin yaşına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir (F=2,55 p>.05).

| Evlilik Beklentisi | Cinsiyet | | | | Toplam | | Sonuç |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kadın | | Erkek | | | | |
| | n | % | n | % | n | % | |
| Kötümser | 15 | (19) | 8 | (.14) | 23 | (.17) | $X^2$=.92 |
| Gercekci | 23 | (3) | 16 | (.28) | 39 | (.29) | |
| İdealist | 39 | (1) | 33 | (.58) | 72 | (.54) | P=.63 |
| **Toplam** | **77** | **(100)** | **57** | **(100)** | **134** | **(100)** | |

**Tablo.7** Evlilik Beklenti Durumlarının Cinsiyete göre Dağılımı

*P<.05

Evlilik beklenti toplam puanlarını 0-85 arasında kötümser, 86-96 Gerçekçi, 97-120 İdealist olarak sınıflandırılarak cinsiyetle göre karşılaştırıldı.

Tablo 7'ye göre kadın katılımcıların %19'u evlilik beklentisi kötümser, %30'u gerçekçi, %51'i idealist, erkeklerin ise %17'si kötümser, %29'u gerçekçi, %54'ü ise idealistir.

Cinsiyete göre evlilik beklenti türleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($X^2$=.92 p>.01).

**Tablo.8** Evlilik Beklenti Durumlarının Yaşa göre Dağılımı

| Yaş | Evlilik Beklentisi | | | | | | Toplam | | Sonuç |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kötümser | | Gerçekçi | | İdealist | | | | |
| | n | % | n | % | n | % | n | % | |
| 19-25 | 3 | (13) | 11 | (28) | 29 | (4) | 43 | (32) | |
| 26-32 | 11 | (48) | 20 | (51) | 30 | (42) | 61 | (46) | $X^2$=9,72 |
| 33-39 | 6 | (26) | 4 | (1) | 6 | (08) | 16 | (12) | |
| 40-+ | 3 | (13) | 4 | (1) | 7 | (1) | 14 | (1) | P=14 |
| **Toplam** | 23 | 100 | 39 | 100 | 72 | 100 | **134** | **(100)** | |

*P<.05

Tablo 8'e göre yaşa göre evlilik beklenti türleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($X^2$=9,72 p>.01).

**Tablo.9** İlişki Ölçek/Boyut Puanının Cinsiyete göre Karşılaştırması

| Ölçek | Cinsiyet | n | $\bar{X}$ ±Ss | t | df | p |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **İlişki ölçeği** | Kadın<br>Erkek | 77<br>57 | 4.12±.6<br>4,04±.69 | .70 | 132 | .48 |
| -Güvenli | Kadın<br>Erkek | 77<br>57 | 3,81±1,24<br>3,93±1,19 | -.56 | 132 | .58 |
| -Korkulu | Kadın<br>Erkek | 77<br>57 | 4.48±1.04<br>4,51±1,07 | -.19 | 132 | .85 |
| -Saplantılı | Kadın<br>Erkek | 77<br>57 | 3.93±.83<br>3,98±.85 | -.35 | 132 | .73 |
| -Kayıtsız | Kadın<br>Erkek | 77<br>57 | 4.9±1.17<br>4,53±1,03 | 1,88 | 132 | .06 |

*P<.05

Tablo 9'a göre İlişki ölçek/boyut puanları kişilerin cinsiyetine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir (p>.05).

**Tablo.10** İlişki Ölçek/Boyut Puanının Yaşa göre Karşılaştırması

| Ölcekler | Yas | n | $\bar{X}$±Ss | Vr. K | K. T | Sd | K. O | F | p |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **İlişki ölçeği** | 19-25 | 43 | 4,2±.55 | G. A | 2,62 | 3 | ,87 | 2,19 | .09 |
| | 26-32 | 61 | 3,95±.67 | G. İ | 51,82 | 130 | .40 | | |
| | 33-39 | 16 | 4,33±.69 | Top | 54,44 | 133 | | | |
| | 40-+ | 14 | 4,05±.64 | | | | | | |
| **-Güvenli** | 19-25 | 43 | 3,95±1,2 | G. A | ,73 | 3 | ,24 | .16 | .92 |
| | 26-32 | 61 | 3,81±1,26 | G. İ | 195,37 | 130 | 1,50 | | |
| | 33-39 | 16 | 3,9±1,05 | Top | 196,10 | 133 | | | |
| | 40-+ | 14 | 3,74±1,31 | | | | | | |
| **-Korkulu** | 19-25 | 43 | 4,76±,84 | G. A | 7,57 | 3 | 2,52 | 2,34 | .08 |
| | 26-32 | 61 | 4,36±1,08 | G. İ | 140,05 | 130 | 1,08 | | |
| | 33-39 | 16 | 4,69±1,12 | Top | 147,62 | 133 | | | |
| | 40-+ | 14 | 4,04±1,27 | | | | | | |
| **-Saplantılı** | 19-25 | 43 | 4,03±,82 | G. A | 1,74 | 3 | ,58 | .83 | .48 |
| | 26-32 | 61 | 3,86±.86 | G. İ | 91,04 | 130 | .70 | | |
| | 33-39 | 16 | 3,88±.9 | Top | 92,77 | 133 | | | |
| | 40-+ | 14 | 4,2±.69 | | | | | | |
| **-Kayıtsız** | 19-25 | 43 | 4,86±1,07 | G. A | 9,15 | 3 | 3,05 | 2,49 | .06 |
| | 26-32 | 61 | 4,51±1,12 | G. İ | 158,98 | 130 | 1,22 | | |
| | 33-39 | 16 | 5,33±.98 | Top | 168,13 | 133 | | | |
| | 40-+ | 14 | 4,73±1,26 | | | | | | |

** p<.05*

Tablo 10'a göre İlişki ölçek/boyut puanları kişilerin yaşına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ( p>.05).

**Ölçek Puanlarının İlişkisine Yönelik Korelasyon Analizi**

Evlilik beklenti ölçeği ile ilişki ölçek/boyut puanları arasındaki ilişkiye pearson korelasyon katsayısı ile bakılmıştır.

**Tablo 11.** Evlilik Beklenti Ölçeği ile İlişki Ölçek/Boyut Puanları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

| Ölçek/Boyut | | Evlilik Beklenti Ölçeği | İlişki Ölçeği | Güvenli | Korkulu | Saplantılı | Kayıtsız |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| İlişki Ölçeği | r | .256 | | | | | |
| | p | .01* | | | | | |
| | N | 134 | | | | | |
| Güvenli | r | .132 | .147 | | | | |
| | p | .127 | .089 | | | | |
| | N | 134 | 134 | | | | |
| Korkulu | r | .311 | .574 | .272 | | | |
| | p | .01* | .01* | .01* | | | |
| | N | 134 | 134 | 134 | | | |
| Saplantılı | r | .088 | .343 | .076 | .066 | | |
| | p | .314 | .01* | .384 | .446 | | |
| | N | 134 | 134 | 134 | 134 | | |
| Kayıtsız | r | .134 | .719 | -.320 | .326 | .092 | |
| | p | .121 | .01* | .01* | .01* | .292 | |
| | N | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | |
| Yaş | r | -.182 | .002 | -.042 | -.183 | .051 | .024 |
| | p | .03* | .983 | .633 | .034 | .557 | .785 |
| | N | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 |

**p<.01*

Tablo 12'e göre evlilik beklenti ölçeği ile ilişki ölçeği arasında pozitif yönde düşük düzeyde ilişki vardır (r=.256, p<.05).

Evlilik beklenti ölçeği ile ilişki ölçeğinin korkulu alt boyutu arasında pozitif yönde orta düzeyde ilişki vardır (r=.311, p<.05).

Evlilik beklenti ölçeği ile yaş arasında negatif yönde düşük düzeyde ilişki vardır (r=-.182, p<.05).

Evlilik beklenti ölçeği ile ilişki ölçeğinin güvenli, saplantılı ve kayıtsız alt boyutları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur (r=.132, r=.08,r=.134 p>.05).

İlişki ölçeği ile korkulu alt boyutu arasında pozitif yönde yüksek düzeyde ilişki vardır (r=.574, p<.05).

İlişki ölçeği ile saplantı alt boyutu arasında pozitif yönde orta düzeyde ilişki vardır (r=.343, p<.05).

İlişki ölçeği ile kayıtsız alt boyutu arasında pozitif yönde yüksek düzeyde ilişki vardır (r=.719, p<.05).

İlişki ölçeği ile güvenli alt boyutu arasında anlamlı bir ilişki yoktur (r=.147, p>.05).

İlişki ölçeği ile yaş arasında anlamlı bir ilişki yoktur (r=.002, p>.05).

İlişki ölçeğinin güvenli alt boyutu ile korkulu alt boyutu arasında pozitif yönde düşük düzeyde ilişki vardır (r=.272, p<.05).

İlişki ölçeğinin güvenli alt boyutu ile saplantı alt boyutu arasında anlamlı bir ilişki yoktur (r=.076, p>.05).

İlişki ölçeğinin güvenli alt boyutu kayıtsız alt boyutu arasında negatif yönde orta düzeyde ilişki vardır (r=-.32, p<.05).

İlişki ölçeğinin güvenli alt boyutu ile yaş arasında anlamlı bir ilişki yoktur. (r=-.042, p>.05).

İlişki ölçeğinin korkulu alt boyutu ile saplantı alt boyutu arasında anlamlı düzeyde ilişki yoktur (r=.066, p>.05).

İlişki ölçeğinin korkulu alt boyutu ile kayıtsız alt boyutu arasında pozitif yönde orta düzeyde ilişki vardır (r=.326, p<.05).

İlişki ölçeğinin korkulu alt boyutu ile yaş arasında anlamlı düzeyde ilişki yoktur (r=-.183, p>.05).

İlişki ölçeğinin saplantı alt boyutu ile kayıtsız alt boyutu arasında anlamlı düzeyde ilişki yoktur (r=.092, p>.05).

İlişki ölçeğinin saplantı alt boyutu ile yaş arasında anlamlı düzeyde ilişki yoktur (r=.051, p>.05).

İlişki ölçeğinin kayıtsız alt boyutu ile yaş arasında anlamlı düzeyde ilişki yoktur (r=.024, p>.05).

## TARTIŞMA VE YORUM

Bu çalışmada, yetişkin bireylerin evlilik beklentileri ile bağlanma stilleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. İkincil olarak evlilik beklentisi ve bağlanma stillerinin demografik değişkenlerden cinsiyet ve yaşa göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemektir. Bu bölümde araştırmanın amaçları doğrultusunda yapılan ve bulgular bölümünde sunulan analizlerin sonuçları değerlendirilerek, tartışılacaktır.

Araştırmada ilk olarak evlilik beklentisi ile bağlanma stilleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak incelendiğinde evlilik beklentisi ve bağlanma stilleri arasında pozitif yönde düşük düzeyde ilişki tespit edilmiştir. Literatüre bakıldığında benzer konularda yapılan araştırmalar da bu bulguyu destekler niteliktedir. Akpınar (2021), yaptığı araştırmada bireyin bağlanma stillerinin, bireyin eş seçme stratejileri ile ilişkili olabileceğini söylemiştir. Çağlayan ve İpek (2019) yaptıkları çalışmada bağlanma stilleri ile eşlerin evlilik uyumları arasında anlamlı bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir.

Evlilik beklentisi ile korkulu bağlanma stili arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki bulunmuştur. Korkulu bağlanma stiline sahip kişilerin, evlilik beklentilerinin daha yüksek olabileceği düşünülmektedir. Akpınar (2021) yaptığı çalışmada korkulu bağlanma stili ile eş seçiminin bazı alt boyutları arasında pozitif yönde orta seviyede bir ilişki saptamıştır. Evlilik beklenti ölçeği ile ilişki ölçeğinin güvenli, saplantılı ve kayıtsız alt boyutları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Literatür incelendiğinde bağlanma stillerinin bu alt boyutları ile eş seçimi, evlilik uyumu gibi değişkenler arasında anlamlı ilişkiler bulunduğu görülmektedir.

Bu çalışmada cinsiyete göre evlilik beklentisi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Yapılan araştırmalara bakıldığında Çizmecioğlu (2020) yaptığı çalışmada evlilik beklentisinin cinsiyete göre farklılaşmadığını belirtmiştir. Bir diğer araştırmada Tunç (2019) Üniversite öğrencilerinin cinsiyetleri ile evlilik beklentileri arasında anlamlı bir fark olmadığını belirtmiştir.

Evlilik beklentisi ile yaş değişkeni arasında negatif yönde düşük düzeyde ilişki saptanmıştır. Yaş düzeyi artıkça evlilikten beklenti azalmakta, yaş düzeyi azaldıkça ise evlilik beklentisinin arttığı varsayılmaktadır. Literatür incelendiğinde Çizmecioğlu (2020) ve Tunç (2019) yaptıkları farklı çalışmalarda evlilik beklentisi ile yaş arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Akpınar (2021) yaptığı çalışmada eş seçimi ile yaş değişkeni arasında anlamlı farklılıklar olduğunu belirtmiştir.

Bağlanma stilleri ile cinsiyet ve yaş değişkenleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bulgular benzer olarak görülmüştür. Literatüre bakıldığında Soğancı (2017) yaptığı çalışmada bağlanma stilleri ile cinsiyet ve yaş değişkeni arasında anlamlı bir ilişki saptamamıştır. Akpınar (2021) çalışmasında cinsiyet ve güvenli bağlanma, korkulu bağlanma ve saplantılı bağlanma alt boyutları arasında anlamlı bir farklılık tespit etmiştir. Benzer şekilde Akbağ ve İmamoğlu (2010), yaptıkları çalışmada kadınların erkeklere oranla daha fazla korkulu bağlanma stiline sahip olduklarını belirtmişlerdir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada temel olarak bireylerin evlilik beklentileri ile bağlanma stili arasında nasıl bir ilişki olduğu incelenmek istenmiştir. Tüm ölçümler SPSS programında yapılmış ve bulgular kısmında sunulmuştur.

Yapılan analiz sonuçlarına göre evlilik beklentisi ve bağlanma stilleri arasında pozitif yönde düşük düzeyde ilişki tespit edilmiştir. Bağlanma stilleri ilişkiyi ve beklentileri etkileyen bir durum olarak düşünülmektedir. Bireylerin bu beklentilerin gerçekçiliğini iyi değerlendirmeleri ve eş seçimlerini beklentilerini karşılayabilecek bireylerden yana yapmaları büyük bir öneme sahiptir. Sahada çalışan uzmanların bağlanma temelli terapilere yer vermesi gerektiği önerilmektedir.

Bu çalışmada cinsiyete göre evlilik beklentisi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Evlilik beklentisi ile yaş değişkeni arasında negatif yönde düşük düzeyde ilişki saptanmıştır. Evlilik öncesi danışmanlıklarında veya çift terapilerinde bu bulgunun göz önünde bulundurulmasında fayda olacağı düşünülmektedir.

Bağlanma stilleri ile cinsiyet ve yaş değişkenleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Araştırmacılara öneri olarak yapılacak olan benzer çalışmalarda daha geniş örneklemlere ulaşılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

## KAYNAKÇA

Akbağ, M., ve İmamoğlu S. E. (2010). Cinsiyet Ve Bağlanma Stillerinin Utanç, Suçluluk ve Yalnızlık Duygularını Yordama Gücünün Araştırılması, *Educational Sciences: Theory & Practice*.

Akpınar, M. (2021). Bireyin Bağlanma Stili İle Eş Seçimi Arasındaki İlişkinin İncelenmesi (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

Akşemsettinoğlu, S. (2020). *Romantik İlişki Yaşayan Bireylerin Çocukluk Dönemi Örselenme Yaşantıları İlişki Doyumu ve Evlilik Beklentisi Arasındaki İlişkinin İncelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep.

Büyüköztürk, Şener. (2010) Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı, 11.Baskı, Pegem Akademi, Ankara

Ceylan, F. G. (1994). *Üniversite Öğrencilerinin Eş Seçimindeki Tercih ve Beklentileri.* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas.

Çağlayan, Y. ve İpek, M. (2019). Çiftlerde Bağlanma Stilleri, Evlilik ile Evlilik Uyumu İlişkisinin İncelenmesi. *Aydın Sağlık Dergisi,* 5(2), 161-180.

Çizmecioğlu, R. (2020). *Evlilik Olgunluğu ile Evlilik Beklentisi Arasındaki İlişkinin İncelenmesi,* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul.

Günayer Şenel, H. (2003). Eş Seçimi Kararı. H. Yavuzer (Yay. Haz.). Evlilik Okulu İçinde (S. 98-134). Remzi Kitabevi.

Jones, G. D. ve Nelson, E. S. (1996). Expectations of Marriage Among College Students from Intact and Non-İntact Homes. *Journal of Divorce and Remarriage, 26,* 171-189.

Kavak, A. (2018). *Evli Bireylerde Çatışma Yönetimi ve Evlilik Doyumu*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Öz Soysal, F. S., Uz Baş, A. Ve Aysan F. (2016). Evlilik Beklentisi Ölçeği: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 12*(1), 119-128.
Özgüven, İ. E. (2014). *Evlilik ve Aile Terapisi.* Nobel Akademik Yayıncılık.
Özkaya, C. (2010). *Türkiye'de Aile*. Sekam Yayınları.
Soğancı, D. (2017). *Bağlanma Stillerinin Romantik İlişki Doyumu Üzerindeki Etkisi,* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Haliç Üniversitesi, İstanbul.
Sümer, N. ve Güngör, D. (1999). Yetişkin Bağlanma Stilleri Ölçeklerinin Türk Örneklemi Üzerinde Psikometrik Değerlendirmesi ve Kültürlerarası Bir Karşılaştırma. *Türk Psikoloji Dergisi,* 14(43), 71–106.
Tarhan, N. (2017). *Mutlu Evlilik Psikolojisi*. Timaş Yayınları.
Teke, E. (2017). *Üniversite Öğrencilerinin Evlilik ve Aileye Bakışı,* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi, Konya.
Tunç, S. (2019). *Üniversite Öğrencilerinin Aile Aidiyeti, Evlilik Beklentileri ve Evlilik Tutumları Arasındaki İlişki,* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Arel Üniversitesi, İstanbul.
Yazıcı, B. (2020). *Evlilik Kararı Alan Bireylerin Evliliğe Yükledikleri Anlam ile Evlilik Öncesi İlişkilerin İncelenmesi,* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul.

# EVLİ BİREYLERDE, EVLİLİK DOYUMU VE PSİKOLOJİK İYİ OLUŞ ARASINDA BAĞLANMA STİLLERİNİN ARACI ROLÜ

**Beyza TÜRKYILMAZ TURAN**
**Adalet Bakanlığı Rize Personel Eğitim Merkezi, Rize**
**ORDCID:** 0000-0002-9273-0320
**Prof. Dr. Ercümend ERSANLI**
**Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Sosyal Hizmet Bölümü, Atakum, Samsun**
**ORDCID:** 0000-0003-4840-3629

## ÖZET

Bu araştırma evli bireylerin evlilik doyumu ve psikolojik iyi oluş düzeyleri arasında bağlanma stillerinin aracı rolünü incelemek amacıyla yapılmıştır. Cinsiyet, yaş grubu, evlilik şekli ve evlilik süresi, çocuk sahibi olma durumu, sosyo-ekonomik gelir düzeyi değişkenlerinin evlilik doyumu ve psikolojik iyi oluş düzeyi üzerindeki rolü de incelenmiştir. Araştırmanın katılımcıları Ordu, Trabzon, Rize ve çevre illerde yaşayan 77'si (%45) erkek ve 94'ü (%55) kadın olmak üzere 171 evli bireyden oluşmaktadır. Araştırmadaki kullanılan ölçme araçları ise Kişisel Bilgi Formu, İlişki Ölçekleri Anketi, Evlilik Yaşam Doyumu Ölçeği ve Psikolojik İyi Oluş Ölçeğidir. Yapılan Pearson Çarpım Momentleri Korelasyonu sonucunda evlilik doyumu ve psikolojik iyi oluş ile bağlanma stilleri arasında anlamlı biri ilişki bulunamazken, evlilik doyumu ve psikolojik iyi oluş arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bundan yola çıkarak yapılan regresyon analizinde evlilik doyumunun psikolojik iyi oluşu anlamlı bir şekilde yordadığı sonucuna ulaşılmıştır. Evlilik doyumu ve psikolojik iyi oluşun cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan Kruskal Wallis h testi sonucunda ise psikolojik iyi oluşun gelir düzeyine göre anlamlı farklılık gösterdiği sonucu elde edilmiştir. Evlilik şekli, evlilik süresi ve çocuk sahibi olma durumunun evlilik doyumu ile ilişkisi benzerlik göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Bağlanma Stilleri, Evlilik Doyumu, Psikolojik İyi Oluş.

# THE INTERMEDIATE ROLE OF ATTACHMENT STYLES BETWEEN MARRIAGE SATISFACTION AND PSYCHOLOGICAL WELL-BEING IN MARRIED INDIVIDUALS

## ABSTRACT

This research was conducted to examine the mediating role of attachment styles between married individuals' marital satisfaction and psychological well-being. The role of gender, age group, type of marriage and duration of marriage, having children, socio-economic income level variables on marital satisfaction and psychological well-being were also examined. The participants of the study consisted of 171 married individuals, 77 (45%) male and 94 (55%) female, living in Ordu, Trabzon, Rize and surrounding cities. The measurement tools used in the research are Personal Information Form, Relationship Scales Questionnaire, Marriage Life Satisfaction Scale and Psychological Well-Being Scale. As a result of the Pearson Product Moments Correlation, no significant relationship was found between marital satisfaction and psychological well-being and attachment styles, but a significant relationship was found between marital satisfaction and psychological well-being. Based on this, in the regression analysis, it was concluded that marital satisfaction significantly predicted psychological well-

being. It was concluded that marital satisfaction and psychological well-being differed significantly by gender. As a result of the Kruskal Wallis h test, it was concluded that psychological well-being differs significantly according to the income level. The relationship between marriage type, duration of marriage, and having children is similar to marital satisfaction.

**Key Words:** Attachment Styles, Marital Satisfaction, Psychological Well-being.

## GİRİŞ

### Problemin Durumu:

İnsan sosyal bir varlıktır ve yakın ilişkiler kurma gereksinimi duyar. Yakın ilişki içerisinde olma isteği evlilikle sonuçlanabilir. Evlilik bireyin yaşamında önemli bir etkiye sahiptir ve bireyin hayatını şekillendirmektedir. Bireyin hayatta iyi olma halini sağlayan birçok etken vardır ve evlilik bunlardan biridir. İnsan, dünyaya geldiği andan itibaren ona bakım sağlayan anne ve babasıyla ilişki kurar, zamanla büyür ve gelişir, yakın akrabalarıyla ilişki kurmayı öğrenir ve sonrasında ise karşı cinsle yakın ilişkiler kurmaya başlar. Kurulan bu ilişkiler bireyin yaşamındaki doyum kaynağı olur. Evlilik ilişkisi de insan hayatında önemli bir yeri olan yakın ilişkilerdendir (Demir, 2014). Bireyin yaşamında kurmuş olduğu yakın ilişkiler evlilik ilişkisinin niteliğine ve evlilikten elde edilecek doyuma da etki edecektir.

Evlilikte sağlanan doyum bir taraftan bireyin kendini iyi hissetmesini, yakın ilişki kurmasını sağlayabileceği gibi bir taraftan da bu doyumun sağlanamaması, bireyin kendini kötü ve mutsuz hissetmesine, psikolojik iyi oluş halinin olumsuz yönde etkilenmesine sebep olabilir. Evlilik doyumu, bireylerin evliliğe ilişkin olumlu ve olumsuz tutumları da içermektedir. Evlilik, bireylerin hayatındaki önemli süreçlerden biridir. Evlilik ile birlikte bireylerin cinsiyet ayırt etmeksizin sadece biyolojik, sosyal ihtiyaç ve gereksinimlerini değil bireyin psikolojik ihtiyaçlarını da karşılamaktadır. Literatürdeki araştırmalar incelendiğinde evli bireylerin öznel ve psikolojik iyi oluş hallerinin evli olmayan yetişkinlere göre daha yüksek düzeyde olduğunu ortaya çıkarmaktadır (Canbulat ve Çankaya, 2014).

Bağlanma ise bireyin çevresinde yakın gördüğü kişilerle kurmuş oldukları kuvvetli bağ olarak tanımlanabilir. Yaşamın ilk yıllarından itibaren kurulmaya başlanan bağlanma, yetişkin bireyin kurduğu yakın ilişkilerine olumlu ya da olumsuz etki etmektedir. Literatürde yetişkin evli bireylerin bağlanma stillerine göre evlilik doyumlarının farklılık gösterdiği araştırmalar vardır.

Bu araştırmayla evlilik ilişkisiyle sağlanan evlilik doyumu ve psikolojik iyi olma haline bağlanma stillerinin nasıl etki ettiği, bu değişkenler arasında nasıl bir ilişki olduğu incelenerek alan yazına katkıda bulunulmak istenmektedir. Araştırmada diğer belirlenecek durum ise değişkenlerin aralarındaki ilişkinin sosyo-demografik özelliklere göre farklılık gösterip göstermeyeceği incelenecektir.

**Araştırmanın Amacı ve Önemi:**

Araştırmada; evli bireylerin evlilik doyumu ve psikolojik iyi oluşları arasında bağlanma stillerinin aracı rolü ilişkisinin ortaya konulması amaçlanmıştır**.** Bir taraftan da, katılımcıların evlilik doyumu, psikolojik iyi oluş ve bağlanma stillerinin sosyo-demografik değişkenlerle göre ilişkisi incelenmiştir.

**Problem Cümlesi:**

Evlilik doyumu ve psikolojik iyi oluş arasında bağlanma stillerinin aracı rolünün ilişkisi var mıdır?

**Alt Problemler:**

1. Psikolojik iyi oluş hali ile bireylerin bağlanma stilleri, arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

2.Evlilik doyumu ile bireylerin bağlanma stilleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

3.Evlilik doyumu ile psikolojik iyi oluş arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

4. Evlilik doyumu bireylerin psikolojik iyi oluşunu anlamlı düzeyde yordamakta mıdır?

5. Bireylerin evlilik doyumu cinsiyete göre anlamlı bir fark gösterir mi?

6. Bireylerin evlilik doyumu evlenme şekillerine göre anlamlı bir fark gösterir mi?

7.Bireylerin evlilik doyumu çocuk sahibi olmalarına göre anlamlı bir fark gösterir mi?

8.Bireylerin psikolojik iyi oluş düzeyleri gelir düzeyine göre farklılık gösterir mi?

9.Bireylerin psikolojik iyi oluşları cinsiyete göre farklılık gösterir mi?

**Sayıltılar:**

1. Araştırmada kullanılması planlanan envanterlerin geçerliliği ve güvenirliği sağlanmıştır.

2.Araştırmada kullanılması planlanan envanterlerin evli bireyler tarafından yanıltıcı yanıtlar içermeden doğru ve içten bir şekilde yanıtlandırılacağı varsayılmıştır.

3.Kullanımış olan envanterlerin ölçülmek istenen konuyu doğru ölçebilecek düzeyde olduğu öngörülmüştür.

**Sınırlılıklar:**

1**.** Araştırmada elde veriler adlı ölçeklerin kapsamıyla sınırlıdır.

2.Araştırma örnekleminin benzer özellikler gösteren evli bireyleri kapsayacağı varsayılmaktadır.

3.Araştırma, elde edilecek olan bulgular, sonuçlar ilişkisel olarak açıklanacaktır.

**YÖNTEM**

**Örneklem/Çalışma Grubu**

Araştırmanın örneklemi, tesadüfi (random) örnekleme yöntemi ile seçilen Rize, Trabzon, Ordu ve çevre illerde ikamet eden 18-60 yaş aralığında 77'si erkek ve 94'ü kadın olan 171 evli bireylerden oluşmaktadır.

**Veri Toplama Araçları**

Araştırmada evli bireylerin sosyo-demografik özelliklerinin tespiti için ''Kişisel Bilgi Formu'' ve Evli bireylerle Yetişkin Bağlanma Stillerinin, Evlilik Doyumu ve Psikolojik İyi Oluş ilişkisini incelemek içinde, ''İlişki Ölçekleri Anketi, Evlilik Yaşam Doyumu Ölçeği, Psikolojik İyi Oluş Ölçeği'' kullanılmıştır.

**Kişisel Bilgi Formu**

Araştırmada kullanılan bu formda bir taraftan cinsiyet, yaş grubu, eğitim düzeyi, iş durumu, meslek ve aylık gelir düzeyi gibi sosyo demografik bilgileri öğrenmek adına sorular yöneltilmiştir. Bir taraftan da bireylerin evlilik süresi, evlilik biçimleri, çocuk sahibi olma durumları ile çocuk sayısı gibi evlilik ilişkisine yönelik birtakım bilgiler de bu formla birlikte elde edilmiştir.

**İlişki Ölçekleri Anketi (RSQ)**

"İlişki Ölçekleri Anketi (İÖA)" Griffin ve Bartholomew'un (1994) geliştirilmiş ve ölçeğin Türkçe 'ye uyarlaması ise Sümer ve Güngör (1999) tarafından yapılmıştır. Ölçek 30 maddeden oluşan 7'li likert tipi bir ölçektir. Ölçek maddelerine verilecek yanıtlar ''1= Beni hiç tanımıyor'' ve ''7=Tamamıyla beni tanımlıyor'' şeklindedir. Ölçek yetişkin bağlanma stillerini ölçmek amacıyla geliştirilmiş ve 4 alt boyuttan oluşmuştur. Bu 4 alt boyutlar dört yetişkin bağlanma biçimini; güvenli, kaygılı, saplantılı ve korkulu bağlanmayı temsil etmektedir.

Ölçekte güvenli ve kayıtsız bağlanma stilleri beşer maddeyle ölçülürken, saplantılı ve korkulu bağlanma stilleri dörder madde ile ölçülmektedir. Dört bağlanma stilini yansıtan sürekli puanlar bu stilleri ölçmeyi hedefleyen maddelerin toplanmasından ve bu toplamın her bir alt ölçekteki madde sayısına bölünmesinden elde edilmektedir. Böylece, alt ölçeklerden alınabilecek puanlar 1 ile 7 arasında değişmektedir. Bu yolla elde edilen sürekli puanlar katılımcıların bağlanma stilleri içerisinde gruplandırılmasını sağlamaktadır. Ölçeğe katılım sağlayan her bir kişi, en yüksek puana sahip olduğu bağlanma stili kategorisine göre gruplandırılacaklardır (Sümer ve Güngör,1999).

Ölçeğin güvenirliği için test tekrar test yöntemi kullanılmıştır. İki ölçekte elde edilen sonuçlarda 54 ve. 78 arasında değiştiği saptanmıştır. Ölçeğin iç tutarlılık katsayısının ise ölçek tek maddelerden oluştuğu için hesaplanamamış ancak alt ölçeklerine ait iç tutarlılık kat sayısı ise .27 ve .61 arasında değişiklik gösterdiği saptanmıştır.

**Evlilik Yaşam Doyumu Ölçeği (EYDÖ)**

Çelik (2014) tarafından, ''Evlilik Yaşam Doyumu Ölçeği (EYDÖ)'' evli yetişkinlerin evliliklerinden elde ettikleri evlilik doyum düzeylerini ölçmek için Türkçeye uyarlanmıştır. ''Evlilik Yaşam Doyumu Ölçeği'' 5 madden oluşan 7'li likert tipi bir ölçektir. Ölçekte maddelere verilecek cevaplar ''kesinlikle katılıyorum'' ve ''kesinlikle katılmıyorum'' seçeneklerinden oluşmaktadır.

Ölçeğin güvenirliği Cronbach Alpha formülü ile hesaplanmıştır. Ölçeğin güvenirliliği saptamak için yapılan analizin sonucunda iç tutarlılık katsayısı .85 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bu sonuç ölçeğin iç tutarlılık güvenirliğinin yeterli derecede bir güvenirliğe sahip olduğuna gösterir.

Ölçeğin yapı geçerliliğini saptamak için de açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Ölçeğin madde analizi için yapılan t testi sonuçlarında 10,80 ($p<.001$) ile 23,98 ($p<.001$) arasında yer aldığı saptanmıştır. Düzeltilmiş madde toplam korelasyonlarının ise .30 ile .82 arasında sıralandığı bulunmuştur. Madde analizi için

yapılan t-testi ve düzeltilmiş madde toplam korelasyonu sonuçlarının anlamlı olduğunu (p<.001) ve maddelerin ayırt edici özelliğe sahip olduğunu ifade etmektedir. Bu sonuçlarla birlikte ölçeğin geçerliliği ve güvenirliği kanıtlanmış bir ölçme aracı olduğu söylenebilir (Çelik, 2014).

**Psikolojik İyi Oluş Ölçeği (PİOÖ)**

"Psikolojik İyi Oluş Ölçeği" Diener, Scollon ve Lucas (2009) tarafından geliştirilmiştir. Ölçeğin Türkçe' ye uyarlanması ise Telef (2013) tarafından yapılmıştır. Ölçek 8 maddeden oluşan likert tipi 7 dereceli olan (1=kesinlikle katılmıyorum ve 7=kesinlikle katılıyorum) bir ölçektir. Ölçeğin iç tutarlık katsayısı. 89 olarak bulunmuştur. Bu ölçek daha önce Akın (2008), tarafından da kullanılmış ve güvenilir değerler dair bilgilere ulaşılmıştır. Test tekrar test sonucuna elde edilen bulgular ölçeğin birinci ve ikinci uygulamaları arasında yüksek düzeyde, pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu göstermiştir. (r= .86). ''Psikolojik İyi Oluş Ölçeğinin'' madde toplam korelasyonlarının .41 ile .63 arasında değişiklik gösterdiği ve t değerlerinin anlamlı olduğu görülmektedir (p<.001) Yapılmış olan madde analizine göre ölçeğin yeterli düzeyde ayırt edici özelliğe sahip olduğunu saptamıştır (Telef, 2013).

**İşlem**

Araştırmadan elde edilen veriler, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Etik Kurul Onayı alındıktan sonra 1 Nisan - 10 Mayıs tarihleri arasında ölçeklerin online sistem içerisinde uygulanması ile elde edilmiştir.

Araştırmada kullanılan ölçek ve anketlerin uygulanması sırasında evli bireylere standart açıklamalar yapılarak olası hataların önüne geçilmesi planlanmıştır. Ölçekler ve anketler Google Formlar üzerinden uygulanmıştır. Araştırmacı tarafından ölçekler doldurulmadan önce katılımcılara araştırmanın amacı ve ölçekleri nasıl doldurulacağına dair detaylı bilgiler içeren bir açıklama yapılmıştır. Bu açıklamada araştırmaya katılımın gönüllük esasına dayandığını ve etik ilkeler sebebiyle gizlilik kurallarının korunacağının bilgisi de verilmiştir. Bununla birlikte ihtiyaç halinde araştırmacıya ulaşabilmeleri için araştırmacının iletişim bilgilerine de yer verilmiştir. Online uygulamada hatalı ve eksik bilgilerinin önüne geçilmesi adına soruların yanıtlanmadan geçilmesine izin verilmemiştir.

**Veri Analizi**

Araştırmada elde edilen verilerin analizi için SPSS 22.0 kullanılmıştır. Ankete katılanların demografik bilgilerine ait frekans analiziyle hesaplanmıştır. Katılımcıların ilişki ölçekleri anketine verdikleri yanıtların tanımlayıcı istatistikler aracılığı ile alt boyutları hesaplanmıştır. Verilerin analizlerinde frekans (f) ve yüzde (%) kullanılmıştır.

Değişkenler arasındaki ilişkinin yönünü ve şiddetini saptamak için Pearson Çarpım Momentleri Korelasyonu kullanılmıştır. Aralarında ilişki bulunan iki değişkenden birinin diğerini ne ölçüde etkilediğini saptamak için doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Bağımlı değişkenlerde bağımsız değişkene göre farklılık olup olmadığını

saptamak için parametrik ise bağımsız örneklem t testi, tek yönlü varyans analizi; parametrik değil ise Mann Whitney U testi ve Kruskal Wallis-H testi kullanılmıştır.

**BULGULAR**

Bu bölümde araştırmadan elde edilen verilerin analiz sonuçları aşağıdaki tablolarda sunulmuştur.

Araştırmaya 77'si erkek, 94'ü kadın olmak üzere toplam 171 evli birey katılmıştır. Araştırmaya sonucunda elde edilen veriler incelendiğinde evli bireylerin cinsiyet, yaş grupları, eğitim düzeyleri, iş durumu, aylık gelir düzeyi, evlilik süreleri, evlilik şekilleri, çocuk sahibi olmaları ile çocuk sayıları ve bağlanma stillerine göre dağılımı aşağıdaki tablolarda gösterilmiştir.

**Tablo 4.1:** Katılımcıların Cinsiyete göre Dağılımları

| **Cinsiyet** | **Frekans (f)** | **Yüzde (%)** |
|---|---|---|
| Kadın | 94 | 55 |
| Erkek | 77 | 45 |
| **Toplam** | **171** | **100** |

Tablo 4.1'de görüldüğü gibi katılımcıların %55 kadınlardan oluşurken %45 erkeklerden oluşmaktadır.

**Tablo 4.2:** Katılımcıların Yaş Gruplarına göre Dağılımları

| **Yaş Grupları** | **Frekans (f)** | **Yüzde (%)** |
|---|---|---|
| 18-25 | 7 | 4,1 |
| 25-35 | 68 | 39,8 |
| 35-45 | 78 | 45,6 |
| 45-60 | 18 | 10,5 |
| **Toplam** | **171** | **100** |

Tablo 4.2'de görüldüğü üzere araştırmaya katılanların çoğunluğunu %45,6'yla 35-45 yaş aralığı ile %39,8 ile 25-35 yaş aralığı oluşturmaktadır.

**Tablo 4.3:** Katılımcıların Eğitim Düzeylerine göre Dağılımları

| **Eğitim Düzeyi** | **Frekans (f)** | **Yüzde (%)** |
|---|---|---|
| İlkokul | 3 | 1,8 |
| Ortaokul | 2 | 1,2 |
| Lise | 17 | 9,9 |
| Ön Lisans | 23 | 13,5 |
| Lisans | 110 | 64,3 |
| Lisansüstü | 16 | 9,4 |
| **Toplam** | **171** | **100** |

Tablo 4.3'e göre katılımcıların çoğunluğunu %64,3 ile lisans mezunları oluşturmaktadır.

**Tablo 4.4:** Katılımcıların İş Durumlarına göre Dağılımı

| **İş Durumu** | **Frekans (f)** | **Yüzde (%)** |
|---|---|---|
| Çalışıyor | 146 | 85,4 |
| Çalışmıyor | 25 | 14,6 |
| **Toplam** | **171** | **100** |

Tablo 4.4'te görüldüğü üzere, katılımcıların %85,4 çalışan bireylerden oluşurken, %14,6'sı çalışmayan bireylerden oluşmaktadır.

**Tablo 4.5:** Katılımcıların Aylık Gelir Düzeyine göre Dağılımı

| Aylık Gelir Düzeyi | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|---|---|---|
| Düşük | 13 | 7,6 |
| Orta | 148 | 86,5 |
| Yüksek | 9 | 5,3 |
| Diğer | 1 | 0,6 |
| **Toplam** | **171** | **100** |

Tablo 4.5'e göre katılımcıların çoğunluğun aylık gelir düzeyi %86,5 ile orta düzeydedir.

**Tablo 4.6:** Katılımcıların Evlilik Sürelerine göre Dağılımı

| Evlilik Süresi | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|---|---|---|
| 0-5 | 41 | 24,0 |
| 6-10 | 50 | 29,2 |
| 11-15 | 43 | 25,1 |
| 16 ve üzeri | 37 | 21,6 |
| **Toplam** | **171** | **100** |

Tablo 4.6'te görüldüğü gibi katılımcıların %29,2' si 6-10 yıl evlilik süresine, %25,1'i 11-15 yıl evlilik süresine, %24,0'ü 0-5 yıl evlilik süresine ve %21,6'sı da 16 ve üzeri evlilik süresine sahip evli bireylerdir.

**Tablo 4.7:** Katılımcıların Evlilik Şekillerine göre Dağılımı

| Evlenme Şekli | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|---|---|---|
| Flört | 123 | 71,9 |
| Görücü Usulü | 42 | 24,6 |
| Diğer | 6 | 3,5 |
| **Toplam** | **171** | **100** |

Tablo 4.7'ye göre katılımcıların %71,9'u flört yöntemiyle tanışıp evlenmişken, %24,6 'sı görücü usulü ile tanışıp evlenmiştir.%3,5 ise diğer seçeneğini seçmiş ve görücü usulü ve flört yönteminin birlikte olduğunu belirtmişlerdir.

**Tablo 4.8:** Katılımcıların Çocuk Sahibi Olmalarına göre Dağılımı

| Çocuk Sahibi Olma | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|---|---|---|
| Evet | 147 | 86,0 |
| Hayır | 24 | 14,0 |
| **Toplam** | **171** | **100** |

Tablo 4.8'de görüldüğü gibi katılımcıların %86,0'sı çocuk sahibi evli bireylerden oluşurken %14,0 'ü çocuk sahibi olmayan evli bireylerdir.

**Tablo 4.9:** Çocuk Sahibi Olan Katılımcıların Çocuk Sayısına Göre Dağılımı

| Çocuk Sayısı | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|---|---|---|
| 0 | 24 | 14,0 |
| 1 | 45 | 26,3 |
| 2 | 70 | 40,9 |
| 3 | 23 | 13,5 |
| 4 ve üzeri | 9 | 5,3 |
| **Toplam** | **171** | **100** |

Tablo 4.9'a göre araştırmaya katılan evli bireylerin %86,0 'sı (147) çocuk sahibidir. Çocuk sayılarının dağılıma bakıldığında katılımcıların çoğunluğu %40,9 ile 2 çocuk sahibi iken, %26,3'ü 1 çocuk sahibidir.

**Tablo 4.10:** Katılımcıların Bağlanma Stillerine göre Dağılımları

| **Bağlanma Stili** | **Frekans (f)** | **Yüzde (%)** |
|---|---|---|
| Güvenli Bağlanma | 49 | 28,7 |
| Korkulu Bağlanma | 32 | 18,7 |
| Saplantılı Bağlanma | 14 | 8,2 |
| Kayıtsız Bağlanma | 67 | 39,2 |
| Diğer | 9 | 5,3 |
| **Toplam** | **171** | **100** |

Tablo 4.10'a göre araştırmaya katılan katılımcıların %39,2'si kayıtsız bağlanmaya sahipken %28,7'si güvenli bağlanmaya, %18,7'si korkulu bağlanma ve %8,2'si de saplantılı bağlanmaya sahip evli bireylerdir.

**Tablo 4.11:** Katılımcıların psikolojik iyi oluş ile bağlanma stilleri arasındaki ilişkiyi belirlemek için yapılan Pearson Çarpım Momentleri Korelasyonu sonucu

| **Değişkenler** | | **Psikolojik** | **Güvenli** | **Korkulu** | **Saplantılı** | **Kayıtsız** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Psikolojik İyi Oluş** | R | 1 | .139 | .105 | .032 | .020 |
| | P | . | .070 | .173 | .678 | .798 |
| | N | 171 | 171 | 171 | 171 | 171 |
| **Güvenli Bağlanma** | R | .139 | 1 | .179* | -.022 | -.458** |
| | P | .070 | . | .019 | .776 | .000 |
| | N | 171 | 171 | 171 | 171 | 171 |
| **Korkulu Bağlanma** | R | .105 | .179* | 1 | .191* | .394** |
| | P | .173 | .019 | . | .012 | .000 |
| | N | 171 | 171 | 171 | 171 | 171 |
| **Saplantılı Bağlanma** | R | .032 | -.022 | .191* | 1 | .204** |
| | P | .678 | .776 | .012 | . | .008 |
| | N | 171 | 171 | 171 | 171 | 171 |
| **Kayıtsız Bağlanma** | R | .020 | -.458** | .394** | .204** | 1 |
| | P | .798 | .000 | .000 | .008 | . |
| | N | 171 | 171 | 171 | 171 | 171 |

Tabloya 11'e göre; katılımcıların psikolojik iyi oluş ile bağlanma stilleri arasındaki ilişkiyi belirlemek için yapılan Pearson Çarpım Momentleri Korelasyonu sonucunda, Psikolojik iyi oluş ile bağlanma stilleri (güvenli bağlanma, korkulu bağlanma, saplantılı bağlanma ve kayıtsız bağlanma ($p>.05$)) arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Ancak bağlanma stillerinin bazıları arasında pozitif yönlü, bazılarının arasında ise negatif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur. Güvenli bağlanma ile kayıtsız bağlanma stili arasında negatif yönlü, korkulu ve kayıtsız bağlanma arasında ise pozitif yönlü bir ilişki bulunmuştur. Fakat bu ilişkiler bağlanma stilleri arasında olağan ilişkilerdir. Bireylerin aynı anda korkulu ve güvenli bağlanma gerçekleştirmesi beklenemez. Bununla birlikte kayıtsız bağlanmaya korkulu bağlamanın eşlik etmesi beklenen bir durumdur.

**Tablo 4.12:** Evlilik doyumu ile bireylerin bağlanma stilleri arasındaki ilişkiyi belirlemek için yapılan Pearson Çarpım Momentleri Korelasyonu sonucu

| Değişkenler | | Psikolojik | Güvenli | Korkulu | Saplantılı | Kayıtsız |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Psikolojik İyi Oluş** | R | 1 | .121 | .116 | .023 | .038 |
| | P | . | .116 | .132 | .74 | .621 |
| | N | 171 | 171 | 171 | 171 | 171 |
| **Güvenli Bağlanma** | R | .121 | 1 | .179* | -.022 | -.458** |
| | P | .116 | . | .019 | .776 | .000 |
| | N | 171 | 171 | 171 | 171 | 171 |
| **Korkulu Bağlanma** | R | .116 | .179* | 1 | .191* | .394** |
| | P | 0,132 | .019 | . | .012 | .000 |
| | N | 171 | 171 | 171 | 171 | 171 |
| **Saplantılı Bağlanma** | R | .023 | -.022 | .191* | 1 | .204** |
| | P | .74 | .776 | .012 | . | .008 |
| | N | 171 | 171 | 171 | 171 | 171 |
| **Kayıtsız Bağlanma** | R | .038 | -.458** | .394** | .204** | 1 |
| | P | .621 | .000 | .000 | .008 | . |
| | N | 171 | 171 | 171 | 171 | 171 |

Tabloya göre; katılımcıların evlilik doyumu ile bağlanma stilleri arasındaki ilişkiyi belirlemek için yapılan Pearson Çarpım Momentleri Korelasyonu sonucunda, Psikolojik iyi oluş ile bağlanma stilleri (güvenli bağlanma, korkulu bağlanma, saplantılı bağlanma ve kayıtsız bağlanma (p>.05)) arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

**Tablo 4.13:** Psikolojik iyi oluş hali ile evlilik doyumu arasındaki ilişkiyi belirlemek için yapılan Pearson Çarpım Momentleri Korelasyonu sonucu

| Değişkenler | | Psikolojik İyi Oluş | Evlilik Doyumu |
|---|---|---|---|
| **Psikolojik iyi oluş** | R | 1 | .445** |
| | P | . | .000 |
| | N | 171 | 171 |
| **Evlilik doyumu** | R | .445** | 1 |
| | P | .000 | . |
| | N | 171 | 171 |

Tabloya göre; katılımcıların evlilik doyumu ile psikolojik iyi oluş arasındaki ilişkiyi belirlemek için yapılan Pearson Çarpım Momentleri Korelasyonu sonucunda, Psikolojik iyi oluş ile evlilik doyumu arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. (r=.0445; p>.05).Buna göre katılımcıların evlilik doyumu arttıkça psikolojik iyi oluşlarının arttığı söylenebilir.

**Tablo 4.14:** Katılımcıların evlilik doyumlarının cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğini gösteren bağımsız grup t testi sonucu

| Değişken | Cinsiyet | N | x̄ | Std. Deviation | df | t | p |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Evlilik Doyumu** | Kadın | 94 | 23,6064 | 6,97340 | 169 | -2,745 | .007 |
| | Erkek | 77 | 26,4026 | 6,17563 | | | |

Tablo 4.14'te görüldüğü gibi, katılımcıların evlilik doyumlarının cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için yapılan bağımsız grup t-testi sonucunda gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur(t=-2,745; p<.05). Buna göre erkeklerin evlilik doyumunun kadınların evlilik doyumundan yüksek olduğu bulunmuştur.

**Tablo 4.15:** Katılımcıların evlilik doyumlarını evlilik şekillerine göre frekans ve ortalaması

| **Evlilik Doyumu** | **N** | **x̄** |
|---|---|---|
| **Flört** | 123 | 24,6992 |
| **Görücü Usulü ile** | 42 | 25,1905 |
| **Diğer** | 6 | 26,0000 |

**Tablo 4.16:** Katılımcıların evlilik doyumlarını evlilik şekillerine göre farklılık gösterip göstermediğini gösteren tek yönlü varyans analizi sonucu

| **Evlilik Doyumu** | **Kareler toplamı** | **Serbestlik derecesi** | **Kareler ortalaması** | **F** | **Sig.** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Gruplar arası** | 15,560 | 2 | 7,780 | .169 | .845 |
| **Gruplar için** | 7736,346 | 168 | 46,050 | | |
| **Toplam** | 7751,906 | 170 | | | |

Tablo 4.16 da görüldüğü gibi, katılımcıların evlilik doyumlarının evlenme şekillerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda, katılımcıların evlilik doyumunun evlenme şekillerine göre farklılaşmadığı görülmüştür (p>.05). Bu durumda, farklı şekillerde evlenen bireylerin evlilik doyumları benzerlik göstermektedir.

**Tablo 4.17:** Katılımcıların psikolojik iyi oluşlarının gelir düzeyine göre farklılaşıp farklılaşmadığını gösteren Kruskal Wallis-H testi sonucu

| | **Aylık Gelir Düzeyiniz** | **N** | **Sıra ortalamaları** | **Ki-kare** | **Serbestlik derecesi** | **p** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Psikolojik İyi Oluş** | Düşük | 13 | 51,81 | 9,157 | 2 | .010 |
| | Orta | 148 | 86,75 | | | |
| | Yüksek | 9 | 113,67 | | | |
| | Total | 170 | | | | |

Tablo 4.17'de görüldüğü gibi, katılımcıların psikolojik iyi oluşlarının gelir düzeyine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için yapılan Kruskal Wallis-H testi sonucunda, katılımcıların psikolojik iyi oluşlarının gelir düzeyine göre farklılaştığı belirlenmiştir. Bu işlemin sonucundan Kruskal Wallis-H sonrası belirlenen farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek amacıyla tamamlayıcı karşılaştırma tekniklerine bakılmıştır. Bakılan sonuca göre düşük ile orta gelir düzeyi arasında ve düşük ile yüksek gelir düzeyi arasında anlamlı bir farklılık vardır.

**Tablo 4.18:** Evlilik doyumunun psikolojik iyi oluş düzeyini yordamada anlamlı bir şekilde yordayıp yordamadığını belirlemek için yapılan regresyon analizi

| | **Psikolojik İyi Oluş** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | R | R2 | F | p |
| **Evlilik Doyumu** | .445 | .198 | 41,788 | .000 |

Tablo 4.18'te görüldüğü üzere yapılan regresyon analizi sonucunda, evlilik doyumu psikolojik iyi oluş düzeyi için anlamlı bir yordayıcı olduğu bulunmuştur (p<.05). Bu durumda bireylerin psikolojik iyi oluş düzeylerindeki toplam değişimin %19,8'i evlilik doyumu tarafından açıklanmaktadır.

**Tablo 4.19:** Psikolojik iyi oluşun cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için yapılan Many Whitney U testi analizi

| Değişken | Cinsiyet | N | Sır. Ort. | Std. Deviation | z | p |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Psikolojik İyi Oluş | Kadın | 94 | 23,6064 | 6,97340 | -2,973 | .003 |
| | Erkek | 77 | 26,4026 | 6,17563 | | |

Tablo 4.19'da görüldüğü üzere katılımcıların evlilik doyumlarının cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için yapılan Many Whitney U testi sonucunda gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur (p<.05). Buna göre erkeklerin evlilik doyumunun kadınların evlilik doyumundan yüksek olduğu bulunmuştur.

Katılımcıların evlilik doyumlarının; evlilik süresi, yaş grubu, çocuk sahibi olma ve çocuk sayısı değişkenlerinin farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için Many Whitney U testi yapılmıştır. Bu analiz sonucuna göre katılımcılarının evlilik doyumunun çocuk sahibi olmalarına göre farklılaşmadığı görülmüştür (p>.05). Bunun sebebi katılımcılardan çocuk sahibi olmayan bireylerin sayıca az olması olabilir.

## TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmayla, evli bireylerin evlilik doyumu ve psikolojik iyi oluş düzeylerinde bağlanma stillerinin aracı rolü incelenmiştir. Bir taraftan da cinsiyet, yaş grupları, iş durumu, aylık gelir düzeyi, evlilik süreleri, evlilik şekilleri, çocuk sahibi olma ve çocuk sayısı gibi faktörlerin evlilik doyumu ve psikolojik iyi oluş ile ilişkileri incelenmiştir. Bu bölümde yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular literatür kapsamında değerlendirilmiş ve tartışılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulguların bazıları alan yazınla benzerlik gösterirken bazı bulgular ise farklılıklar göstermektedir.

Araştırmanın sonucuna göre evlilik doyumunu ve bağlanma stilleri ile arasındaki ilişki incelenmiş ve anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bu sonuç literatürdeki diğer bazı araştırmalara ters düşmektedir. Alan yazın genel olarak incelediğinde güvenli bağlanan evli bireylerin diğer bağlanma stillerine sahip evli bireylere göre yakın ilişki kurabilen, evliliklerinde daha fazla doyum ve uyuma sahip olan bireyler oldukları görülmektedir. Korkulu ve kayıtsız bağlanan bireylerin ise evlilik doyumunun daha düşük olduğuna dair araştırmalar mevcuttur. Öztahtacı (2017), tarafından yapılan araştırmada güvenli bağlanma stiline sahip evli kadınların evlilik doyumunun daha fazla olduğu sonucuna ulaşmıştır. Güvenli bağlanan bireyler evliliklerinde iyi olma halini sürdüren, eşleriyle birbirini destekleyen ve birbirlerine güvenen çiftler olabilirler dolayısıyla evlilik doyumları daha yüksek olabilir. Sığırcı (2016), ise yapmış olduğu çalışmada kaygılı ve kaçınmalı bağlanma stilinin düşük evlilik doyumuyla ilişki olduğunu söylemiştir.

Araştırmada psikolojik iyi oluş ve bağlanma stilleri arasındaki ilişkide de anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Ancak bu sonuç alan yazındaki bazı araştırmalara göre farklılık göstermektedir. Alan yazın incelendiğinde

bağlanma stilleri ve psikolojik iyi oluş arasında anlamlı bir ilişkinin olduğuna dair araştırmalar mevcuttur. Çelik (2018) yapmış olduğu çalışmada psikolojik iyi oluşun güvenli bağlanama stili arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki ile saplantılı bağlanma stili ile arasında ise negatif bir ilişki bulunduğunu söylemiştir. Alan yazın incelendiğinde güvenli bağlanan yetişkinlerin benlik saygısı ve özgüvenlerin yüksek olduğu görülmektedir. Diğerleriyle hakkında olumlu yargılara sahip olan, çevresindeki kişiler tarafından desteklenebileceğini düşünen bireylerdir. Dolayısıyla bu yetişkinlerin psikolojik iyi oluş hallerinin de güvenli bağlanmadan etkilenebileceği düşünülmektedir.

Elde edilen bulgular sonucunda evlilik doyumu ve psikolojik iyi oluş arasında pozitif yönde olumlu bir ilişki bulunmuştur. Evlilik doyumu psikolojik iyi oluş üzerinde anlamlı bir yordayıcıdır. Bireylerin evliliklerinde sahip oldukları mutluluk, iyi olma halleri, genel iyi olma ve mutluluk halleriyle yakından ilişkili olduğu düşünülmektedir. Alan yazında (Ör. Akdağ ve Çankaya, 2015; Rıza, 2016) evlilik doyumu ve psikolojik iyi oluş arasında anlamlı bir ilişki olduğunu ifade etmiş olmaları, elde edilen bu bulguyu destekler niteliktedir.

Araştırmada evlilik doyumu ve psikolojik iyi oluş düzeyinin cinsiyet ile arasında anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Erkeklerin evlilik doyumlarının kadınların evlilik doyumundan fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Her iki değişken içinde cinsiyetler arasında anlamlı bir farklılık bulunması, içinde bulunan toplumsal cinsiyet rollerinden etkisinden dolayı olabilir. Toplum ve evlilik birliği içerisinde kadın ve erkeğe karşı farklı sorumluluk ve beklentilerin oluşu, eşit olmayan görev ve sorumlulukların evlilik doyumuna ve psikolojik iyi oluşa etki ettiği düşünülmektedir. Erkeklerin evlilik doyumunun fazla olmasının sebebi kadınların görev ve sorumluluklarındaki beklentilerin fazla oluşu oluyor olabilir. Yapılan bu araştırmada cinsiyet kavramı, biyolojik cinsiyete açısından ele alınmıştır. Bu sebeple toplumsal cinsiyet rolleri ve evlilik içerisinde kadın ve erkek olmakla ilgili farklı çalışmalar da yürütülebilir. Alan yazın incelendiğinde ise elde ettiğimiz sonuç bazı araştırmalar tarafından desteklenmektir. Ekşi, Güneş ve Yazar'ın (2018) yapmış olduğu benzer bir araştırmada evlilik uyumu, psikolojik iyi oluş ve cinsiyet arasında anlamlı bir farklılığa rastlanması açısından çalışmayı destekler niteliktedir.

Araştırmada evlilik doyumunun, yaş grubu, evlilik süresi, evlenme şekli, çocuk sahibi olma ve çocuk sayısı değişkenleriyle ilişkisi incelenmiş ve anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Farklı şekillerde evlenen, evlilik süreleri değişen, çocuk sahibi olan ya da olmayan, değişen çocuk sayısına sahip olan bireylerin evlilik doyumları birbirleriyle benzerlikler gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Çağ ve Yıldırım (2013) yapmış olduğu araştırmada evlilik süresi ve çocuk sayısının evlilik doyumunu anlamlı bir şekilde yordamadığını söylemiştir bu elde edilen bulguları destekler niteliktedir ancak literatürdeki diğer bazı araştırmalara göre ise evlilik doyumunun evlilik süresi ve çocuk sayısı ile arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Şendil ve Korkut (2008) tarafından yapılan araştırmada evlilik uyumu demografik özelikler açısından incelenmiştir. Yukarıda bahsedildiği gibi evlilik uyumu ve doyumu kavramları sıklıkla birbirini yerine kullanıldığı için bu araştırma göz önünde bulundurulmuştur. Araştırmada evlilik uyumunun evlilik süresi ve çocuk sayısı ile ilişkisinde negatif yönde bir

ilişki bulmuştur. Çocuk sayısındaki ve evlilik süresindeki artışla birlikte evlilik uyumunda azalma olduğunu ifade etmiştir. Ancak bazı çalışmalarda ise çocuk sayısının evlilik doyumu arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Yine aynı araştırmada evlilik uyumunun evlilik şekli ile ilişkisi incelenmiş ve flört yöntemiyle görüşerek anlaşan evli bireylerin, görücü usulü ile evlenen bireylere göre daha uyumlu, anlaşan evlilik doyumu daha yüksek olan bireyler olduğu bulunmuştur. Ancak alan yazındaki farklı araştırmalarda evlilik biçimin evlilik doyumunda anlamlı bir farklılık yaratmadığı, farklı evlilik biçimleriyle evlenen bireylerin evlilik doyumlarının benzerlik gösterdiği bulunmuştur. Denli (2016) araştırmasında bu durumun sebebini farklı evlilik biçimleriyle evlenen bireylerin evliliklerinin, beklentileriyle uyum sağlamış olmasında kaynaklanabileceğini ileri sürmüştür. Yapılan bu çalışmalardaki farklılıkların sebebi olarak ise içinde bulunulan kültüre ve toplum yapısına göre sonuçların değişkenlik gösterebilecek olduğunun düşünülmesidir. Örneğin çocuk sahibi olmak kimi evliliklerde artan sorumlulukla birlikte evlilik doyumunun azalmasına yol açan bir faktör olarak görülürken kimi evlilikler de ise mutlu evliliklerin göstergesi olarak kabul edilebilir

Araştırmada incelenen bir diğer değişken ise psikolojik iyi oluş ve gelir düzeyi arasındaki ilişkidir. Elde edilen bulgulara göre psikolojik iyi oluş gelir düzeyine göre anlamlı bir fark göstermektedir. Düşük ile orta gelir düzeyi arasında ve düşük ile yüksek gelir düzeyi arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Alan yazın incelendiğinde gelir düzeyi ve psikolojik iyi oluş arasındaki ilişki arasında farklı sonuçlara ulaşılmıştır. İşgör (2017)'nin üniversite öğrencileri ile yürütmüş olduğu bir çalışmada düşük gelirli öğrencilerin, yüksek gelirli ekonomik düzeyine sahip olan öğrencilere göre psikolojik iyi oluşlarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Araştırmalarda gelir düzeyine göre farklı sonuçların çıkması içinde bulunun yaş grubu, medeni durum, çocuk sahibi olma gibi değişkenlere göre farklılık gösterebileceğini düşündürmektedir.

Araştırmada elde edilen sonuçlara göre bağlanma stillerinin evlilik doyumu ve psikolojik iyi oluş arasında bir ilişki olmaması ve literatürdeki diğer araştırma sonuçlarına ters düşmesi, araştırmanın örnekleminin sınırlı olmasında kaynaklı olabileceğini düşündürmektedir. Örneklem grubunun genişletilmesi ve çeşitlendirilmesi ile birlikte farklı sonuçların elde edilebileceği düşünülmektedir.

Evli bireylerin evlilik doyumu ve psikolojik iyi oluşu arasında anlamlı bir ilişki bulunması ve evlilik doyumun iyi olma halini yordadığı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma için evlilik doyumuna ve psikolojik iyi oluşa etki edebilecek farklı değişlerin incelenmesi ve değerlendirilmesi önerilerek araştırmaya katkı sağlanabileceği düşünülmektedir.

**KAYNAKÇA**

Akdağ, F. G. ve Çankaya, Z. C. (2015). Evli bireylerde psikolojik iyi oluşun yordanması. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *11*(3).

Canbulat, N. ve Çankaya, Z. C. (2014). Evli bireylerin öznel iyi olma düzeylerinin yordanması. *Ege Eğitim Dergisi*, 15(2), 556-576.

Çağ, P. ve Yıldırım, İ. (2013). Evlilik Doyumunu Yordayan İlişkisel ve Kişisel Değişkenler. *Turkish Psychological Counseling & Guidance Journal*, *4*(39).

Çelik, Ç. B. (2018). Bağlanma stilleri, psikolojik iyi olma ve sosyal güvende hissetme: aralarındaki ilişki ne?. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, *13*(25), 27-40.
Çelik, E. (2014). Evlilik yaşam doyumu ölçeğinin Türkçe versiyonunun geçerlik ve güvenirliği. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, *3*(4), 1-9.
Demir, E. (2014). *Farklı denetim odağına sahip evli bireylerin evlilik doyumlarının incelenmesi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi.
Denli, Ö. S. (2016). *Evli çiftlerde eşler arasında algılanan kişilik benzerliğinin evlilik uyumu ve evlilik doyumuyla ilişkisinin incelenmesi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Ufuk Üniversitesi.
İşgör, İ. Y. (2017). Üniversite öğrencilerinin psikolojik iyi oluş düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim (TEKE) Dergisi*, 6(1), 494-508.
Öztahtacı, D. (2017). *Evli kadınlarda evlilik doyumu, yetişkin bağlanma stilleri ve depresyon düzeyinin ilişkisinin incelenmesi.* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Hasan Kalyoncu Üniversitesi.
Rıza, S. Ö. (2016). *Evli bireylerin bilişsel duygu düzenleme stratejilerinin psikolojik iyi oluşları ve evlilik doyumları ile ilişkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Işık Üniversitesi.
Sümer, N. ve Güngör, D. (1999). Yetişkin bağlanma stilleri ölçeklerinin Türk örneklemi üzerinde psikometrik değerlendirmesi ve kültürlerarası bir karşılaştırma. *Türk Psikoloji Dergisi*, 14(43), 71-106.
Şendil, G. ve Korkut, Y. (2008). Evli çiftlerdeki çift uyumu ve evlilik çatışmasının demografik özellikler açısından incelenmesi. *Psikoloji Çalışmaları*, *28*, 15-34.
Telef, B. B. (2013). Psikolojik İyi Oluş Ölçeği (PİOO): Türkçeye uyarlama, geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(3), 374-384.

# İNTÖRN HEMŞİRELERİN PROAKTİF KİŞİLİK ÖZELLİKLERİ İLE PROFESYONEL DEĞERLERİ ARASINDAKI İLİŞKİ

**Semiha DERTLİ**
Firat Universty, Faculty of Health Science, Department of nursing,
**ORCID:** 0000-0003-0291-8045
**Seher ÇEVİK AKTURA**
Firat Universty, Faculty of Health Science, Department of nursing,
**ORCID:** 0000-0001-7299-1788

## ÖZET

Proaktif özelliğe sahip kişiler, gerekli değişimi başkası tarafından onay beklemeden başlatabilir ve aktif uygulayıcı olarak bulundukları her ortamda fayda sağlayan değişimler oluşturmak isterler. Araştırma intörn hemşirelerin proaktif kişilik özellikleri ile profesyonel değerleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla tanımlayıcı-ilişki arayıcı tasarımda yapılmıştır. Araştırmanın evrenini, Kasım-Aralık 2022 tarihleri arasında Türkiye'nin doğusundaki bir üniversitenin hemşirelik bölümü'nde eğitim-öğretim gören 4. sınıf (intörn) öğrenciler (N=170) oluşturmuştur. OpenEpi Version-3 Programı'nda "Evreni Bilinen Örneklem Seçimi" kullanılarak yapılan güç analizinde %80 etki büyüklüğü ve %95 güven aralığı ile örneklem 101 öğrenci olarak belirlenmiştir. Araştırmanın verileri, araştırmacılar tarafından ilgili literatür taraması yapılarak oluşturulan Katılımcı Tanıtım Formu, Kısaltılmış Proaktif Kişilik Ölçeği ve Profesyonel Hemşirelik Değerleri Ölçeği kullanılarak, online olarak toplanmıştır. Verilerin analizinde tanımlayıcı istatistik, bağımsız gruplarda t test, Anova ve Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin yaş ortalamasının 22.43±1.89 olduğu, %66.3'nün kadın, %49.5'nin hemşireliği isteyerek seçtiği ve %67.3'ünün şehir merkezinde yaşadığı bulunmuştur. Öğrencilerin Kısaltılmış Proaktif Kişilik Ölçeği ve Profesyonel Hemşirelik Değerleri Ölçeği puan ortalamalarının sırasıyla 49.53±10.34, 112.34±15.87 olduğu ve orta düzeyde proaktif kişiliğe ve yüksek profesyonel değerlere sahip olduğu görülmüştür. Araştırmada hemşirelik mesleğini isteyerek seçen ve şehir merkezinde yaşayan öğrencilerin profesyonel hemşirelik değerlerinin diğerlerine göre önemli düzeyde yüksek olduğu bulunmuştur. Öğrencileri Kısaltılmış Proaktif Kişilik Ölçeği ile Profesyonel Hemşirelik Değerleri Ölçeği puan ortalamaları arasında pozitif yönde orta düzeyde anlamlı ilişki tespit edilmiştir ($r=0.465, p<0.000$). Araştırmanın sonucunda öğrencilerin proaktif kişiliği arttıkça profesyonel değerlerinin de yükseldiği bulunmuştur. Öğrencilerin proaktif kişilik özelliklerinin ve profesyonel hemşirelik değerlerinin geliştirilmesi, farkındalıklarının arttırılması ve araştırmanın daha geniş gruplarla yapılması önerilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Hemşirelik, Hemşirelik öğrencileri, Proaktif kişilik, Profesyonel hemşirelik değerleri

# THE RELATIONSHIP BETWEEN THE PROACTIVE PERSONALITY FEATURES AND THE PROFESSIONAL VALUES OF INTERN NURSES

## ABSTRACT

Proactive people can initiate the necessary change without waiting for approval from someone else, and they want to create beneficial changes in every environment they are active practitioners. The research was conducted

in a descriptive-relationship-seeking design in order to examine the relationship between intern nurses' proactive personality traits and their professional values. The universe of the research consisted of 4th grade intern students (N=170) studying in the nursing department of a university in eastern Turkey between November and December 2022. In the power analysis using "Sample Selection with a Known Universe" in the OpenEpi Version-3 Program, the sample was determined as 101 students with an effect size of 80% and a confidence interval of 95%. The data of the study were collected by using the Participant Introduction Form, Short Turkish Version of Proactive Scale and the Professional Values of Nurses Scale, which were created by the researchers by scanning the relevant literature. Each survey lasted 15 minutes and the data were collected online. Descriptive statistics, t test for independent groups, Anova and Kruskal Wallis tests were used in the analysis of the data. In the study, it was found that the average age of the students was 22.43±1.89, 66.3% were women, 49.5% chose nursing voluntarily, and 67.3% lived in the city center. It was observed that the students' Proactive Personality Scale and Professional Nursing Values Scale mean scores were 49.53±10.34, 112.34±15.87, respectively, and they had above-average proactive personality and high professional values. In the study, it was found that the professional nursing values of the students who voluntarily chose the nursing profession and lived in the city center were significantly higher than the others. A moderately significant positive correlation was found between the students' Proactive Personality Scale and the Professional Nursing Values Scale mean scores ($r=0.465, p<0.000$). As a result of the research, it was found that as the proactive personality of the students increased, their professional values also increased. It can be suggested that the students' proactive personality traits and professional nursing values should be developed, their awareness should be increased and the research should be done with larger groups.

**Keywords**: Nursing, Nursing students, Proactive personality, Professional nursing values

# HEMŞİRELERDE TAMAMLAYICI BİR İNCELEME: MESLEĞE GEÇİŞ ŞOKU

**Seher ÇEVİK AKTURA**
Firat Universty, Faculty of Health Science, Department of nursing,
**ORCID:** 0000-0001-7299-1788
**Semiha DERTLİ**
Firat Universty, Faculty of Health Science, Department of nursing,
**ORCID:** 0000-0003-0291-8045

## ÖZET

Meslek yaşamının ilk yılı, uyum süreci olarak kabul edilmekte ve yeni mezunların işe veya mesleğe devam etme kararını etkilediği bilinmektedir. Hemşirelerin öğrenci rolünden hemşire rolüne geçişi zorlu bir süreçtir. Bu araştırma hemşirelerde mesleğe geçiş şokunu belirlemek amacı ile yapılmıştır. Tanımlayıcı tipte yapılan bu araştırma, Türkiye'nin doğusunda bulunan iki ilin üniversite hastanelerinde yürütülmüştür. Araştırmanın evrenini, 01 Mart–30 Nisan 2022 tarihleri arasında belirlenen kurumlarda son bir yıl içerisinde çalışmaya başlayan hemşireler (N=286) oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemi belirlenen tarihler arasında aktif olarak çalışan ve araştırmaya katılmayı gönüllü olarak kabul eden 221 hemşire (%77) oluşturmuştur. Etik kurul ve kurum izni alınan araştırmada veriler, araştırmacılar tarafından ilgili literatür taraması yapılarak oluşturulan Tanıtıcı Bilgi Formu ve Hemşirelikte Geçiş Şoku Ölçeği kullanılarak, online ortamda toplanmıştır. Verilerin analizinde tanımlayıcı istatistik, t test, Mann-Whitney-U ve Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Araştırmaya katılan hemşirelerin yaş ortalamalarının 24.64±1.78 yıl, %76.0'ının kadın olduğu bulunmuştur. Hemşirelerin %42.5'inin çalışma süresinin 10-12 ay aralığında olduğu, %43.4'ünün kendini çalışma alanında yeterli hissettiği, %51.6'sının mesleğin gerektiği bilgi ve becerileri uygulama konusunda kendine güvendiği, %83.3'ünün mesleğinin gerektirdiği iletişim becerilerine sahip olduğunu düşündüğü, %83.7'sinin öğrencilikten mesleğe geçişte stres yaşadığı belirlenmiştir. Hemşirelerin mesleğe başlarken %64.7'sinin oryantasyon eğitimi aldığı, %67.0'ının hizmet içi eğitim aldığı, %58.8'inin rehber hemşire ile çalıştığı tespit edilmiştir. Hemşirelerin Hemşirelikte Geçiş Şoku Ölçeği toplam puan ortalamasının 2.65±0.75, Kişilerarası İlişkilerde Yetersizlik Algısı alt boyutu puan ortalamasının 2.38±0.91, Mesleki Karar ve Uygulamalarda Yetersizlik Algısı alt boyutu puan ortalamasının 2.58±0.88, Sosyal Yaşamda Yetersizlik Algısı alt boyutu puan ortalamasının 2.93±1.04, Rol ve Sorumluluklarda Yetersizlik Algısı alt boyutu puan ortalamasının 2.97±0.98 olduğu bulunmuştur. Araştırmada hemşirelerinin geçiş şoku puanlarının orta düzeyde olduğu bulunmuştur. Hemşirelerin mesleğe başlarken oryantasyon ve hizmet içi eğitimlerinin ve rehber hemşire ile çalışma uygulamalarının artırılması önerilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Hemşirelik, Mesleki Rol, Meslek Şoku, Mesleki Yeterlilik.

# A COMPLEMENTARY REVIEW IN NURSES: PROFESSIONAL SHOCK

## ABSTRACT

The first year of professional life is considered as an adaptation process and affects the decision of new graduates to continue their work or profession. The transition of nurses from the student role to the nurse role is a

challenging process. This research was carried out to determine the shock of transition to the profession in nurses. This descriptive study was conducted in university hospitals in two provinces in eastern Turkey. The population of the study consists of nurses (N=286) who started working in the institutions determined between 01 March and 30 April 2022 in the last year. The sample of the study consisted of 221 nurses (77%) who worked actively between the specified dates and voluntarily accepted to participate in the study. Ethics committee and institution permission was obtained in the study, and data were collected online by using the Introductory Information Form and the Transition Shock Scale in Nursing, which were created by the researchers by scanning the relevant literature. Descriptive statistics, t test, Mann-Whitney-U and Kruskal Wallis test were used in the analysis of the data. It was found that the mean age of the nurses participating in the study was 24.64±1.78 years, 76.0% of them were women. The working time of 42.5% of the nurses is between 10-12 months, 43.4% of them feel competent in the field of work, 51.6% of them are confident in applying the knowledge and skills required by the profession, 83.3% of them think that they have the communication skills required by their profession, It was determined that 83.7% of them experienced stress during the transition from student to profession. It was determined that 64.7% of the nurses received orientation training at the beginning of their profession, 67.0% received in-service training, and 58.8% worked with a guide nurse. The mean score of the Nursing Transition Shock Scale in Nursing was 2.65±0.75, the mean score of the Perception of Inadequacy in Interpersonal Relations sub-dimension was 2.38±0.91, the mean score of the Perception of Inadequacy in Professional Decisions and Practices sub-dimension was 2.58±0.88, and the mean score of the Perception of Inadequacy in Social Life sub-dimension was 2.93±1.04, The mean score of the Perception of Inadequacy in Roles and Responsibilities sub-dimension was found to be 2.97±0.98. In the study, it was found that the transition shock scores of the nurses were moderate. It can be recommended to increase the orientation and in-service training of nurses and the practice of working with a guide nurse when starting the profession.

**Keywords:** Nursing, Occupational Role, Occupational Shock, Occupational Competence.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# SENSITIVE VOLTAMMETRIC APPROACH ON DACARBAZINE DETECTION

**Nurgul K BAKIRHAN**
**University of Health Sciences, Gulhane Faculty of Pharmacy, Department of Analytical Chemistry, Ankara, Turkey**
**ORCID: 0000-0001-8106-3609**

## ABSTRACT

Dacarbazine is an anticancer drug has been used for the treatment of metastatic malignant melanoma. In this study, the pyrolytic graphite electrode was used for the quantitative determination of Dacarbazine at physiological pH (7.4) in phosphate buffer solution (PBS) containing 0.1 M NaCl. The measurements were performed using differential pulse voltammetry (DPV) due to its high sensitivity at lower concentrations compared to cyclic voltammetry technique.

According to calibration study, a linear relationship between Dacarbazine concentration and anodic peak values was found in the range of $1\times10^{-7}$ M and $5\times10^{-5}$ M and a calibration curve was plotted, and the obtained values were based on four repeated measurements. The characteristic parameters of the linear regression are including the repeatability and reproducibility of the peak current and potential. The proposed electrode and technique can be comparable with previous studies. The results could be obtained sensitively without any using commercial materials or pretreatment procedures. The limit of detection (LOD) and limit of quantification (LOQ) values were found as $1.17\times10^{-8}$ M and $3.91\times10^{-8}$ M, respectively. The electrochemical results were applied in serum with good recovery values.

**Key words:** Dacarbazine, Detection, Voltammetry, Analysis.

## DAKARBAZİNE TESPİTİNDE HASSAS VOLTAMMETRİK YAKLAŞIM

## ÖZET

Dakarbazin, metastatik malign melanom tedavisinde kullanılan antikanser bir ilaçtır. Bu çalışmada; 0,1 M NaCl içeren fosfat tampon çözeltisinde (PBS) fizyolojik pH'ta (7,4) Dakarbazinin kantitatif tayini için pirolitik grafit elektrot kullanılmıştır. Ölçümler, dönüşümlü voltametri tekniğine kıyasla daha düşük konsantrasyonlarda yüksek hassasiyeti nedeniyle diferansiyel puls voltammetrisi (DPV) kullanılarak yapılmıştır.

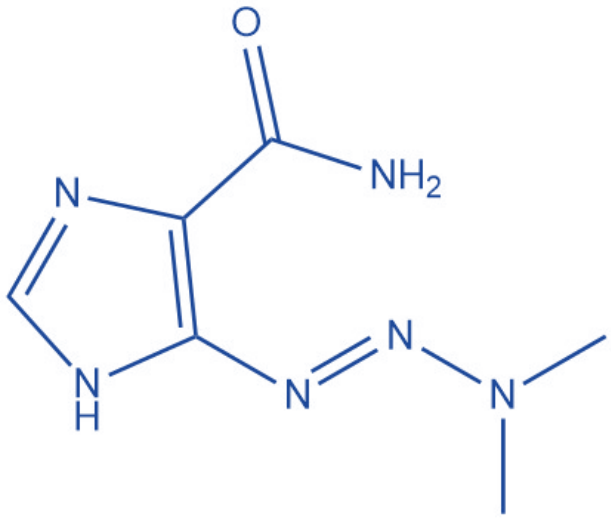
Kalibrasyon çalışmasına göre, Dakarbazin konsantrasyonu ile anodik tepe değerleri arasında $1\times10^{-7}$ M ve $5\times10^{-5}$ M aralığında doğrusal bir ilişki bulunmuş ve bir kalibrasyon eğrisi çizilmiş ve elde edilen değerler tekrarlanan ölçümlere dayanmaktadır. Doğrusal regresyonun karakteristik parametreleri, tepe akım ve potansiyelin tekrarlanabilirliği ve yeniden üretilebilirliğini içerir. Önerilen elektrot ve teknik, önceki çalışmalarla karşılaştırılabilir. Sonuçlar, herhangi bir ticari malzeme veya ön işlem prosedürü kullanılmadan hassas bir şekilde elde edilebilir. Tespit limiti (LOD) ve tayin limiti (LOQ) değerleri sırasıyla $1,17\times10^{-8}$ M ve $3,91\times10^{-8}$ M olarak bulundu. Elektrokimyasal sonuçlar, başarılı bir geri kazanım değerleri ile serumda uygulandı.

**Anahtar Kelimeler:** Dakarbazin, Tayin, Kadın, Voltametri, Analiz.

## INTRODUCTION

Dacarbazine (DAC, **Scheme 1**) is a cell cycle nonspecific antineoplastic agent that acts as an alkylating agent after activation in the liver. DAC is used in the treatment of metastatic malignant melanoma, soft tissue sarcoma, neuroblastoma, Kaposi's sarcoma and other tumors (Eggermont & Kirkwood, 2004).

DAC and its metabolites show antitumor activities through alkylation in DNA. The metabolite of DAC responsible for alkylation is methyl diazonium ion (Radi et al., 2014). The use of cancer agents such as DAC in high doses has significant side effects. Therefore, in cancer chemotography, monitoring of DAC level in patient samples is important for safe and effective treatment.




**Scheme 1**. Chemical structure of dacarbazine

## EXPERIMENTAL

DAC (99% purity) and other chemicals were purchased from Sigma Aldrich. Sodium dihydrogen phosphate, sodium chloride, and acetonitrile, hydrochloric acid, and sodium hydroxide. All measurements were applied in a 0.1 M PBS with a pH 7.4 containing 0.1M of NaCl, prepared by dissolving appropriate amount of disodium hydrogen phosphate and sodium chloride in distilled water and adjusting the pH with diluted solutions of sodium hydroxide. A stock solution of DAC ($1\times10^{-3}$ M) was prepared with PBS (pH=7.4) and stored in refrigerator at 4° C. Electrochemical experiments were carried out using AUTOLAB204 PGSTAT (Metrohm) potentiostat/galvanostat device equipped with NOVA software. A three-electrode cell was used, with a platinum wire as the auxiliary electrode, Ag/AgCl as the reference electrode, and a pyrolytic graphite electrode (PGE) (3 mm diameter) as the working electrode. The pH of the solutions was measured using a pH (Ohaus Starter31OC) meter. PGE was rinsed with distilled water and dried with filter paper. Before the experiment, the electrode surface was then polished with $Al_2O_3$ alumina powders (Metkon ALU-MIK 0.05 Mic.), and washed in ultrasonic bath with ethanol/distilled water mixture. Finally, the electrode was rinsed with double-distilled water. The surface activation was conducted using CV (applying 10 scans) in 0.1M of sulfuric acid, followed by CV with a scan rate of 100 mV/s in the potential range of 0.2-1.6 V. For the electrochemical behavior of DAC on the surface of PGE, a cyclic voltammetry study (CV) was conducted in room temperature using the

conventional cell (three electrodes) with same conditions mentioned above. The DPV was used for the determination of DAC, as well as for the study of its interactions with HSA, in the potential range of 0 to 1.6 V with the following parameters: Step potential of 8 mV and an amplitude of 50 mV. The commercial human serum was obtained from Sigma-Aldrich and stored in a refrigerator. 1.8 mL of the serum sample was mixed with 2.5 mL of acetonitrile and a known amount of DAC and diluted with PBS buffer solution to reach the $1\times10^{-3}$ concentration of DAC. This mixture was firstly sonicated for 5 min and then centrifuged at 4000 rpm for 20 min to remove the protein residue in the serum. The supernatant part was used for electrochemical measurements for recovery studies of DAC.

## RESULTS

The direct electrochemical investigation of DAC behavior on the PGE was performed using CV measurement in 0.1 M PBS (pH=7.4) containing 0.1 M NaCl with a scan rate of 100 mV/s. According to the cyclic voltammograms of DAC on PGE in PBS (pH=7.4), the oxidation of DAC on the electrode surface appeared with a single peak at 0.79 V related to the oxidation of (-NH) of imidazole groups of DAC [20] while the PGE showed no response at the studied potential range in blank solution.

The reverse scan showed that no cathodic peak observed which suggest that the oxidation process is irreversible. The cyclic voltammograms with multi-scans of DAC was performed**.** The peak current of DAC showed a noticeable decrease, which could be explained with a fouling of the electrode surface due to the adsorption of oxidized DAC.

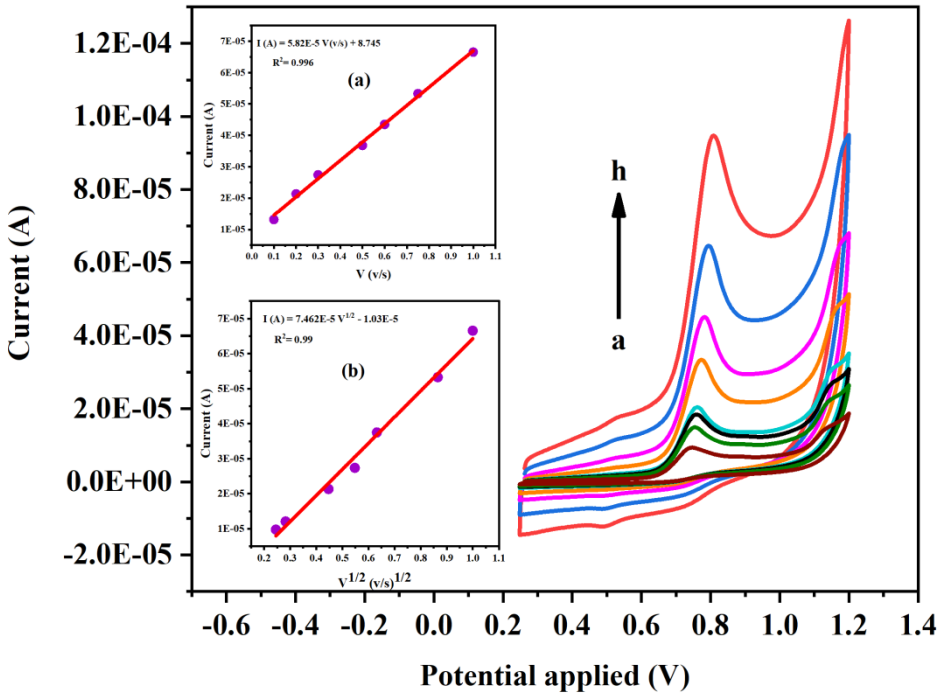



**Figure 1.** Cyclic voltammograms of $1\times10^{-3}$ M DAC in 0.1 M PBS (pH= 7.4) with changing scan rates between (a-h) 0.005-1 V/s.

In a way to investigate the electrochemical parameters of the oxidation of DAC in the electrolyte solution, the scan rate variation effect was also performed on DAC solution in 0.1 M PBS (pH= 7.4) within the same scan rate range 1-0.005 V/s. **Figure 1**, shows the CV measurements as well as an inset of the linear regression of current peak as function of scan rate and square root of scan rate and their equations are expressed as below:

$I\ (A) = 3.601\times10^{-5}\text{-}5\ \nu\ (v/s) + 8.195\ (r=0.999)$

$I\ (A) = 3.666\ v^{1/2}\ \text{-}1.885\times10^{-5}\ (r=0.996)$

The PGE was used for the quantitative determination of DAC in 0.1 M PBS (0.1M NaCl at pH= 7.4) by DPV measurements due to its high sensitivity at lower concentration compared to CV. A linear relationship between DAC concentration and current peak values was found in the range of $1\times10^{-7}$ M and $5\times10^{-5}$ M with DPV measurements and a calibration curve was plotted as illustrated in **Figure 2**. The obtained values were based on four repeated (n=4) measurements, **Table 1** listed the characteristic parameters of the linear regression including the repeatability and reproducibility of the peak current and potential of DAC.

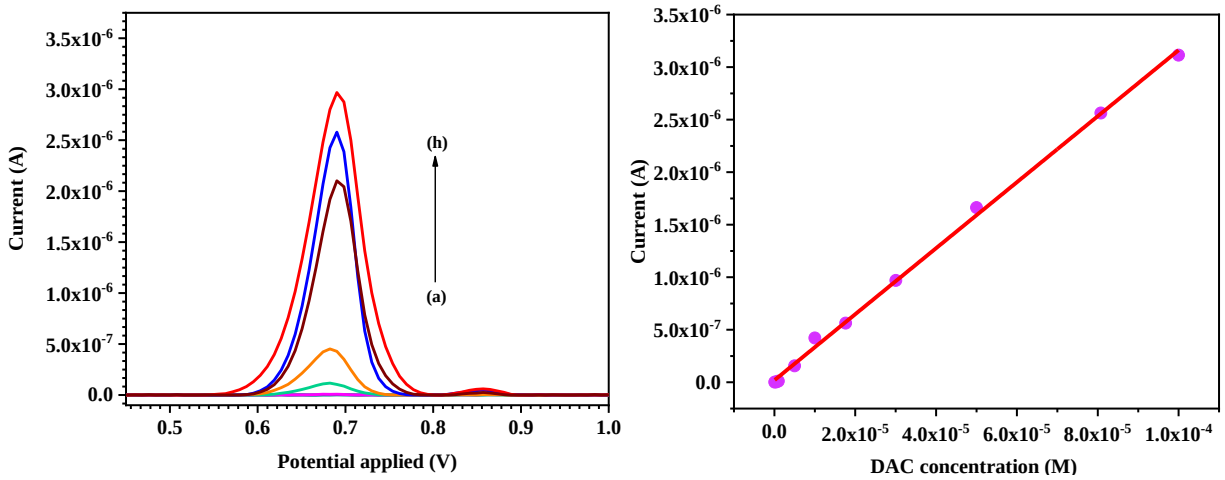



**Figure 2.** DP voltammograms of varied concentration of DAC (left)**,** calibration curve of DAC at varios concentrations (right) in 0.1 M PBS (0.1M NaCl at pH= 7.4) (from $5x10^{-7}$ M (a) to $1x10^{-4}$ M (h))

**Table 1** The regression analysis parameters of DAC by DPV in 0.1 M PBS (0.1M NaCl at pH= 7.4).

| | **DPV** |
|---|---|
| Linearity range (M) | $1\times10^{-7}$ - $5\times10^{-5}$ |
| Linear equation | $I\ (A) = 0.03142\times[DAC] + 1.962\times10^{-8}$ |
| Measured potential (V) | 0.690 |
| Standard Error of slope | $4.50\times10^{-4}$ |
| Standard Error of intercept | $2.03\times10^{-8}$ |
| Correlation coefficient | 0.998 |
| Within day (repeatability of peak current) | 0.231 |
| Within day (repeatability of peak potential) | 0.598 |
| Between day (reproducibility of peak current) | 0.358 |
| Between day (reproducibility of peak potential) | 0.669 |
| Limit of detection (LOD) | $1.174\times10^{-8}$ |
| Limit of quantification (LOQ) | $3.913\times10^{-8}$ |

## CONCLUSION

In the present work, the PGE was used to study the electrochemical behavior of Dacarbazine in 0.1 M PBS (0.1M NaCl at pH= 7.4) and its sensitive determination was applied with successful recovery results.

## REFERENCES

Eggermont, A. M. M., & Kirkwood, J. M. (2004). Re-evaluating the role of dacarbazine in metastatic melanoma:

What have we learned in 30 years? In *European Journal of Cancer* (Vol. 40, Issue 12, pp. 1825–1836). https://doi.org/10.1016/j.ejca.2004.04.030

Radi, A. E., Eissa, A., & Nassef, H. M. (2014). Voltammetric and spectroscopic studies on the binding of the antitumor drug dacarbazine with DNA. *Journal of Electroanalytical Chemistry*, *717–718*, 24–28. https://doi.org/10.1016/j.jelechem.2014.01.007

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# DETECTION OF ANTI-CANCER DRUG DACARBAZINE BY ELECTROCHEMICAL IMPEDANCE SPECTROSCOPY

**Nurgul K BAKIRHAN**
**University of Health Sciences, Gulhane Faculty of Pharmacy, Department of Analytical Chemistry, Ankara, Turkey**
**ORCID: 0000-0001-8106-3609**

## ABSTRACT

Dacarbazine is the most active single agent for treatment of advanced metastatic melanoma and for more than thirty years has remained the standard chemotherapy for this malignancy. Dacarbazine methylates nucleic acids, causing DNA damage resulting in growth arrest and cell death. In our study, the pyrolytic graphite electrode was used for the sensitive analysis of Dacarbazine in 0.1 M phosphate buffer solution (PBS) at pH 7.4 containing 0.1 M NaCl. Electrochemical impedance spectroscopy was applied due to its sensitive and not damaged behavior on substrates. The quantification regression analysis results were performed with high success. The components of electrochemical impedance spectroscopy results have been evaluated with charge transfer resistances and Warburgs. The Nyquist plot for varied Dacarbazine concentrations were interpreted using an equivalent Randles circuit, and results were obtained from fitting models. The dependence of charge transfer resistance (Rct) on increasing the concentration of dacarbazine was obtained with high correlation coeffient. The limit of detection (LOD) for nyquist results was found as $2.40\times10^{-7}$ M. The electrochemical results were applied in serum with high recovery.

**Keywords**: Dacarbazine, Detection, Spectroscopy, Impedimetric Analysis.

# ANTİKANSER İLAÇ OLAN DAKARBAZİNİN ELEKTROKİMYASAL EMPEDANS SPEKTROSKOPİSİ İLE TESPİTİ

## ÖZET

Dakarbazin, ilerlemiş metastatik melanomun tedavisi için en aktif tek ajandır ve otuz yılı aşkın bir süredir bu malignite için standart kemoterapi olarak kalmıştır. Dakarbazin, nükleik asitleri metilleyerek büyümenin durması ve hücre ölümüyle sonuçlanan DNA hasarına neden olur. Çalışmamızda, pH 7.4'te 0.1 M NaCl içeren 0,1 M fosfat tampon çözeltisinde (PBS) Dakarbazin'in hassas analizi için pirolitik grafit elektrot kullanılmıştır. Elektrokimyasal empedans spektroskopisi, substratlar üzerinde hassas ve zarar görmemiş davranışından dolayı uygulanmıştır. Kantifikasyon regresyon analizi sonuçları yüksek başarı ile gerçekleştirilmiştir. Elektrokimyasal empedans spektroskopi sonuçlarının bileşenleri, yük transfer dirençleri ve Warburgs ile değerlendirildi. Çeşitli Dacarbazine konsantrasyonları için Nyquist çizimi, eşdeğer bir Randles devresi kullanılarak yorumlandı ve fitlenmiş modellerinden sonuçlar elde edildi. Yük transfer direncinin (Rct) artan dakarbazin konsantrasyonuna

bağımlılığı, yüksek korelasyon katsayısı ile elde edildi. Nyquist sonuçları için tespit limiti (LOD) $2{,}40\times10^{-7}$ M olarak bulundu. Elektrokimyasal sonuçlar geri kazanımı yüksek olarak serumda uygulandı.

**Anahtar Kelimeler:** Dakarbazin, Tayin, Spektroskopi, İmpedimetrik Analiz.

## INTRODUCTION

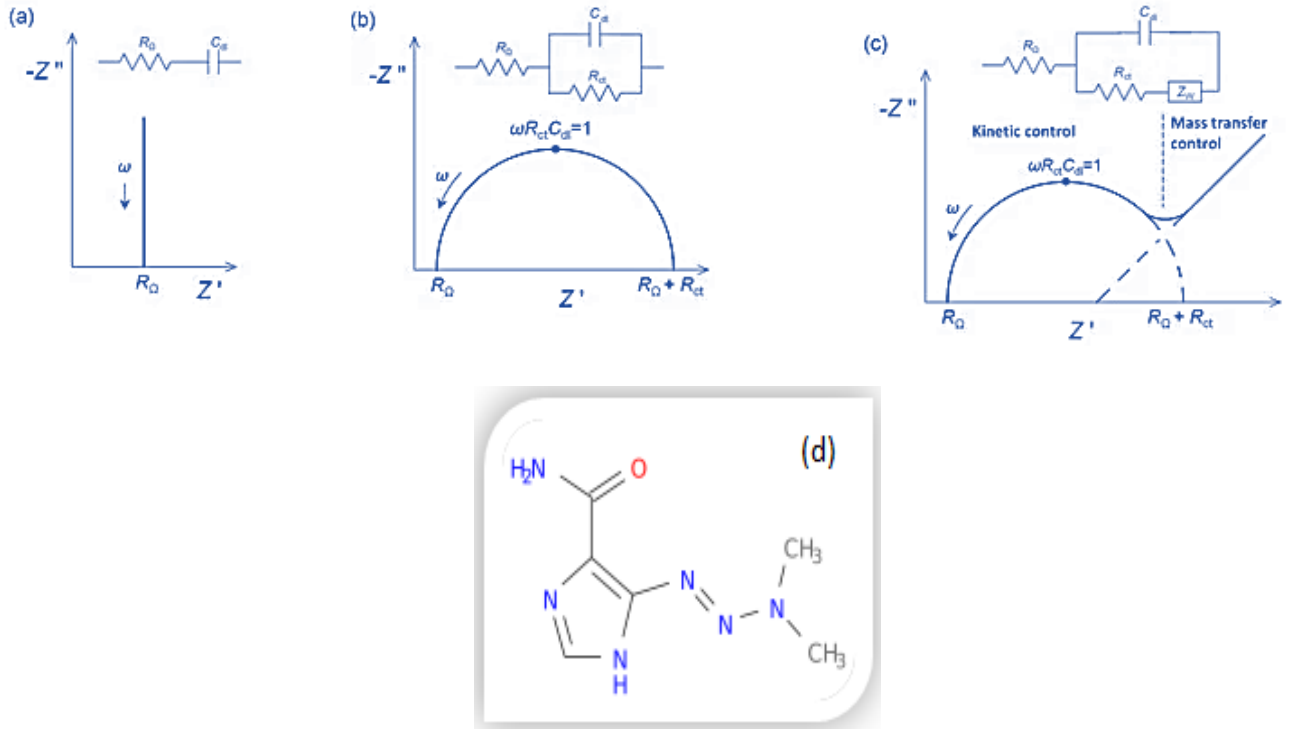
Impedance is the measure of resistance to the flow of an alternating current (AC). Impedance spectroscopy is a powerful measurement method used in many application areas such as electrochemistry, materials science, biology and medicine, semiconductor industry and sensors (Barsoukov, E. and Macdonald, J.R., 2018). By the complex impedance at various frequencies increases the information base that can be obtained during a measurement. It helps distinguish between different effects that contribute to a measurement, and with advanced mathematical methods, inaccessible quantities can be calculated (Brett, C.M.A. and Oliveira Brett, A.M., 1993; Lasia, A. 2014).

Dacarbazine (DAC) (**Scheme 1**, chemical structure) is a cell cycle nonspecific antineoplastic agent that acts as an alkylating agent after activation in the liver. The use of cancer agents such as DAC in high doses has significant side effects. Therefore, in cancer chemotography, monitoring of DAC level in patient samples is important for safe and effective treatment.

Electrochemical impedance spectroscopy (EIS) is the measurement of the electrical impedance across an electrochemical cell, which is typically composed of an ionic solution in between two metal electrodes. The detection is measured by the increase in charge transfer resistance extracted from the spectroscopic data, according to the following impedance model:

$$Z(\omega) = R_S + \left(\frac{1}{(j\omega)^m C_{dl}}\right) \Big|\Big| \left(R_{ct} + \frac{R_W}{(j\omega)^{0.5}}\right)$$

where ω is the frequency in radians per second, $R_s$ is the solution resistance, m is the phase parameter, $C_{dl}$ is the double layer capacitance, $R_W$ is the Warburg resistance, and || indicates the equivalent parallel impedance. While there is still some variation in the double layer capacitance in this version of EIS, the magnitude of the impedance change due to the charge transfer resistance overshadows the signal from dielectric fluctuations.




**Scheme 1**. Complex plane impedance plots for selected electrical equivalent circuits: (**a**) capacitive interfacial response, (**b**) faradaic electron transfer reaction controlled by kinetics over the whole frequency range and (**c**) electron transfer reaction with mass transfer control at low frequencies. $R_\Omega$: cell resistance, $R_{ct}$: electron transfer resistance, $C_{dl}$: double-layer capacitance, $Z_W$: Warburg impedance. (d) Chemical structure of dacarbazine.

In this study, the determination of DAC in PBS was applied with EIS to investigate of DAC behavior.The working range was found in succesful range for DAC, the sensitive LOD and LOQ values were obtained.

## EXPERIMENTAL

DAC (99% purity) and other chemicals were purchased from Sigma Aldrich. All measurements were applied in a 0.1 M PBS with a pH 7.4 containing 0.1M of NaCl, prepared by dissolving appropriate amount of disodium hydrogen phosphate and sodium chloride in distilled water and adjusting the pH with diluted solutions of sodium hydroxide. A stock solution of DAC ($1\times10^{-3}$ M) was prepared with PBS (pH=7.4) and stored in refrigerator at 4° C. EIS measurements were carried out using AUTOLAB204 PGSTAT (Metrohm) potentiostat/galvanostat device equipped with NOVA software. A three-electrode cell was used, with a platinum wire as the auxiliary electrode, Ag/AgCl as the reference electrode, and a pyrolytic graphite electrode (PGE) (3 mm diameter) as the working electrode. The pH of the solutions was measured using a pH (Ohaus Starter31OC) meter. PGE was rinsed with distilled water and dried with filter paper. Before the experiment, the electrode surface was then polished with $Al_2O_3$ alumina powders (Metkon ALU-MIK 0.05 Mic.), and washed in ultrasonic bath with ethanol/distilled water mixture. Finally, the electrode was rinsed with double-distilled water. For the electrochemical behavior of DAC on the surface of PGE, EIS was conducted in room temperature using the conventional cell (three electrodes). The commercial human serum was obtained from Sigma-Aldrich and stored in a refrigerator.

## RESULTS

The direct electrochemical investigation of DAC behavior on the PGE was performed using CV measurement in 0.1 M PBS (pH=7.4) containing 0.1 M NaCl with a scan rate of 100 mV/s. According to the cyclic voltammograms of DAC on PGE in PBS (pH=7.4), the oxidation of DAC on the electrode surface appeared with a single peak at 0.79 V (**Figure 1**) related to the oxidation of (-NH) of imidazole groups of DAC [20] while the PGE showed no response at the studied potential range in blank solution. The potential of anodic response of DAC was evaluated in EIS as open circuit potential value.

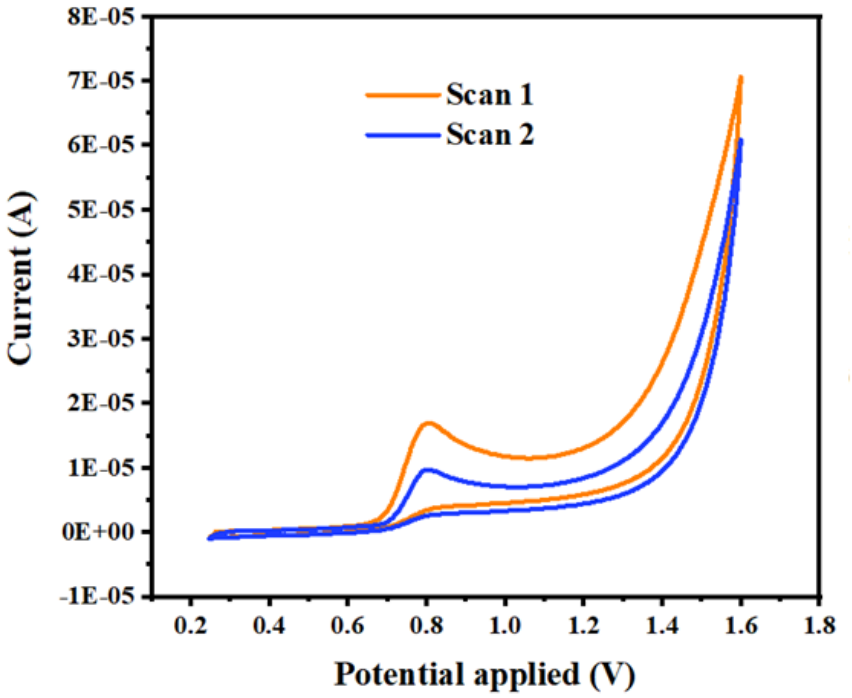



**Figure 1.** Cyclic voltammetry measurements of 0.1 mM DAC in 0.1 M PBS (pH=7.4) containing 0.1 M NaCl with a scan rate of 100 mV/s.

The PGE was used for the quantitative determination of DAC in 0.1 M PBS (0.1M NaCl at pH= 7.4) by EIS measurements due to its high sensitivity at lower concentration compared to CV. A linear relationship between DAC concentration and charge transfer resistance (Rct) was found in the range of $1\times10^{-7}$ M and $5\times10^{-5}$ M with EIS measurements and selected concentrations were given at **Figure 2**. The EIS results were evaluated with fitting the equilavent circuit models (**Figure 3**). The obtained values were based on repeated (n=3) measurements were presented on **Table 1** which listed the characteristic parameters of the linear regression including the repeatability and reproducibility of the charge transfer resistance of DAC.

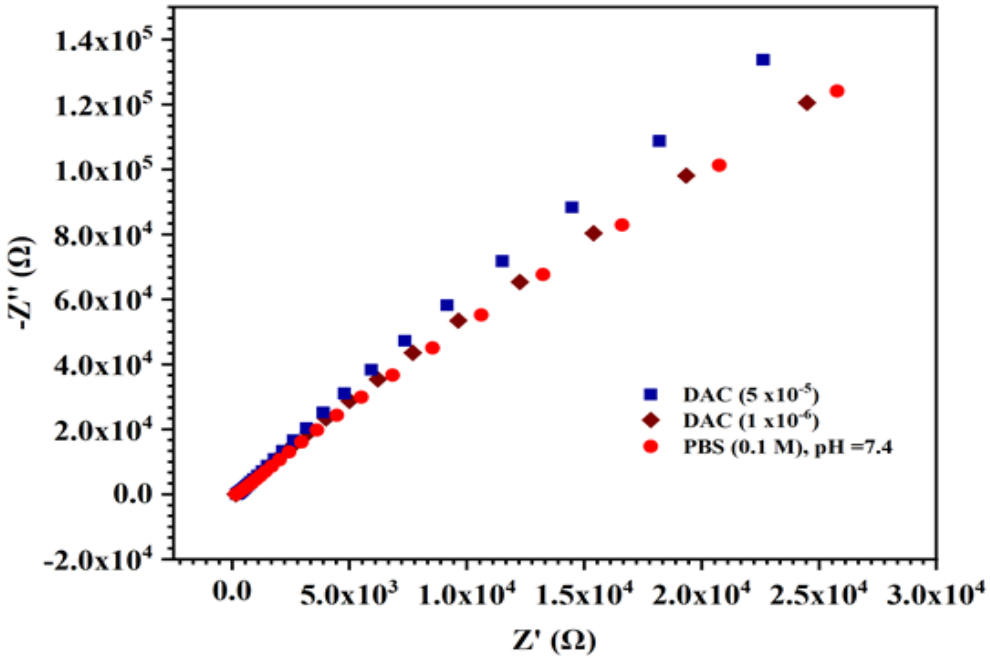



**Figure 2.** EIS spectrums of selected concentrations of DAC in 0.1 M PBS (0.1M NaCl at pH= 7.4)

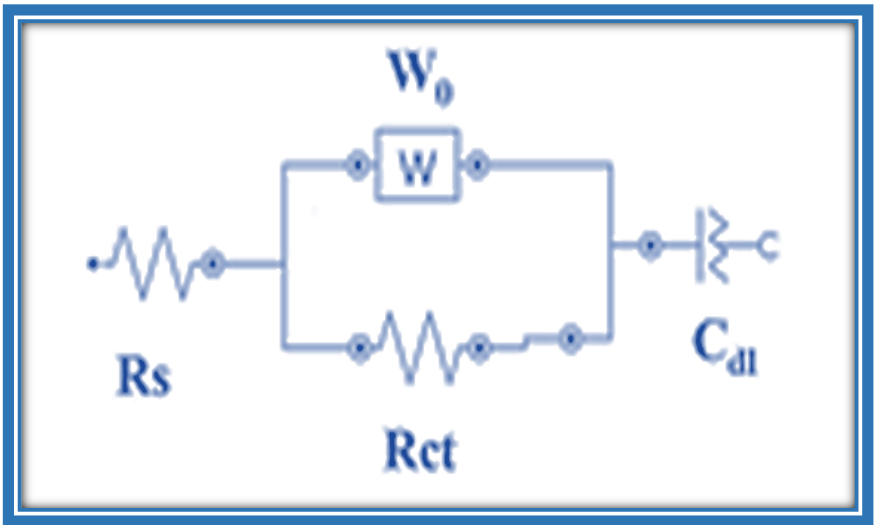



**Figure 3.** The equivalent circuit of EIS for DAC measurements on PGE in 0.1 M PBS (0.1M NaCl at pH= 7.4)

**Table 1.** The regression analysis parameters of DAC by EIS in 0.1 M PBS (0.1M NaCl at pH= 7.4)

| | EIS |
|---|---|
| Linearity range (M) | $1\times10^{-7}$ - $5\times10^{-5}$ |
| Linear equation | Rct(Ω) = $6.331\times10^{6}$ [DAC] + 24.304 |
| Measured potential (V) | 0.79 |
| Standard Error of slope | $2.29\times10^{5}$ |
| Standard Error of intercept | 1.22055 |
| Correlation coefficient | 0.996 |
| Repeatability | 1.23 |
| Reproducibility | 1.28 |
| Limit of detection (LOD) | $2.40\times10^{-7}$ M |
| Limit of quantification (LOQ) | $8.01\times10^{-7}$ M |

## CONCLUSION

In the present work, the PGE was used to study the electrochemical behavior of Dacarbazine in 0.1 M PBS (0.1M NaCl at pH= 7.4) and its sensitive determination was applied with successful recovery results.

## REFERENCES

Barsoukov, E. and Macdonald, J.R. (2018). (Eds.) *Impedance Spectroscopy: Theory, Experiment and Applications*, 3rd ed. Wiley: Hoboken, NJ, USA, ISBN 978-1-119-07408-3.

Brett, C.M.A. and Oliveira Brett, A.M. (1993) *Electrochemistry. Principles, Methods and Applications*; Oxford University Press: Oxford, UK, Chapter 11; ISBN 978-0198553885.

Lasia, A. (2014) *Electrochemical Impedance Spectroscopy and Its Applications*; Springer: New York, NY, USA.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# KOAH'LI HASTALARA UYGULANAN SOLUNUM EGZERSİZLERİNİN SOLUNUM FONKSİYON TESTİ ÜZERİNDEKİ ETKİNLİĞİ

***Öğr. Gör. Bahar ERDOĞAN**
Yozgat Bozok Üniversitesi, Çekerek Fuat Oktay Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu
Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, İlk ve Acil Yardım Pr.
**ORCİD:** 0000-0003-4636-0629
***Öğr. Gör. Kevser GÜRSAN**
Yozgat Bozok Üniversitesi, Çekerek Fuat Oktay Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu
Sağlık Bakım Hizmetleri Bölümü, Yaşlı Bakım Pr.
**ORCİD:** 0000-0002-0304-9913

## ÖZET

Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), hava yolundaki tıkanıklık nedeniyle ilerleyici, kısmen geri döndürülebilen veya geri dönüşü olmayan, hava yollarındaki aşırı tepkisellikle ortaya çıkan hava akımının kısıtlanması sonucu gelişen bir akciğer hastalığıdır.

KOAH'lı bireylerde gözlenen hava akımındaki kısıtlılığın nedeni parankim dokunun harabiyeti veya parankim dokudaki inflamatuar yanıtlardır. Kronik inflamasyon, akciğer dokusunun elastikiyetinde azalma ve yapısal olarak bozulmasına neden olur. Bu durum küçük hava yollarının daralması ile sonuçlanır. Parankim hasar sonucu olarak ise elastik geri çekilme gücünün azalması, ekspirasyon(nefes verme) süresince hava yollarındaki açıklığının sürdürülmesi zorlaşır. KOAH'da mukus üretiminde artış görülür. Goblet hücrelerinden ve mukus bezlerinden mukusun aşırı salgılanması ile birlikte siliyer disfonksiyon, dispne (nefes darlığı), kronik öksürük ve balgam üretimine yol açar. Bu nedenle kronik öksürük, dispne, balgam çıkarma, hırıltılı solunum, ekspirasyon süresinde uzama KOAH'ın önemli semptomları arasında yer almaktadır. KOAH'lı bireylerde ve diğer solunum sistemi hastalıklarında diyaframda, solunum kaslarında yapısal ve fonksiyonel azalmalar ile birlikte belli derecelerde kas güçsüzlüğü de mevcuttur. Solunum kaslarındaki en önemli fonksiyon bozukluğu hiperinflamasyonun oluşturduğu mekanik etkidir. Bu etki sonucunda akciğerler daha yüksek volümlerde solunum işi yapmakta ve bu durum inspirasyonda (nefes alma) kasların yorulmasına ve güçsüz kalmasına neden olmaktadır. Bu nedenle KOAH'lı bireylerin akciğer kapasitesini artırarak yaşam kalitesini sürdürmek için, üretilen mukusun akciğerlerden uzaklaştırılması, ekstremite kas gücü ve solunum kas gücünün korunması gerekmektedir. Bu durum ancak etkin uygulanan solunum egzersizleri ile sağlanması mümkündür.

Solunum fonksiyon testi (SFT) ise solunum sistemi hastalıklarında akciğer fonksiyonlarında gelişen bozukluğu belirlemek, derecelendirmek veya hastalık ve tedaviye karşı oluşan yanıtı değerlendirmek için kullanılır.

Ulusal Tez Merkezi aracılığıyla literatür incelendiğinde, KOAH'lı hastalara uygulanan solunum egzersizlerinin solunum fonksiyon testi üzerindeki etkisini araştıran çalışma sayısının sınırlı olduğu görülmüştür. Bu çalışma da KOAH, solunum egzersizleri ve solunum fonksiyon testi (SFT) kavramsal olarak ele alındıktan sonra KOAH'lı hastalara uygulanan solunum egzersizleri ile ilgili yapılan çalışmalar incelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** KOAH, solunum egzersizi, solunum fonksiyon testi

# EFFECTIVENESS OF RESPIRATORY EXERCISE APPLIED TO PATIENTS WITH COPD ON RESPIRATORY FUNCTION TEST

## ABSTRACT

Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is a progressive, partially reversible or irreversible lung disease due to airway obstruction, which develops as a result of airflow limitation resulting from hyperresponsiveness in the airways.

The reason for the limitation of airflow observed in individuals with COPD is the destruction of the parenchymal tissue or inflammatory responses in the parenchymal tissue. Chronic inflammation causes a decrease in the elasticity of the lung tissue and its structural deterioration. This results in narrowing of the small airways. As a result of parenchymal damage, the elastic recoil strength decreases and it becomes difficult to maintain the patency of the airways during expiration. There is an increase in mucus production in COPD. With excessive secretion of mucus from goblet cells and mucous glands, ciliary dysfunction leads to dyspnea (shortness of breath), chronic cough, and sputum production. Therefore, chronic cough, dyspnea, sputum production, wheezing, prolonged expiration time are among the important symptoms of COPD. Individuals with COPD and other respiratory system diseases have structural and functional reductions in the diaphragm and respiratory muscles, as well as certain degrees of muscle weakness. The most important dysfunction in respiratory muscles is the mechanical effect of hyperinflammation. As a result of this effect, the lungs perform respiratory work at higher volumes and this causes the muscles to become tired and weak during inspiration (breathing). Therefore, in order to maintain the quality of life by increasing the lung capacity of individuals with COPD, it is necessary to remove the produced mucus from the lungs, and to protect the extremity muscle strength and respiratory muscle strength. This can only be achieved with effective breathing exercises.

Pulmonary function test (PFT), on the other hand, is used to determine and grade the deterioration in lung functions in respiratory system diseases or to evaluate the response to the disease and treatment.

When the literature was examined through the National Thesis Center, it was seen that the number of studies investigating the effect of respiratory exercises applied to patients with COPD on pulmonary function test was limited. In this study, after COPD, respiratory exercises and pulmonary function test (PFT) were discussed conceptually, studies on breathing exercises applied to patients with COPD were examined.

**Key Words:** COPD, breathing exercise, pulmonary function test

## Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAH), ilerleyici özellikteki kalıcı hava akımının kısıtlanması ile karakterizedir. KOAH'ta zararlı gazlar ve partiküllere karşı akciğerlerde artan kronik (süreğen) inflamatuar yanıt oluşur. Bu nedenle KOAH yaygın olarak görülen, önlenebilir ve tedavi edilebilir bir hastalık olarak değerlendirilmektedir (GOLD, 2014).

Sık karşılaşılan bir hastalık olmasına rağmen, bireyler doktora başvuruda gecikmektedir. KOAH'ın prevelansına bakıldığında başvurudaki gecikmeler veya başvuru yapmama nedeniyle on bireyden sadece biri hastalık tanısı almaktadır (GOLD, 2014). Bu nedenle KOAH'a ait belirti ve bulguları bilmek önemlidir. KOAH ile ilişkili belirti ve bulgular özellikle sigara kullanımına bağlı olarak erken yaşta fark edilmemektedir. Aslında var olan kronikleşmiş öksürük ve balgam çıkarma, hastalığın ilk evre belirtileri arasında yer almaktadır. Bu bulgular dikkate alınmadığında ise KOAH'ın ilerleyen evresinde nefes darlığı (dispne) gelişmekte ve birey ancak bu durumda klinik yardıma başvurmaktadır. Ayrıca KOAH tanılaması ve yönetiminde doktorların spirometreye ulaşma ve yorumlamada güçlük yaşaması da, bireylerin tanı alma süreçlerini geciktirmektedir. Alevlenmeler ile seyreden KOAH, progresif (ilerleyici) özellik gösterebilmektedir. Alevlenme dönemleri ise hastalığın stabil seyrinden farklı tedavi yöntemlerini gerektirir.

KOAH, mortalite ve morbitideye sebep olan ciddi semptomların görüldüğü kronik bir hastalıktır. Dünya genelinde gerçekleşen ölümlerin %66'sının nedeni kronik hastalıklardır. Kanserler, diyabetus mellitus (diyabet, DM), kardiyovasküler sistem hastalıkları ve kronik solunum yolu hastalıkları, tüm kronik hastalıkların yaklaşık %80'ini oluşturmaktadır (Lazona, et al.2012). Mortalitenin en önemli nedeni ise hastalığın alevlenme sürecidir. Yaşanan alevlenmeler hastalık yönetim sürecini zorlaştırmaktadır. KOAH'ın oluşumunda inhalasyon (soluma, nefes alma) yolu ile zararlı gaz ve partiküller alınır. Alınan bu zararlı gazlar ve partiküller akciğerlerde inflamatuvar (bağışıklık sisteminin tahriş edici ajanlara karşı verdiği tepki) yanıt oluşturur. Artmış inflamatuvar yanıt akciğer parankim dokusunda harabiyete ve normal dokunun tamir/savunmasında bozulmalara yol açar. Tüm bu değişiklikler sonucu hava hapis olur ve ilerleyici hava akımı tıkanır. Böylece hastalık alevlenme sürecine geçer. Hastalığın alevlenmesi ile birlikte nefes darlığı (dispne) ve azalmış aktivite intoleransı gelişir. Bireyin sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi azalacağından, hastalığın ilerlemesi veya ölüm gibi sonuçlar ile karşılaşabilir.

KOAH'lı bireylerde sıklıkla karşılaşılan semptomlar, dispne (nefes darlığı), balgam çıkarma ve kronik öksürüktür. Bu nedenle tanıda mutlaka spirometre kullanılarak solunum fonksiyon testi (SFT) ile bireyin akciğer fonksiyonları değerlendirmelidir (FEV1/FVC). Ağrısız, basit, tekrarlanabilir bir yöntem olmasından dolayı, hastalığın şiddetinin belirlenmesinde faydalıdır. Spirometri ile tek seferde akciğerlerden atılan hava miktarı belirlenir. FEV1/FEC oranı <%70 ise birey KOAH tanısı almakta ve bu oran kalıcı hava akım kısıtlanması olduğunu göstermektedir (GOLD, 2014). Spirometre ile ölçülen değerlerden FVC; zorlu vital kapasiteyi, FEV 1 ise FVC'nin (zorlu ekspiryum manevrasının) birinci saniyesinde akciğerlerden atılan hava miktarını ifade etmektedir. Ölçülen değerlere göre KOAH, çok ağır (4. evre), ağır (3. Evre), orta (2. Evre) ve hafif (1. Evre) olarak derecelendirilmektedir.

Hastalık tanısı alan bireylerde, tedaviye ek olarak hastanın fonksiyonel düzeyini geliştirmek ve günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsızlığı artırmak önemlidir. Bu nedenle hastaları fiziksel ve sosyal yönden destekleyen solunum rehabilitasyon (pulmoner rehabilitasyon) programları uygulanabilir.

**Pulmoner (Solunum) Rehabilitasyon**

Pulmoner (solunum) rehabilitasyon (PR), özellikle kronik solunum yolu hastalıklarında medikal (tıbbi) tedaviye ek olarak bireyin yaşadığı şiddetli semptomları azaltmak, sınırlı egzersiz kapasitesini artırmak, bireyin bağımsızlığı artırarak yaşam kalitesini yükseltmek amacıyla uygulanan/uygulanacak programları ifade etmektedir. Özellikle fonksiyonel kayıpların yaşandığı KOAH gibi ciddi kronik solunum yolu hastalıklarında sağlık durumlarındaki bozulmalar hasta bireylerin tedaviye uyum sürecini zorlaştırmaktadır. Bu nedenle KOAH'lı hastalara, egzersiz ve fonksiyonel kapasiteyi artırmak, dispne yönetimini sağlamak, morbitide ve mortalite riskini azaltmak için pulmoner rehabilitasyon programları uygulanmalıdır (Celli & Zuwallack, 2010). Uygulanan program ile bireylerin egzersizi tolere edebilme yeteneği, günlük yaşam aktivitelerine katılım oranı ve yaşam kalitesi artırılır. Ayrıca nefes darlığı, öksürük gibi solunum ile ilişkili semptomlar azaltılır. Bireylerin anksiyetesini azaltmada etkili olan program, hastaneye başvuru sıklığını, hastanede kalış süresini ve sosyal izolasyonu da olumlu etkilemektedir. Pulmoner rehabilitasyon tıbbi tedaviyi tamamlanın yanı sıra hastaların devam eden tedavi sürecine uyumunu da kolaylaştırmaktadır (Corhay et al., 2014).

Uluslararası kılavuzda da yerini alan pulmoner rehabilitasyon, etkinliği kanıtlanmış bir program olmasına karşın çok az sayıda birey bu hizmetten yararlanmaktadır (Nici et al., 2006). Pulmoner rehabilitasyon hizmetinin her merkezde sunulmaması ve artmış hastalık yükü, bireylerin bu hizmetten yararlanamamasına neden olmaktadır (Ries et al.,2007).

Güncel tedavi kılavuzlarında yerini alan solunum rehabilitasyonu, eğitim almış göğüs hastalıkları uzmanı/diğer uzman hekimler, fizyoterapistler, hemşireler, diyetisyen, psikolog gibi bireylerden oluşan ekiple gerçekleştirilmektedir.

Solunum rehabilitasyon programları ile;

- Bireylerde hastalık sonucu oluşan dispneyi (nefes darlığını) azaltmak/ortadan kaldırmak,
- Hastalığa bağlı fonksiyonel yetersizliği ortadan kaldırmak,
- Bireylerin sahip olduğu egzersiz kapasitesini geliştirmek,
- Hastalık süreci ve semptom yönetimi gibi konularda birey/ aile/ bakım verene danışmanlık yapmak/bilgilendirmek,
- Hastalara psikososyal destek sağlamak
- Günlük yaşam aktivitelerini yeniden kazandırmak amaçlanmaktadır.

Solunum rehabilitasyon programı süresince farklı egzersiz tipleri uygulanmaktadır. Bu egzersiz tiplerinden biri de akciğer kapasitesini artırmaya yönelik uygulanan solunum kas egzersizleridir.

**Solunum Kas Egzersizleri**

Pulmoner rehabilitasyon kapsamında, solunum kaslarının gücünü, dayanıklılığını ve koordinasyonunu artırmak için solunum kas egzersizlerinin uygulanmaktadır. Bireylerde meydana gelecek dispneyi azaltacak, ventilasyonu artıracak yöntemlerdendir. Bu yöntemler arasında; diyafragmatik solunum, derin solunum ve pursed-lip solunum (büzük dudak solunumu), dirençli solunum egzersizleri ve nefes kontrol egzersizleri yer almaktadır.

**Diyafragmatik Solunum Egzersizleri**

Solunum frekansını azaltan, tidal volümü artıran bir egzersizdir (Celli, 2003). Diyafragmatik solunum egzersizi için hasta birey sırtüstü yatar pozisyona getirilir veya sandalyeye oturtulur. Başının ve dizlerinin altına birer adet yastık konur. Hastanın bir eli karnının üzerinde iken, diğer eli üst göğüs bölgesine yerleştirilir. Birey nefes alınca karnı şişer, diyafram kası kasılır ve düzleşir; hava içeri girdiği için karın bölgesi yukarı, kostalar yana doğru olacak şekilde hareket eder. Dudaklar büzülü şekilde nefes verildiğinde ise karın içeri doğru çöker. Bu egzersiz günlük en az 20 dakika süre ile 2 veya 3 set olarak tekrar edilmelidir.

**Derin Solunum ve Büzük Dudak Solunum (Pursed-Lip Solunum) Egzersizleri**

Arterial oksijen düzeyini ve tidal volümü artıran, solunum sayısını ve kandaki karbondioksit miktarını azaltan bir egzersizdir (Breslin, 1992; Hodgkin, 2000). Hastadan burun yoluyla nefes alması istenir. Burun yoluyla alınan hava dudaklar büzülerek 4-6 saniye içerisinde ağız yoluyla verdirilir. Böylece ekspirasyon süresi uzatılır. Yavaş ve uzamış ekspirasyon süreci, hava yolundaki kollapsı önler ve hava yolu pozitif basıncın etkisi ile açık kalır. Büzük dudak solunumu ile solunum sayısı azaltılarak, solunumun derinliği ve alveolar ventilasyon sağlanmış olur.

Solunum siklusu boyunca göğüs kafesi ve yardımcı solunum kaslarının aktivitesinde artma sağlanır. Ekspirasyon sürecinde ise karın kaslarının aktivitesi artırılmış olur. Böylece solunum hızı azaltılmış, oksijen saturasyonu artırılmış olacağından dispne azaltılacaktır.

**Dirençli Solunum Egzersizleri**

Solunum (nefes alıp-verme) işlemi sırasında doğru tekniklerin kullanımı önemlidir. Doğru teknikle nefes alıp verme işleminin ardından solunum kaslarının gücünü daha da artırmak için dirençli solunum egzersizleri uygulanmaktadır. Bu nedenle diyafragmatik solunum, pursed-lip (büzük dudak) solunum gibi solunum egzersizlerinin düzenli olarak yapılması önemlidir.

Bir kuvvet yardımıyla statik veya dinamik kas kasılmasına karşı koyulması sağlanarak dirençli solunum egzersizleri gerçekleştirilir. Bu direnç, manuel direnç (bir kişinin yardımı ile gerçekleşen), serbest ağırlık, kum torbaları, özel cihazlar veya elastik bantlar ile sağlanabilir.

**Nefes Kontrol Egzersizleri**

Nefes kontrolünün sağlanmasında nefes alma (inspirasyon) ve nefes verme (ekspirasyon) hızının ayarlanması oldukça önemlidir. Nefes alırken solunum iş yükünü kolaylaştırmak için çok derin nefes alınmaması gerektiği

anlatılmalıdır. Nefes verme sürecinde ise nefes verme sesinin dinlenmesi, daha az güç harcama yoluna gidilerek, çıkan sesin azaltılması gereklidir. Nefes alma verme sürecini yönetmeyi öğrendikçe nefes kontrolü sağlanacağından nefes alma ve verme hızı ayarlanmış olacaktır.

**KOAH'lı Bireylere Uygulanan Solunum Egzersizlerinin Solunum Fonksiyon Testi (SFT) Üzerindeki Etkinliğine Yönelik Alanda Yapılan Çalışmalar**

Ulusal tez merkezinde gelişmiş aramada "KOAH", "solunum egzersizleri" ve "solunum fonksiyon testi" anahtar kelimeleri ile yapılan taramada, uygulanan solunum egzersizlerinin (derin solunum ve pursed lip, diyafragmatik solunum vb.) solunum fonksiyon testi (SFT) üzerine etkisinin incelendiği lisansüstü düzeyde 3 çalışma ile karşılaşılmıştır. İncelenen çalışmaların sonuçları aşağıdaki gibidir:

- Koyuncu'nun (2020) yaptığı çalışmada hastalara günde 2 defa, haftada 4 gün olarak bir ay süreyle solunum egzersizleri (Diyafram kuvvetlendirme egzersizi, torakal ekspansiyon egzersizi, derin solunum ve pursed lips (büzük dudak) solunum egzersizi) uygulanmıştır. Uygulanan egzersiz sonucu hastalara SFT (solunum fonksiyon testi) uygulanarak sonuçları ve dispne durumları değerlendirilmiştir. Sonuç olarak KOAH'lı hastaların solunum fonksiyon testi (SFT) değerlerinde (FVC, FEV1, FEV1/FVC, SPO2, PEF, MBS,) kötüleşmenin görülmediği ve solunum fonksiyonlarının stabil kaldığı tespit edilmiştir.
- Karakaş'ın (2022) yaptığı çalışmada haftada 2 gün, iki ay süreyle toplamda 16 seans olacak şekilde video konferans yoluyla KOAH'lı hastalara solunum egzersizi uygulanmıştır. Telerehabilitasyonla uygulanan egzersizlerin KOAH'lı bireylerin solunum fonksiyonlarını geliştirdiği ve yaşam kalitesinde artma sağlandığı belirlenmiştir.
- Sütçü Çiçek (2002) tarafından yapılan çalışmada, hastaneye yatışı takip eden 10 günlük sürede pursed-lip (büzük dudak) solunum ve diyafragmatik solunum yaptırılmıştır. Uygulanan egzersiz sonucunda PaC02 değerinde düşme sağlandığı, solunum sayısının azaldığı ve dispne yönetiminin kolaylaştırılarak dispne durumunda belirgin düzey azalma olduğu belirlenmiştir.

**Sonuç**

KOAH'lı hastalarda solunum sayısını ve dispneyi (nefes darlığını) azaltarak etkili ventilasyonun sağlanması oldukça önemlidir. Ventilasyonu sağlayan yöntemler arasında solunum egzersizleri yer almaktadır. Solunum egzersizleri ile birlikte kullanılan inhaler ilaçlar daha etkin hale gelirken oksijen saturasyonu da artmaktadır. Bu nedenle solunum egzersizlerinin KOAH'lı bireylere öğretilerek daha yaygın kullanılmasını sağlamak gerekir. Solunum egzersizleri KOAH'lı bireylerin solunum fonksiyonlarının kötüleşmesini engelleyerek sabit kalmasına katkı sağlayacaktır. Bu durum bireylerin mevcut sağlık durumlarını korumasına imkan tanır. Böylece hastaların hastanede kalış süresi azaltılarak sağlık sisteminin de yükü hafifleyecektir. Ayrıca KOAH'lı bireylere günlük uyması gereken program yazılı bir şekilde verilmeli, bireylerin egzersiz takip sıklığını kontrol edebilmeleri için çizelgeler oluşturulmalıdır. Bireylerin kontrolü sırasında, egzersizin birey üzerindeki etkisini görebilmek için

solunum fonksiyon testi (SFT) uygulanarak KOAH'ın derecesinde herhangi bir değişiklik olup olmadığının kontrol edilmesi de önem arz etmektedir.

## KAYNAKLAR

Breslin, E.H.(1992). The pattern of respiratory muscle recruitment during pursed-lip breathing. Chest, 101(1):75-78

Celli, B.R. (2003).Pulmonology update. Pulmonary rehabilitation. Imaj; 5:443-448.

Celli, B.R., ZuWallack, R.L.(2010). Pulmonary Rehabilitation. In: Mason, R.J., Broaddus, V.C., Martin, T.R., King Jr, T.E., Schraufnagel, D.E., Murray, J.F., Nadel, J.A., editors. Murray and Nadel's Textbook of Respiratory Medicine. 5th ed. PAHiladelPAHia. Saunders;2180-93.

Corhay, J.L., Dang, D.N., Cauwenberge, H.V., Louis, R. (2014). Pulmonary rehabilitation and COPD: providing patients a good environment for optimizing therapy. International Journal of COPD, 927–39.

Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of COPD, Global

Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of COPD, Global

Hansel,T.T., Barnes Peter, J. (2004). An atlas of chronic obstructive pulmonary disease,COPD. Boca Raton : Parthenon Pub. Group, 2004.

Hodgkin, J.E. (2000). Benefits and the future of pulmonary rehabilitation. In: Hodgkin, J.E., Celi, B.R., Connors, G.L. (Eds). Pulmonary rehabilitation guidelines to success, Third editation. Philadelphia, JB Lipprincott Company, 693-710.

Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) 2011. Available from: http://www.goldcopd.org/.

Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) 2014. Available from: http://www.goldcopd.org/.

Karakaş, B.(2022). KOAH hastalarında telerehabilitasyonla uygulanan postür ve solunum egzersizlerinin solunum fonksiyonları, yaşam kalitesi, egzersiz kapasitesi, yorgunluk ve psikososyal faktörler üzerine etkisi. Kırıkkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi

Koyuncu, T. (2021). Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAH) ve astımlı hastalarda solunum fonksiyon egzersizlerinin, Solunum Fonksiyon Testi (SFT) sonuçları ve Dispne üzerindeki etkisi. Bahçeşehir Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bilim Dalı, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAH) Koruma, Tanı ve Tedavi Raporu 2014.

Lozano, R., Naghavi, M., Foreman, K., et al. (2012). Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. Lancet;380:2095-128.

Nici, L., Donner, C., Wouters, E., Zuwallack, R., Ambrosino, N., Bourbeau, J, et al. (2006). American Thoracic Society/ European Respiratory Society statment on pulmonary rehabilitation. Am J Respir Crit Care Med, 173: 1390-413.

Qaseem, A., Wilt, T.J., Weinberger, S.E., et al.(2011). Diagnosis and management of stable chronic obstructive pulmonary disease: a clinical practice guideline update from the American College of Physicians, American College of Chest Physicians, American Thoracic Society, and European Respiratory Society. Ann Intern Med;155:179-91.

Raporu. Türk Toraks Dergisi 2010;11:Ek 1.

Ries, A.L., Bauldoff, G.S., Carlin, B.W., Casaburi, R., Emery, C.F., Mahler, D.A., et al.(2007). Pulmonary rehabilitation: Joint ACCP/AACVPR evidince-based clinical practice guidelines. Chest, 131:4-42.

Sütçü Çiçek, H. (2002). Kronik obstrüktif akciğer hastalığı olan bireylerde solunum egzersizlerinin kan gazları ve solunum fonksiyon testlerine etkisi. GATA Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İç Hastalıkları Hemşireliği Ana Bilim Dalı, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi

Türk Toraks Derneği Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı Tanı ve Tedavi Uzlaşı

Türk Toraks Derneği/Rehberler

# PRİMER DİSMENORELİ KADINLARDA AĞRI İLE MÜCADELE YÖNTEMLERİ: SICAK UYGULAMA

**Öğr. Gör. Kevser GÜRSAN**
**T.C. Yozgat Bozok Üniversitesi Çekerek Fuat Oktay Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Sağlık ve Bakım Hizmetleri Bölümü, Yaşlı Bakım Programı Yozgat, Türkiye**
**ORCİD: 0000-0002-0304-9913**
**Öğr. Gör. Bahar ERDOĞAN**
**T.C. Yozgat Bozok Üniversitesi Çekerek Fuat Oktay Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, İlk ve Acil Yardım Programı, Yozgat, Türkiye**
**ORCİD: 0000-0003-4636-0629**

## Özet

Primer dismenore (PD), idiopatik olarak menstruel döngüde abdominal ve pelvik bölgede meydana gelen ağrı olarak ifade edilmektedir. PD, menstrüasyondan kısa bir zaman önce veya menstruasyonun başlangıcında başlayan, bir ile üç gün süren kramp benzeri pelvik ağrı ile karakterizedir. PD, kadınlarda pelvik ağrının en yaygın nedenlerinden birisidir. PD, sonucunda ortaya çıkan ağrı kadınların, emosyonel durumların etkilenmesine, yaşam kalitesinin düşmesine, sosyal yaşantılarının etkilenmesine ve günlük yaşamsal aktivitelerinin yapılmasını zorlaştırılmasına neden olmaktadır. PD'nin, patofizyolojisine bakıldığında, artan prostagladinlerden dolayı, kan akışını kısıtlayan ve ağrı reseptörlerini uyaran anaerobik metabolitlerin üretimine yol açan uterus kasılmalarına neden olur. PD'nin ağrı tedavisinde öncelik olarak non-steroid antienflamatuar ilaçlar kullanılmaktadır. Bu ilaçlar, ağrının yoğunluğuna ve direncine göre çeşitli hormon ilaçları, alternatif tedavi yaklaşımlarından olan akupunktur, sıcak uygulamalar, elektroterapi modaliteleri, egzersiz yaklaşımları, çeşitli terapiler ve cerrahi girişimler de kullanılmaktadır. PD'li kadınlar üzerinde yapılan çalışmalarda ağrının azaltılmasında/önlenmesinde sıklıkla alternatif tedavi yaklaşımlarına başvurulmaktadır. Bu alternatif tedavi yaklaşımlarından biri de sıcak uygulamalardır. Bu çalışmayla, literatürde PD'li kadınlar üzerine yapılan çalışmalar temel alınarak, sıcak uygulamanın etkinliği araştırılmıştır. Sonuçta, mensturel döngü esnasında ortaya çıkan ağrının azaltılmasında/önlenmesinde sıcak uygulamanın, kadınlar tarafından yaygın olarak kullanıldığı tespit edilmiştir. Ancak, sıcak uygulama yöntemin kullanılmasında uygun tekniğin kullanılmaması sonuçların etkinliğini azaltacağı belirlenmiştir. Ayrıca PD'li kadınlar üzerinde yapılan bu çalışmaların alan yazında etkinliğini destekleyen çalışmaların sınırlı olduğu ve bu çalışmaların artırılması gerektiği bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Primer Dismenore, Ağrı, Sıcak Uygulama

# METHODS OF FIGHTING PAIN IN WOMEN WITH PRIMARY DYSMENOREA: HOT APPLICATION

## ABSTRACT

Primary dysmenorrhea (PD) is idiopathic as pain occurring in the abdominal and pelvic region during the menstrual cycle. PD is characterized by cramp-like pelvic pain that begins shortly before or at the onset of menstruation and lasts for one to three days. PD is one of the most common causes of pelvic pain in women. Pain resulting from PD affects women's emotional states, decreases their quality of life, affects their social lives, and

makes it difficult to carry out their daily life activities. Looking at the pathophysiology of PD, it causes uterine contractions due to increased prostagladins leading to the production of anaerobic metabolites that restrict blood flow and stimulate pain receptors. Non-steroidal anti-inflammatory drugs are primarily used in the pain treatment of PD. These drugs, various hormone drugs according to the intensity and resistance of the pain, acupuncture from alternative treatment approaches, hot applications, electrotherapy modalities, exercise approaches, various therapies and surgical interventions are also used. In studies on women with PD, alternative treatment approaches are frequently used to reduce/prevent pain. One of these alternative treatment approaches is hot applications. In this study, the effectiveness of hot application was investigated based on the studies on women with PD in the literature. As a result, it has been determined that hot application is widely used by women in reducing/preventing the pain that occurs during the menstrual cycle. However, it has been determined that not using the appropriate technique in the use of the hot application method will reduce the effectiveness of the results. In addition, it has been found that studies supporting the effectiveness of these studies on women with PD are limited in the literature and these studies should be increased.

**Keywords**: Primary Dysmenorrhea, Pain, Hot Application

## GİRİŞ

Primer dismenore, adet sırasında fark edilebilir herhangi bir patolojinin olmadığı alt karın ve pelvis bölgesinde ağrılı kramplarının görülmesi olarak adlandırılmaktadır. Primer dismenore (PD) de kadınların, yaklaşık %10'unda, her adet döneminde en az bir ile üç gün arasında yatış sürelerine neden olabilecek ciddi semptomlar görülür (Unnisa et al., 2022). Bu durum, PD'li kadınların, menstrüasyon esnasında yaşam kaliteleri üzerinde olumsuz ve ani gerçekleşen etkilere neden olmaktadır. Bahsedilen olumsuz etkilerin, başında ağrılı adet krampları, terleme, baş ağrısı, mide bulantısı, kusma, ishal ve titreme gibi semptomları da içerir. Ayrıca, PD de görülen ağrının şiddetine bağlı olarak anksiyete ve depresyon gibi psikolojik problemlere de neden olabilir. PD'nin karakteristik semptomları ilk olarak menarştan altı ile 12 aydan sonra başlar (Proctor & Farquhar, 2006). PD'nin, tahmini prevalansı, üreme çağındaki tüm kadınların %45 ile %95'i arasında değişmektedir (Iacovides, Avidon & Baker, 2015). Bu oranlardan da anlaşılacağı üzere PD, kadınlar arasında oldukça yaygındır. Ayrıca PD'ye sahip kadınların, yaklaşık %20'sinde günlük aktivitelerini engelleyecek kadar şiddetli ağrılar görülebilmektedir (Latthe, Champaneria, & Khan, 2011).

PD, yaşam kalitesini ve ekonomiyi olumsuz etkileyerek halk sağlığı, iş sağlığı ve aile kaygıları açısından önemli bir sorun olmaya devam etmektedir. Kadınlarda yalnızca sağlık sorunu değil sık sık tekrarlayan okul ve iş devamsızlıklarına da sebebiyet vermektedir (Coco, 1999).

PD'nin ağrı patofizyolojisinin temelinde prostagladinlerin seviyesinin artması yer almaktadır. Artan prostagladinler, uterus kasında hiperkontraksiyona neden olarak miyometriyumda iskemi ve hipoksi gerçekleştirir. Bu durum, kan akışını kısıtlayarak, periferik sinirlerde hiper-sensitizasyona ve anaerobik

metabolitlerin üretimine yol açar. Sonuçta, uterus bölgesinde ağrı oluşur. Ağrı tipik olarak sekiz ile 72 saat sürer ve genellikle adet döngüsünün başlangıcında ortaya çıkar (Itani et.al., 2022).

PD'nin tedavisi için steroid olmayan anti-inflamatuar ilaçlar (NSAİİ) birincil tedavi yöntemi olarak kabul edilir. Bu tedavi yöntemini sırasıyla oral kontraseptifler ve hormon ilaçları takip eder. Ancak bu ilaçlar genellikle, mide bulantısı, kusma, hazımsızlık, baş ağrısı ve uyuşukluk gibi yan etkilere neden olur. Bu nedenle, birçok kadın menstrüasyon sırasında oluşan ağrıları yönetmek için tamamlayıcı ve alternatif tedavilere başvurmaktadır (Süt, Küçükkaya & Arslan, 2019).

Tamamlayıcı ve alternatif tedavi yaklaşımlarından biri olan sıcak uygulama, ağrıyı ve/veya şişliği azaltmak için çok eski zamanlardan beri kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemin bel ağrısı, osteoartrit ve karın ağrısının yanı sıra diğer adet rahatsızlıklarının giderilmesinde de oldukça etkili olduğu görülmüştür (www.physio-pedia.com/Thermotherapy Erişim Tarihi: 17.12.2022). Sıcak uygulama tedavisi, adet görme sırasında ağrıyı gidermek için kullanılan geleneksel yöntemlerden biridir. Sıcak uygulamalarının arasında ısıtma torbaları, giysiler veya cam şişeler gibi birçok yöntem vardır. Bu uygulamaların fizyolojik etkileri arasında ağrının giderilmesi, kan akışının sağlanması, metabolizmanın hızlandırılması, bağ dokularının esnekliğinin artışı, kas gevşemesinin sağlanması ve sinir hassasiyetinin azalması yer almaktadır (Malanga, Yan & Stark, 2015). Sıcak, kan damarlarına bağlı kutanöz termoreseptörlerini uyararak, düz kas duvarlarını gevşeterek vazodilatasyona neden olan bradikinin salınımına neden olur.

Yüzeysel ısı uygulaması 40–45 °C arasında değişir. Bu uygulama, yaklaşık 1 cm derinliğe kadar uygulama bölgesini tedavi eder. Geleneksel yöntemler arasında yer alan sıcak uygulama, adet ağrısını azaltmak için farklı yöntemlerle (örneğin termofor, sıcak havlular ya da şişeler) yüzeysel ısı aracı olarak kullanılır. Derin dokuların ısıtılması için farklı ajanlar (Kısa dalga/mikrodalga diatermi) kullanılabilmektedir. Derin dokuların ısıtılması, bu bölgelerde metabolik ve vasküler değişime neden olur. Böylece ağrının azaltılması/önlenmesi sağlanır. Menstürasyon sırasında sıcak uygulamanın amacı, kas spazmlarını azaltarak ve alt gövdeyi gevşeterek spazmlarının neden olduğu rahatsızlığı gidermektedir. Bu uygulama, ayrıca sinir hasarına bağlı rahatsızlıkların giderilmesini sağlar. Ayrıca pelvik kan dolaşımını da artırır. Sıcaklık, ağrıyı gidermeye yardımcı olan pelvis bölgesindeki tıkanıklığı ve şişliği azaltır. Sıcak uygulamanın önemli bir yan etkisi yoktur. Sadece, ilaçsız birkaç gün içinde kaybolan ısı yanmasına neden olabilir (Wal et al., 2022).

Çalışmanın amacı, PD'nin tedavisi olarak sıcak uygulamanın etkinliğini ve toplumda tercih edebilme düzeylerini belirlemektir. Literatür incelemesinde ulaşılabilen çalışmalar ve sonuçları aşağıda yer almaktadır.

Duman ve arkadaşlarının 2022 yılında yaptığı çalışmada PD için risk faktörleri arasında erken menarş, menoraji, ailede PD öyküsü, sigara kullanımı, düzenli kafeinli içecek tüketimi ve emosyonel sorunlar yer almaktadır. PD'de ağrıyı azaltmak için en etkili yöntemler karına ısı uygulamak, sıcak duş almak, omega 3 takviyeleri ve zencefil olarak sıralandığı bulunmuştur.

Abubakar ve arkadaşlarının 2020 yılında eczacılık lisans öğrencileri üzerinde yaptığı kesitsel çalışmada dismenore olan kadınların yatak istirahatinin ve sıcak uygulamanın en yayın olarak kullanıldığı tamamlayıcı terapi yöntemlerinden biri olduğu bulunmuştur.

Yılmaz ve arkadaşlarının 2020 yılında yaptığı çalışmada dismenoreli genç kadınların ağrı ile başa çıkma yöntemleri arasında ilaç ve ilaç dışı yöntemler kullanıldığını belirtmiştir. Çalışmaya katılanların%48'i ağrı ile baş etmede ilaç kullanmak istememektedir. Katılanların, %80'ini ise ilaç dışı uygulamaları kullanmaktadır. Kullanılan ilaç dışı yöntemlerde ilk sırayı karın bölgesini ovalama (%86) alırken ikinci sırada ayaklara sıcak uygulama (%84) yer almaktadır.

Süt ve arkadaşlarının 2019 yılında yaptığı tanımlayıcı araştırmada, primer dismenoresi olan kadınların, primer dismenore ağrısını hafifletmek ve rahatlatmak için sırasıyla; %57.9'luk oranla cenin pozisyonunda ve yüz üstü uzanma, %57.6'lık oranla sıcak duş alma kullanılmaktadır. Bu çalışmada, alternatif tedavi edici yaklaşımlardan sıcak uygulamanın ikinci sırada yer aldığı bulunmuştur.

Yapılan bir çalışmada, PD'li kadınlarda ağrıyı iyileştirmek için topikal ısının ağrının kontrol mekanizmasında muhtemel etki kapı kontrol teorisi ve merkezi analjeziye dayandırılmıştır (Wong, Laframboise & Mior, 2018).

Gün ve arkadaşlarının 2014 yılında yaptığı tanımlayıcı araştırmada, primer dismenoresi olan kadınların tamamlayıcı alternatif tedavi yaklaşımlardan biri olan sıcak uygulamaya %67.2 ile yaygın şekilde başvurduğu tespit edilmiştir.

Kim ve arkadaşları 2013 yılında 44 kadın üzerinde yaptığı randomize kontrollü çalışmada kontrol grubuna hiçbir şey uygulanmamış, deney grubuna ise sıcak yastık uygulaması kullanılmıştır. Sonuçta primer dismenoresi olan kadınların ağrı düzeylerinde önemli azalmalar meydana geldiği bulunmuştur.

Navvabi ve arkadaşlarının 2012 yılında yaptığı randomize kontrollü çalışmada birinci gruba sıcak uygulama, ikinci gruba ise Ibuprofen ilaç türevi verilmiştir. Birinci gruptaki dismenoreli kadınların ikinci gruptakiler gibi benzer şekilde ağrılarının azaldığı görülmüştür.

Ke ve arkadaşlarının 2012 yılında yaptığı çalışmada 51 PD'li kadın incelenmiştir. Bu çalışmada PD'li kadınlara uygulanan sıcak yayan kızılötesi ışınlar ile ağrı seviyesinin kontrol grubuna göre anlamlı derecede azaldığı görülmüştür.

Akın ve arkadaşlarının 2001 yılında yaptığı üç gruplu çalışmada birinci gruba karın bandı ıstmasız, ikinci gruba 400 mg ibuprofen ve üçüncü gruba ise dismenore tedavisinde sürekli düşük seviyeli topikal ısı tedavisi uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda ısı tedavisinin, ibuprofen kadar etkili olduğu bulunmuştur.

Sonuç olarak, mensturel döngü öncesinde/esnasında, ortaya çıkan ağrının azaltılmasında/önlenmesinde sıcak uygulamanın, kadınlar tarafından yaygın olarak kullanıldığı yapılan kesitsel çalışmalarda tespit edilmiştir. Ayrıca, sıcak uygulama tedavisinin farmakolojik tedaviler kadar etkili olabileceği hatta ilaçların kullanımına bağlı olarak ortaya çıkan yan etkilerin sıcak uygulama sayesinde yok denecek kadar az olduğu yapılan randomize

kontrollü çalışmalarda vurgulanmıştır. Ancak, sıcak uygulama yöntemini uygulanırken ne kadar sürede, şiddette ve nasıl kullanılmasının bilinmemesi ağrının kontrol edilmesinde uygulamanın etkinliğini azaltabilmektedir. Ayrıca PD'li kadınlar, üzerinde yapılan bu sıcak uygulama tedavisini konu alan çalışmaların literatürde etkinliğini destekleyen çalışmalar sınırlıdır. Sıcak uygulamanın uzun vadede klinikte kullanımının hastalara fayda sağlaması için deneysel kanıtlanmış daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

## KAYNAKLAR

Abubakar, U., Zulkarnain, A. I., Samri, F., Hisham, S. R., Alias, A., Ishak, M., Sugiman, H., & Ghozali, T. (2020). Use of complementary and alternative therapies for the treatment of dysmenorrhea among undergraduate pharmacy students in Malaysia: a cross sectional study. *BMC complementary medicine and therapies*, *20*(1), 285. https://doi.org/10.1186/s12906-020-03082-4

Akin, M. D., Weingand, K. W., Hengehold, D. A., Goodale, M. B., Hinkle, R. T., & Smith, R. P. (2001). Continuous low-level topical heat in the treatment of dysmenorrhea. *Obstetrics and gynecology*, *97*(3), 343–349. https://doi.org/10.1016/s0029-7844(00)01163-7

Coco, A. S. (1999). Primary dysmenorrhea. *American family physician*, *60*(2), 489.

Duman, N. B., Yıldırım, F., & Vural, G. (2022). Risk factors for primary dysmenorrhea and the effect of complementary and alternative treatment methods: Sample from Corum, Turkey. *International journal of health sciences*, *16*(3), 35–43.

Gun, Ç., Demirci, N., & Otrar, M. (2014). Dismenore yönetiminde tamamlayıcı alternatif tedavileri kullanma durumu. *Spatula DD*, *4*(4), 191-197.

Iacovides, S., Avidon, I., & Baker, F. C. (2015). What we know about primary dysmenorrhea today: a critical review. *Human reproduction update*, *21*(6), 762–778. https://doi.org/10.1093/humupd/dmv039

Itani, R., Soubra, L., Karout, S., Rahme, D., Karout, L., & Khojah, H. M. J. (2022). Primary Dysmenorrhea: Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment Updates. *Korean journal of family medicine*, *43*(2), 101–108. https://doi.org/10.4082/kjfm.21.0103

Ke, Y. M., Ou, M. C., Ho, C. K., Lin, Y. S., Liu, H. Y., & Chang, W. A. (2012). Effects of somatothermal far-infrared ray on primary dysmenorrhea: a pilot study. *Evidence-based complementary and alternative medicine: eCAM*, *2012*, 240314. https://doi.org/10.1155/2012/240314

Kim, J. I. (2013). Effect of heated red bean pillow application for college women with dysmenorrhea. *Korean Journal of Women Health Nursing*, *19*(2), 67-74.

Latthe, P. M., Champaneria, R., & Khan, K. S. (2011). Dysmenorrhoea. *BMJ clinical evidence*, *2011*, 0813.

Malanga, G. A., Yan, N., & Stark, J. (2015). Mechanisms and efficacy of heat and cold therapies for musculoskeletal injury. Postgraduate medicine, 127(1), 57–65. https://doi.org/10.1080/00325481.2015.992719

Navvabi Rigi, S., Kermansaravi, F., Navidian, A., Safabakhsh, L., Safarzadeh, A., Khazaian, S., Shafie, S., & Salehian, T. (2012). Comparing the analgesic effect of heat patch containing iron chip and ibuprofen for primary dysmenorrhea: a randomized controlled trial. *BMC women's health*, *12*, 25. https://doi.org/10.1186/1472-6874-12-25

Proctor, M., & Farquhar, C. (2006). Diagnosis and management of dysmenorrhoea. *BMJ (Clinical research ed.)*, *332*(7550), 1134–1138. https://doi.org/10.1136/bmj.332.7550.1134

Süt, H. K., Küçükkaya, B., & Arslan, E. (2019). Primer Dismenore ağrısında tamamlayıcı ve alternatif tedavi yöntemleri kullanımı. *Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, *6*(4), 322-327.

Unnisa, H., Annam, P., Gubba, N. C., Begum, A., & Thatikonda, K. (2022). Assessment of quality of life and effect of non-pharmacological management in dysmenorrhea. *Annals of Medicine and Surgery*, *81*, 104407.

Wal, A., Wal, P., Gupta, D., Rai, A. K., Sharma, P., & Jain, N. K. (2022). Natural products: a rising star for treating primary dysmenorrhea. *Tradit Med Res*, *7*(6), 55.

Wong, J. J., Laframboise, M., & Mior, S. (2018). Multimodal Therapy Combining Spinal Manipulation, Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation, and Heat for Primary Dysmenorrhea: A Prospective Case Study. Journal of chiropractic medicine, 17(3), 190–197. https://doi.org/10.1016/j.jcm.2018.03.005

www.physio-pedia.com/Thermotherapy Erişim Tarihi: 17.12.2022

Yılmaz, T., Nuraliyeva, Z., & Dinç, H. (2020). Genç kadınların dismenore ile baş etme yöntemleri. *Jaren*, *6*(2), 294-9.

# BİYOLOJİ VE NANOBİYOTEKNOLOJİ ALANINDA PROTEİN MÜHENDİSLİĞİNİN YÖNTEMLERİ VE UYGULAMALARI

**Doktora Öğrencisi Amir SAGHAFIAN**
**O.M.Ü. Fen Fakültesi**
**ORCID: 0000-0003-4774-5862**

## ÖZET

Protein mühendisliği, birçok araştırma alanı ile değerli ve faydalı proteinler geliştirme sürecidir. Protein mühendisliği, yeni veya istenen işlevlere sahip yeni enzimlerin veya proteinlerin tasarımıdır. Protein mühendisliği alanındaki ilk makaleler 1980'lerin başına kadar uzanmaktadır.

Protein mühendisliği kullanılarak doğal enzimlerin ve proteinlerin modifikasyonu önemli bir bilimsel alandır. Günümüzde biyoloji bilimlerinin ve özellikle rekombinant DNA teknolojisinin hızla gelişmesi nedeniyle protein mühendisliğinin birçok farklı yöntemi mevcuttur. Bu araştırma, esas olarak proteinlerin katlanmasını anlamak ve protein tasarımının ilkelerini anlamak için yapılır. Protein mühendisliğinin rasyonel protein tasarımı ve yönlendirilmiş evrim olmak üzere iki genel stratejisi vardır. Gelecekte, protein yapısının ve işlevinin daha ayrıntılı bir şekilde anlaşılması ve taramadaki ilerlemeler, protein mühendisliği yeteneğini büyük ölçüde artırabilir. Günümüzde biyoloji bilimlerinin ve özellikle rekombinant DNA teknolojisinin hızla gelişmesi nedeniyle protein mühendisliğinin birçok farklı yöntemi mevcuttur. Aslında, protein mühendisliği, yeni veya istenen işlevlere sahip yeni enzimlerin veya proteinlerin tasarımıdır. Protein mühendisliğindeki en klasik yöntemler rasyonel tasarım, rastgele mutajenez ve yönlendirilmiş evrimdir. Ayrıca, endüstriler ve gıda, çevre, ilaç ve nanobiyoteknoloji için çok çeşitli biyokatalizörleri içeren çeşitli protein mühendisliği uygulamaları bildirilmiştir. DNA teknolojisindeki, omik teknolojilerdeki ve yüksek verimli tarama tesislerindeki gelişmelerle, protein mühendisliği için geliştirilmiş yöntemler mevcut olacak ve bu da spesifik uygulamalar için daha fazla enzim proteininin kolayca değiştirilmesine veya geliştirilmesine olanak sağlayacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Protein mühendisliği, mantıksal tasarım, mutajenez

# METHODS AND APPLICATIONS OF PROTEIN ENGINEERING IN THE FIELD OF BIOLOGY AND NANOBIOTECHNOLOGY

## Abstract

Protein engineering is the process of developing valuable and useful proteins with many fields of research. Protein engineering is the design of new enzymes or proteins with novel or desired functions. The first articles in the field of protein engineering date back to the early 1980s. Modification of natural enzymes and proteins using protein engineering is an important scientific field. Today, due to the rapid development of biological sciences and especially recombinant DNA technology, there are many different methods of protein engineering. This research is mainly done to understand the folding of proteins and to understand the principles of protein design. Protein engineering has two general strategies, rational protein design and directed evolution. In the future, more

detailed understanding of protein structure and function and advances in screening could greatly enhance protein engineering capability. Today, due to the rapid development of biological sciences and especially recombinant DNA technology, there are many different methods of protein engineering. In fact, protein engineering is the design of new enzymes or proteins with novel or desired functions. The most classical methods in protein engineering are rational design, random mutagenesis, and directed evolution. Also, a variety of protein engineering applications have been reported, including a wide variety of biocatalysts for industries and food, environmental, pharmaceutical, and nanobiotechnology. With advances in DNA technology, omics technologies, and high-throughput screening facilities, improved methods for protein engineering will become available, allowing more enzyme proteins to be easily modified or developed for specific applications.

**Keywords:** Protein engineering, logical design, mutagenesis

## 1. Protein mühendisliği yöntemleri

Günümüzde biyoloji bilimlerinin ve özellikle rekombinant DNA teknolojisinin hızla gelişmesi nedeniyle protein mühendisliğinin birçok farklı yöntemi mevcuttur. Protein mühendisliği yöntemlerinin uygulama örnekleri aşağıda verilmiştir.

**1.1:** Protein mühendisliğindeki en klasik yöntem, proteinin bölgeye yönelik mutajenezini içeren sözde "rasyonel tasarım" yöntemidir. Bölgeye yönelik mutajenez, spesifik amino asitlerin hedef gene dahil edilmesine izin verir.Siteye yönelik mutajenez için iki yaygın yöntem vardır: örtüşme uzantısı ve tam plazmit tek yuvarlak PCR. Örtüşme uzatma yöntemi, her biri asimetrik dizili mutant kodon içeren iki primer çiftinden oluşur. Bu dört primer, iki PCR reaksiyonunun gerçekleştirildiği ve iki çift sarmallı DNA ürününün elde edildiği polimeraz zincir reaksiyonunun ilk reaksiyonunda kullanılır. DNA polimeraz daha sonra her heterodubleksin üst üste binen 3' ve 5' uçlarını doldurmak için kullanılır ve mutajenik DNA'yı çoğaltmak için mutasyona uğramamış primer kullanılarak ikinci bir PCR kurulur.

**1.2:** Protein mühendisliğinde kullanılan bir diğer önemli yöntem peptidomimetik'tir. Bu yöntem, metabolik olarak kararlı peptit analoglarını tasarlayıp sentezledikten sonra enzimlerin veya doğal peptitlerin aktivitesini taklit etmeyi veya bloke etmeyi içerir. Peptidomimetikler, tıbbi kimya ve biyoorganik kimya için önemli bir yaklaşımdır. Bu yöntem, ortak bir aracı kullanma, katı faz sentezi ve hibrit yöntemler gibi çeşitli sentez yöntemlerini içerir.

**1.3:** Protein mühendisliğinde bir diğer önemli yöntem ise genlerin hiyerarşik evrim ilkesine dayanan "laboratuvar koşullarında protein evrim sistemleri"dir. Modern genler, hiyerarşik ve kombinatoryal süreçlere dayanan küçük genetik birimlerden yapılmıştır. Bir örnek, art arda polimerize edilmiş ve mikrojen birimleri arasındaki bağlantılarda silme veya ekleme mutasyonları içeren sanal bir ortamda geliştirilmiş bir mikrogen olan MolCraft'tır. Bağlantı bozuklukları moleküler çeşitliliğe ve kombine peptit polimerlerinin oluşumuna neden olurken, tekrarlılık düzenli yapıların oluşumuna neden olmuştur.

**1.4:** Akış sitometrisi: Akış sitometrisi, protein mühendisliğinde de kullanılan tek hücre analizi için güçlü bir yöntemdir. Antikor ve peptit yüzey görüntüleme çalışmalarında ligand bağlanmasına veya hücre içi ve hücre dışı enzimlerin enzim mühendisliğine dayalı olarak sınıflandırmanın yapıldığı çeşitli örnekler mevcuttur. Protein mühendisliğinde kullanılan rasgele mutajenez yöntemlerinin avantaj ve dezavantajları da ayrıntılı olarak tanımlanmış ve karşılaştırılmıştır. Kullanılan nükleotid ikame yöntemine göre, bu rastgele mutagenez yöntemleri dört ana gruba ayrıldı: enzim bazlı yöntemler, sentetik kimya tabanlı yöntemler, tüm hücre yöntemleri ve hibrit yöntemler. Kontrol edilebilir mutasyon sıklığı, teknik güç, maliyet gibi çeşitli parametrelere göre karşılaştırmaları yapılmıştır.

## 2. Protein mühendisliği uygulamaları

Makalelerde protein mühendisliğinin çeşitli uygulamaları bildirilmiştir. Bu uygulamalar, endüstriler ve gıda, çevre, ilaç ve nanobiyoteknoloji için çok çeşitli biyokatalizörleri içerir. En önemli alanlardan bazıları bu bölümde ele alınacaktır.

### 2.1. Protein mühendisliğinin gıda ve deterjan endüstrilerindeki uygulamaları

Enzim biyoteknolojik endüstrileri için yeni enzimlerin tasarımında protein mühendisliği yöntemlerinin önemine ilişkin ilk raporlar 1993 yılına dayanmaktadır. Özellikle gıda endüstrisinde kullanılan enzimlerin önemli bir enzim grubu olduğu, önemli endüstriyel özelliklerin protein mühendisliği ile daha da geliştirilebileceği vurgulanmıştır. Bu özellikler termal stabilite, özgüllük ve katalitik verimliliği içerir. Gıda endüstrisinde protein mühendisliğinin önemli bir uygulaması buğday glüten proteinidir. Proteazlar, amilaz ve lipaz gibi bazı büyük enzim grupları gıda ve deterjan endüstrileri için önemlidir.

### 2.2. Çevresel Uygulamalar

Enzim ve protein mühendisliğinin çevresel uygulamaları bir diğer önemli alandır. Endüstride ve çevresel biyosensörler gibi çevresel izlemede enzimlerin ve hücrelerin kullanımına ilişkin ilk raporlar 1993 yılına dayanmaktadır. Bir yıl sonra, çevresel kirleticileri ortadan kaldırmak için mikroorganizmaların tasarlanması için yeni yöntemler ve yeni stratejiler ayrıntılı olarak tartışıldı. Bu yöntem ve stratejiler, çevresel stres koşullarında yüksek katalitik aktivite sağlamak için gen ekspresyonunun düzenlenmesini içerir. Toksik bileşiklerin varlığı, katabolik aktiviteleri kontrol eden düzenleyici proteinlerde ortaya çıkan mantıksal değişiklikler, yeni metabolik yolların ve bunların kombinasyonlarının oluşturulması vb.

### 2.3. Tıbbi uygulamalar

Protein mühendisliğinin tıbbi uygulamaları da çeşitlidir. Protein mühendisliğinin kanser tedavisi çalışmalarında kullanılması en önemli ilgi alanlarından biridir. Hedefe yönelik radyoimmünoterapi, potansiyel bir kanser tedavisi olarak tartışılmıştır. Protein teknolojisi ve rekombinant DNA teknolojisindeki gelişmelerin etkili radyoimmünoterapi kullanımını artırması beklenmektedir. Antikorların spesifik ve yüksek adezyona sahip antijenleri seçme yeteneğinin kullanıldığı, antikorları hedeflemeye yönelik modifiye etmek için protein

mühendisliği yöntemlerinin kullanıldığı yeni antikorların kanser önleyici ajan olarak kullanımı da önemli bir uygulama alanıdır. klinik uygulamalar için kullanılır.

2.4. Biyopolimer üretim uygulamaları

Polietilen üretimi için protein mühendisliği uygulamaları da umut vericidir. Özellikle peptitler, fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinden dolayı biyometrik malzemeler olarak giderek daha önemli hale gelmektedir. Protein mühendisliği ve makromoleküler kendi kendine montaj, ipek polimerleri gibi elastin polipeptitleri dahil peptit bazlı biyolojik materyaller üretmek için kullanılır. Benzer şekilde, son zamanlarda bakteriyel polimerlerin biyosentezi, modifikasyonu ve uygulaması da tartışılmaktadır.

2.5. Nanobiyoteknoloji uygulamaları

Protein nanoteknolojisinin uygulanması giderek daha önemli hale geliyor. Nanoteknoloji sistemlerinin sentezlenmesi ve işlevsel yapılara ve cihazlara montajı uzun süredir zor ve potansiyel uygulamalarını sınırlamıştır. Ancak biyolojik materyaller incelendiğinde moleküler ölçekten nano ve makro ölçeğe kadar hiyerarşik bir yapıya sahip oldukları anlaşılmaktadır. Proteinler, karbonhidratlar ve yağlar gibi biyolojik makromoleküller, sucul ortamlarda ve hafif fizyolojik koşullarda biyolojik dokuların sentezinde kullanılırken, biyosentezin üretim süreci genetik düzenleme altındadır.

2.6. Redoks (oksidasyon-redüksiyon) proteinleri ve enzimleri ile ilgili uygulamalar

Protein mühendisliğini kullanarak proteinleri iyileştirmek ve enzimleri azaltmak (redoks) da önemli bir uygulama alanıdır. Bu tür proteinler ve enzimler, biyosensörler için nano araçlarda ve ayrıca nanobiyoteknoloji uygulamalarında kullanılabilir. İndirgeyici proteinlerin elektrokimyası, biyoyakıt hücreleri, kimyasal sentez ve biyosensörlerdeki uygulamalar için özellikle ilgi çekicidir. Bu nedenle, biyoelektrokataliz için rasyonel tasarım, yönlendirilmiş evrim ve bunların kombinasyonunu kullanan protein mühendisliği programları bulunur.

2.7. Çeşitli önemli endüstriyel enzimlerin üretimi ile ilgili uygulamalar

Protein mühendisliğinin endüstriyel açıdan önemli enzimlerin farklı türleri ile uygulamaları farklı çalışmalarda görülmektedir. Bunlara nitrovaller, aldoller, mikrobiyal beta-di-ksilosidazlar vb. dahildir. Nitriazlar, biyotransformasyon için önemli enzimlerdir, ancak endüstriyel proseste daha yüksek verimlilik için enzimatik reaksiyonların iyileştirilmesi gerekir. Bu amaçla yeni izolatlardan yeni enzimler elenmiştir, aldolazlar da sentetik organik kimyada karbon-karbon bağlarının oluşumu ile bağlantılı olarak ayırıcıların sentez reaksiyonları için önemli enzimlerdir. Aldolazların tarama yöntemleriyle protein mühendisliği, bu tür sentetik reaksiyonlar için geliştirilmiştir.

## 3. Sonuç

Protein mühendisliği kullanılarak doğal enzimlerin ve proteinlerin modifikasyonu önemli bir bilimsel alandır. İyi bilinen rasyonel tasarım ve yönlendirilmiş evrim yöntemlerinin yanı sıra yeni teknikler, protein modifikasyonunu verimli ve kolay hale getirir. Hesaplamalı tasarım, katalitik antikorlar ve mRNA gösterimi gibi yeni teknolojiler,

yeni enzim mühendisliği ve protein mühendisliğinin yeni alanları için çok önemlidir. Protein mühendisliği uygulamaları, gıda ve endüstri için biyokataliz ile tıbbi, çevresel ve nanoteknoloji uygulamaları dahil olmak üzere geniş bir yelpazeyi kapsar. DNA teknolojisindeki, omik teknolojilerdeki ve yüksek verimli tarama tesislerindeki gelişmelerle, protein mühendisliği için geliştirilmiş yöntemler mevcut olacak ve bu da spesifik uygulamalar için ek proteinlerin/enzimlerin kolayca değiştirilmesine veya geliştirilmesine olanak sağlayacaktır.

## KAYNAKÇA

Antikainen, NM. & Martin, SF. (2005). Altering protein specificity: techniques and applications. Bioorganic & Medicinal Chemistry, Vol. 13, No. 8, (April 2005), pp.2701-2716, ISSN: 0968-0896

Anthonsen, HW., Baptista A., Drablos, F., Martel, P. & Petersen SB. (1994). The blind watchmaker and rational protein engineering. Journal of Biotechnology, Vol. 36, No. 3, (August 1994), pp. 185-220, ISSN: 0168-1656

Arnold, FH. (1993), Engineering proteins for non-natural environments. The FASEB Journal, Vol. 7, No. 9, (June 1993), pp.744-749, ISSN: 0892-6638

Carson, AE. & Barker, TH. (2009). Emerging concepts in engineering extracellular matrix variants for directing cell phenotype. Regenerative Medicine, Vol. 4, No. 4, (July 2009), pp.593-600, ISSN: 1746- 0751

Chaput, JC., Woodbury, NW., Stearns, LA. & Williams, BAR. (2008). Creating protein biocatalysts as tools for future industrial applications. Expert Opinion on Biological Therapy, Vol. 8, No. 8, (August 2008), pp.1087-1098, ISSN: 1471-2598

Chockalingam, K., Blenner, M. & Banta, S. (2007). Design and application of stimulus-responsive peptide systems. Protein Engineering Design & Selection, Vol. 20, No. 4, (April 2007), pp.155-161, ISSN: 1741-0126

Gai, SA. & Wittrup, KD. (2007). Yeast surface display for protein engineering and characterization. Current Opinion in Structural Biology, Vol. 17, No. 4, (August 2007), pp.467-473, ISSN: 0959-440X

Gupta, MN. (1992). Enzyme function in organic-solvents. European Journal of Biochemistry, Vol. 203, No. 1-2, (January 1992), pp.25-32, ISSN: 0014-2956

Jackson, SE., D Craggs, T. & Huang, JR. (2006). Understanding the folding of GFP using biophysical techniques. Expert Review of Proteomics, Vol. 3, No. 5, (October 2006), pp.545-559, ISSN: 1478-9450

Shimizu, Y., Kuruma, Y., Ying, BW., Umekage, S. & Ueda, T. (2006). Cell-free translation systems for protein engineering. FEBS Journal, Vol. 273, No. 18, (September 2006), pp.4133-4140, ISSN: 1742- 464X

Sidhu, SS. & Koide, S. (2007). Phage display for engineering and analysing protein interaction interfaces. Current Opinion in Structural Biology, Vol. 17, No. 4, (August 2007), pp.481-487, ISSN: 0959-440X

Wong, TS., Zhurina, D. & Schwaneberg, U. (2006). The diversity challenge in directed protein evolution. Combinatorial Chemistry & High Throughput Screening, Vol. 9, No. 4, (May 2006), pp.271- 288, ISSN: 1386-2073

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# PLASTIKLERİN MİCROORGANİZMALAR TARAFINDAN BİYOLOJİK OLARAK PARÇALANMASI

**Doktora Öğrencisi Amir SAGHAFIAN**
**O.M.Ü. Fen Fakültesi**
**ORCID: 0000-0003-4774-5862**

## ÖZET

Plastik, insan tarafından üretilen ve yağdan sentezlenen, moleküler ağırlığı yüksek farklı polimerlere verilen geniş bir isimdir. Teknolojideki ilerlemeler ve dünya nüfusunun artması ile birlikte plastik malzemeler hayatın her alanında geniş uygulama alanları bulmuş olmasına rağmen, çoğu geleneksel plastik biyolojik olarak parçalanamaz ve çevrede artan birikimleri bitkiler, hayvanlar ve insanlar için tehdit oluşturmaya başlamıştır. Biyoplastik üretimi ve geleneksel plastik bozunma yöntemlerinin geliştirilmesi bu sorunu çözmenin yollarındandır. Biyoplastikler, yağ veya biyokütleden yapılan ve mikroorganizmalar tarafından bozunan biyolojik olarak parçalanabilen plastiklerdir. PHA bozunması sırasında hiçbir zararlı yan ürün üretilmediğinden, PHA gibi polimerler tıbbi uygulamalar için düşünülmüştür. Ayrıca, proteinaz K hem L-PLA'yı hem de prion proteinini bozundurabilir, bu nedenle plastik biyobozunma mekanizmaları, protein yapısıyla ilgili hastalıklarla ilgili çalışmalarda kullanılabilir. Bu derlemede plastik üretiminde kullanılan polimerler, biyobozunurluğu etkileyen faktörler, plastiklerin mikrobiyal ve enzimatik bozunmasının değerlendirilmesi ve bunların karışımları ve tanımlanan mikroorganizmalar anlatılmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** biyobozunma, polimer, biyoplastikler, mikroorganizmalar

# BIODEGRADATION OF PLASTICS BY MICROORGANISMS

## ABSTRACT

Plastic is a broad name given to different polymers with high molecular weight, that produced by human and synthesized from oil. With the advances in technology and the increase in the global population, plastic materials have found wide applications in every aspect of life although most conventional plastics are non-biodegradable and their increasing accumulation in the environment has been a threat to plants, animals and human. Bioplastic production and development of conventional plastics degradation methods are the ways that can solve this problem. Bioplastics are biodegradable plastics, made from oil or biomass and degraded by microorganisms. Polymers such as PHA have been considered for medical applications since no harmful by-product are generated during PHA degradation. Furthermore, proteinase K candegrade both L-PLA and prion protein, so the mechanisms of plastics biodegradation can be used in studies about disease related to proteins structure. Polymers used in plastics producing, factors affecting the biodegradability, assessment of microbial and enzymatic degradation of plastics and their blends, and identified microorganisms are explained in this review.

**Key words:** biodegradation, polymer, bioplastics, microorganisms

## GİRİŞ

Atık plastiklerin oluşturduğu kirlilik doğal ekosistemlere gitgide artarak zarar veriyor. Her yıl 300 milyon tondan fazla plastik üretiliyor ve bunların sadece %14 kadarı geri dönüştürülüyor.

Doğaya karışan plastik atıklar her yıl bir milyondan fazla deniz kuşunun ve yüz binden fazla deniz memelisinin ölümüne yol açıyor.

Okyanuslara ulaşan plastik atıklar dev girdaplarda bir araya geliyor. Şu anda dünyada bu şekilde beş dev plastik girdabı bulunuyor.

PET (poli(etilen tereftalet)) adı verilen plastik hafif, renksiz ve dayanıklı olduğu için özellikle gıda ambalajı olarak çok kullanılan bir polimerdir. Polimer, monomer denen yapı taşlarının tekrarlı olarak uç uca eklenmesiyle oluşan maddelere deniyor. Plastikler de polimer yapılı malzemelerdir. PET, ham petrolden elde edilen tereftalik asit ve etilen glikol adlı iki tip monomerin oluşturduğu uzun zincirlerin çapraz bağlarla birbirine bağlanarak dayanıklı ve şekillendirilebilir, bir yapıya dönüşmesiyle oluşuyor.

**Biyoplastik**

Biyoplastikler, bitkisel yağlar ve katı yağlar, mısır nişastası, saman, talaş, geri dönüştürülmüş gıda atıkları vb. gibi yenilenebilir kütlelerin biyolojik kaynaklarından üretilen plastiklerdir.

Biyoplastikler, tarımsal yan ürünlerin yanı sıra kullanılmış plastik şişelerden ve mikroorganizmalar kullanılarak diğer kaplardan yapılabilir.

Tek kullanımlık plastikler için yenilenebilir plastikler kullanılmaktadır ( Ambalaj, kaşık, çatal ve bıçak, tencere, plastik kase ve leğen ve pipetler gibi).

Yenilenebilir plastikler için birkaç ticari uygulama vardır. Genel olarak, maliyetleri ve performansları sorunlu olsa da, petrol ürünlerinden yapılan plastiklerin yerini alabilirler.

**Biyoplastik türleri**

**A) nişasta plastikleri:**

Artık yenilenebilir plastiklerin yaygın kullanımının bir işareti olan termal nişasta plastikleri, yenilenebilir plastik pazarının yaklaşık %50'sini oluşturuyor.

Saf nişasta nemi emebildiği için ilaç sektörü tarafından ilaç kapsüllerinin üretimi için uygun bir malzemedir.

Bununla birlikte, saf nişasta bazlı yenilenebilir plastikler kırılgan ve kırılgandır. Maddeye gliserol glikol ve sorbitol gibi jelatinli yoğurucular eklenebilir, böylece nişasta ısıl işlem görebilir. Termal nişasta plastiklerinin özelliği, katkı maddelerinin miktarı ayarlanarak belirli amaçlar için özelleştirile bilmeleridir.

Artık yenilenebilir plastiklerin yaygın kullanımının bir işareti olan termal nişasta plastikleri, yenilenebilir plastik pazarının yaklaşık %50'sini oluşturuyor.

Saf nişasta nemi emebildiği için ilaç sektörü tarafından ilaç kapsüllerinin üretimi için uygun bir malzemedir.

Bununla birlikte, saf nişasta bazlı yenilenebilir plastikler kırılgan ve kırılgandır. Maddeye gliserol glikol ve sorbitol gibi jelatinli yoğurucular eklenebilir, böylece nişasta ısıl işlem görebilir. Termal nişasta plastiklerinin özelliği, katkı maddelerinin miktarı ayarlanarak belirli amaçlar için özelleştirile bilmeleridir.

**B) Selüloz plastikler:**

Selüloz yenilenebilir plastikler temel olarak selüloz esterlerdir (selüloz asetat ve nitroselüloz içerir) ve türevleri selüloit içerir.

Selüloz, büyük ölçüde değiştiğinde termal plastiğe dönüşebilir. Bunun bir örneği, pahalı olan ve bu nedenle nadiren paketleme için kullanılan selüloz asetattır. Ancak nişastaya eklenen selüloz lifleri, nişastadan daha az hidrofobik olmaları nedeniyle gaz geçirgenliğinin ve nem direncinin mekanik özelliklerini artırabilir.

**C) Protein plastikleri**

Yenilenebilir plastikler, çeşitli kaynaklardan gelen proteinlerden yapılabilir. Örneğin, buğday glüteni ve kazein (sütteki ana protein), biyolojik olarak parçalanabilen polimerlerin üretimi için hammadde olarak umut verici özellikler sunar.

Soya proteini, başka bir yenilenebilir plastik kaynağı olarak kabul edilmiştir. Soya proteini 100 yılı aşkın bir süredir plastik yapımında kullanılmaktadır. Neme karşı duyarlılıkları ve nispeten yüksek fiyatları nedeniyle protein plastiklerinin kullanımında sorunlar vardır, bu nedenle mevcut biyolojik olarak parçalanabilen polyesterlerle soya proteini bileşiklerinin üretimi nem duyarlılığını artırır ve fiyatı ayarlar.

**D) alifatik polyesterler**

Alifatik yenilenebilir polyesterler, polihidroksibutirat (PHB), polihidroksivarlat (PHV), polihidroksiheksan (PHH) gibi polihidroksi alkanoatlardır (PHA'lar).

**E) Polilaktik asit (PLA)**

Mısır veya glikozdan (dekstroz) yapılmış şeffaf bir plastiktir. Petrol ve petrokimyadan elde edilen geleneksel plastiklere benzer görünüyor.

**F) poli-3-hidroksibutirat**

Yenilenebilir polimer Hidroksibütirat (PHB), mısır nişastası glikozunun veya atık suyun spesifik bir bakteriyel işleminden üretilen bir polyesterdir. Özellikleri petrol ve petrokimya türevlerinin polipropolinlerine benzer. PHB ürünleri her geçen gün artıyor.

**G) polihidroksi alkanoatlar**

Polihidroksi alkanoatlar, doğada şekerlerin veya lipidlerin bakteriyel fermantasyonu ile üretilen lineer polyesterlerdir. Karbon ve enerji depolamak için bakteriler tarafından üretilirler. Endüstriyel ürünlerde polyester, şeker fermantasyonu koşulları optimize edilerek bakterilerden ekstrakte edilir. 150'den fazla farklı monomer, çok farklı özelliklere sahip malzemeler üretmek için bu aile ile birleştirilebilir. PHA, diğer plastiklere göre daha fazla dövülebilirliğe ve daha az esnekliğe sahiptir ve ayrıca yenilenebilir. Bu plastikler tıp endüstrisinde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Mantarlar, bakterilerle birlikte biyokimyasal döngülerde en önemli rolü oynamaktadır.Mantarların biyolojik bozunma potansiyeli araştırılmıştır ve Aspergillus cinsi plastiklerin biyolojik bozunmasında en belirgin gruplardan biridir.

Plastiklerin biyolojik olarak parçalanmasında yer alan enzimler, hücre içi ve hücre dışı kategorilere ayrılır.Tabii ki, en çok oksidatif reaksiyonlar gerçekleştiren ve büyük karbon polimerlerini hidrolize eden hücre dışı enzimlere dikkat edilir.Karbon karbon zincirleri çok çeşitlidir.Peroksidaz, stearaz ve kotinaz enzimleri plastiklerin biyoremediasyonunda yer almaktadır.

Ayrıştırıcı enzimler, bozundukları polimerin türüne göre sınıflandırılır, örneğin bakteri ve mantarlardan ekstrakte edilen polietilen bozundurucu enzimler arasında hidroksilaz, laksazlar, peroksidazlar ve redüktazlar bulunur.

## KAYNAKÇA

Agustien et al., 2016 A. Agustien, J. Mifthahul, D. Akmal Screening polyethylene synthetic plastic degrading-bacteria from soilDer Pharm. Lett., 8 (7) (2016), pp. 183-187

Allen et al., 2003 N.S. Allen, M. Edge, D. Mourelatou, A. Wilkinson, C.M. Liauw, M.D. Parellada, J.A. Barrio, V.R.S. Quiteria Influence of ozone on styrene–ethylene–butylene–styrene (SEBS) copolymerPolym. degrad. Stabil., 79 (2) (2003), pp. 297-307

Chen et al., 2020a Q. Chen, W. Lv, Y. Jiao, Z. Liu, Y. Li, M. Cai, D. Wu, W. Zhou, Y. Zhao Effects of exposure to waterborne polystyrene microspheres on lipid metabolism in the hepatopancreas of juvenile redclaw crayfish, Cherax quadricarinatus Aquat. Toxicol., 224 (2020), Article 105297

Gasperi et al., 2018 J. Gasperi, S.L. Wright, R. Dris, F. Collard, C. Mandin, M. Guerrouache, V. Langlois, F.J. Kelly, B. Tassin Microplastics in air: Are we breathing it in? Curr. Opin. Environ. Sci. Health., 1 (2018), pp. 1-5

Geyer et al., 2017 R. Geyer, J.R. Jambeck, K.L. Law Production, use, and fate of all plastics ever made Sci. Adv., 3 (2017), Article e1700782

Inoue et al., 2004 T. Inoue, M. Miyazaki, M. Kamitani, J. Kano, F. Saito Mechanochemical dechlorination of polyvinyl chloride by co-grinding with various metal oxides Adv. Powder Technol., 15 (2) (2004), pp. 215-225

Lin and Yen, 2005 Y.-H. Lin, H.-Y. Yen Fluidised bed pyrolysis of polypropylene over cracking catalysts for producing hydrocarbons Polym. Degrad. Stabil., 89 (1) (2005), pp. 101-108

Montazer et al., 2018 Z. Montazer, M.B.H. Najafi, M. Mohebbi, A. Romiehei Microbial degradation of UV-pretreated low-density polyethylene films by novel polyethylene-degrading bacteria isolated from plastic dump soil J. Polym. Environ., 26 (2018), pp. 3613-3625

Park and Kim, 2019 S.Y. Park, C.G. Kim Biodegradation of micro-polyethylene particles by bacterial colonization of a mixed microbial consortium isolated from a landfill site Chemosphere, 222 (2019), pp. 527-533

Suman et al., 2020 T.H. Suman, P.-P. Jia, W.-G. Li, M. Junaid, G.-Y. Xin, Y. Wang, D.-S. Pei Acute and chronic effects of polystyrene microplastics on brine shrimp: First evidence highlighting the molecular mechanism through transcriptome analysis J. Hazard. Mater., 400 (2020), Article 123220

# MOLEKÜLER EVRİM

**Doktora Öğrencisi Amir SAGHAFIAN**
**O.M.Ü. Fen Fakültesi**
**ORCID: 0000-0003-4774-5862**

## ÖZET

Moleküler evrim, DNA, RNA ve protein ölçeğinde gerçekleşen evrim sürecinin bir parçasıdır. 1960'larda moleküler evrim, nükleik asitlerin ve proteinlerin yapısını ve işlevini anlamaya çalışan moleküler biyoloji, evrimsel biyoloji ve popülasyon genetiği araştırmacıları arasında bilimsel bir disiplin olarak gelişti. Evrim, canlıların kalıtsal özelliklerinin zaman içinde değişmesi demektir. Bir canlının başka bir canlıya dönüşmesine neden olan bir dizi mekanizma. Bu değişiklikler, doğal seçilim ve yapay seçilim gibi faktörler tarafından yönlendirilir. Bu iki faktör, sonraki nesillerde değişimin altında yatan gen yapısındaki değişimlerle ve bunun sonucunda meydana gelir. Moleküller tüm yaşamın temelidir ve biz bu moleküllerin neden evrim geçirdiğini anlamak istiyoruz. Genellikle bir proteinin farklı bölümleri arasındaki etkileşimleri göz ardı ederiz. Ancak, proteinin bir kısmındaki değişikliklerin, diğer kısımlardaki müteakip değişikliklerden etkilendiğini biliyoruz. Bu moleküllerin neden bu şekilde evrimleştiğini anlamak için bunun neden önemli olduğu netleşiyor. Proteinler, protein yapısı, işlevi ve stabilitesine bağlı olarak kalıcı mutasyonlar olarak sürekli olarak değiştirilir veya silinir. Bu, bir bölgedeki evrimin diğer bölgelerdeki evrim şansını değiştirmesine neden olan protein boyunca amino asit etkileşimlerine bağlıdır. Bilim adamları, biyokimyasal özelliklere dayalı olarak protein evrim hızını tahmin edebileceklerini keşfettiler. Yıllardır araştırmacılar, türler arasındaki evrimsel ilişkileri incelemek için kullanılan standart moleküler evrim modelleriyle ilgili sorunlarla boğuşuyorlar. Bu sorun, atasal organizmalardaki önemli evrimsel olayların yeniden yapılandırılmasında sorunlara yol açtı.

**Anahtar Kelimeler:** Evrim, molekül, protein, DNA

# MOLECULAR EVOLUTION

## ABSTRACT

Molecular evolution is part of the evolutionary process that takes place at the scale of DNA, RNA, and protein. In the 1960s, molecular evolution developed as a scientific discipline among researchers in molecular biology, evolutionary biology, and population genetics who sought to understand the structure and function of nucleic acids and proteins. Evolution means that the hereditary characteristics of living things change over time. A set of mechanisms that cause one living thing to turn into another. These changes are driven by factors such as natural selection and artificial selection. These two factors occur with and as a result of changes in gene structure underlying the change in subsequent generations. Molecules are the basis of all life, and we want to understand why these molecules evolve. We often overlook the interactions between different parts of a protein. However, we do know that changes in one part of the protein are affected by subsequent changes in other parts. It becomes clear why this is important for understanding why these molecules evolved this way. Proteins are continually

modified or deleted as permanent mutations based on protein structure, function and stability. This is due to amino acid interactions throughout the protein causing evolution in one region to change the chances of evolution in other regions. Scientists have discovered that they can predict the rate of protein evolution based on biochemical properties. For years, have grappled with the standard models of molecular evolution used to study evolutionary relationships between species. This problem led to problems in reconstructing important evolutionary events in ancestral organisms.

**Key words:** evolution, molecule, protein, DNA

## GİRİŞ

Evrim canlıların kalıtsal özelliklerinin zaman içinde değişmesi demektir.Bir organizmanın diğerine dönüşmesine neden olan mekanizmalar bütünü.Bu değişimlere doğal seleksiyon ve yapay seleksiyon gibi faktörler yön verir.Bu iki faktör gen yapısını değiştirir.Onlar sonraki nesillerdeki değişimin temeli ve evrimin bir sonucu olarak.

Moleküller tüm yaşamın temelidir ve biz bu moleküllerin neden evrim geçirdiğini anlamak istiyoruz. Genellikle bir proteinin farklı kısımları arasındaki etkileşimleri göz ardı ederiz, ancak proteinin bir kısmındaki değişikliklerin diğer kısımlarda meydana gelen müteakip değişikliklerden etkilendiğini biliyoruz. Bu moleküllerin neden bu şekilde evrimleştiğini anlamak için bunun neden önemli olduğu netleşiyor.

Proteinler, protein yapısı, işlevi ve stabilitesine bağlı olarak sabit mutasyonlar olarak sürekli olarak değiştirilir veya silinir.Bu, bir bölgedeki evrimin diğer bölgelerdeki evrim şansını değiştirmesine neden olan protein boyunca amino asit etkileşimlerine bağlıdır. Bilim adamları bunu keşfetti Biyokimyasal özelliklere dayalı olarak protein evrim hızını tahmin edebilirler. Yıllardır araştırmacılar, türler arasındaki evrimsel ilişkileri incelemek için kullanılan standart moleküler evrim modelleriyle ilgili sorunlarla boğuşuyorlar. Bu sorun, ata organizmalardaki önemli evrimsel olayların yeniden yapılandırılmasında sorunlara yol açmıştır. Bu moleküler yakınsama modelleri, evrimsel zaman boyunca, proteinlerin farklı kısımlarında sürekli kısıtlamayı gösteren şekillerde düzenli olarak bulundu.

Bu, amino asitlerin proteinin geri kalanının ihtiyaçlarına uyum sağlayacağına dair yaygın bir fikir etrafında döner. Ancak bunun neden olduğunu veya bu süreçte herhangi bir düzen olup olmadığını tam olarak açıklayamadık.Bu sistem istatistiksel mekanik çerçevesine oturtulduğunda, amino asit boyutu, evrimsel farklılığın boyutunu anlamak için merkezi olarak görülüyordu.

### Hücre evrimi

Molekülleri karşılaştırmak, evrimi incelemenin en iyi yollarından biridir.

İnsan genom projesinin sona ermesi ve Champaze genom projesi ile karşılaştırılması ile bu durumun ortaya çıktığı gözlemlendi.İki genom sadece %90 farklıdır.Gen çıkarma yöntemlerinin gelişmesiyle birlikte bilim insanları, 23.000 yıllık bir Neandertal fosilinin (nesli tükenmiş bir insan türünün) genlerini muhteşem bir projeyle

çıkarmayı ve bu fosilin Sapiens insanı ile moleküler ilişkisini belirlemeyi başardılar. Moleküler evrim doğrulama, sadece moleküllerin kodlarının karşılaştırılması ile sınırlı olmayıp, daha üst düzeyde moleküllerin üç boyutlu yapısına ve aktif kısımlarına, biyofiziksel özelliklerine ve moleküler evrim simülasyon sistemlerine de dikkat edilir.

MD Anderson Kanser Merkezi, fare Prx1 geninin düzenleyici elemanını, bir yarasadan alınan Prx1 geninin düzenleyici bölgesiyle başarıyla değiştirdiklerini bildirdi. Transgenik fareler anormal derecede uzun uzuvlar gösterdi. Ön ayak uzunluğu, yarasa kanadı evrimi sırasında meydana gelen birkaç önemli morfolojik değişiklikten yalnızca biridir. Bu benzeri görülmemiş bulgu, evrimin gen ifade modellerindeki değişiklikler tarafından yönlendirilebileceğini göstermektedir.

Dr. Behringer, keşfinin önemini şu şekilde açıklıyor: "Darwin, 'ardışık kısmi değişikliklerin' sonunda eller, kanatlar veya yüzgeçler gibi çeşitli uzuv morfolojilerinin evrimine yol açtığını öne sürdü." Farelerde tasarladığımız genetik değişiklik, memeli kanat evrimi için bu "küçük değişikliklerden" biri olabilir.

**Evrimsel düşüncenin tarihi:**

Evrime, insanın ve diğer canlıların doğal yollarla ortaya çıktığına ve bir yapının başka bir yapıya dönüştüğüne olan inancın kökleri orta yüzyılların eski Yunanlılarına, Romalılarına, Çin'ine ve İslam bilimlerine dayanmaktadır.

Canlıların bilimsel olarak sınıflandırılmasının başlamasıyla birlikte, Batı'daki biyolojik düşünce iki zıt inanışın etkisinde kalmıştır: Birincisi, Aristoteles okulundan kaynaklanan ve doğal teolojiye uygun olan, her hayvanın değişmez içsel özelliklere sahip olduğu inancıydı; Diğeri ise modern bilimde Aristotelesçi düşünceye zıt bir yaklaşımdan türemiştir.

MS 6. yüzyılın başında Jean-Baptiste, türlerin evrimi hakkındaki görüşünü öne sürdü ve bu, evrim üzerine bu türden ilk görüş olarak kabul edildi.

1810'da Charles Darwin ve Alfred Russel Wallace ortaklaşa yeni bir evrim görüşü yayınladılar. Evrimci bakış açısı, Darwin'in evrim teorisinin sunumundan önce bilim camiasında bir yer edinmiş olsa da, teorisi, farklı türlerde farklılıkların nasıl ortaya çıktığının mekanizmasını açıklayabildiği için devrim niteliğinde kabul ediliyor. Teorisine hayvancılık, biyocoğrafya, jeoloji, morfoloji ve psikoloji gibi geniş bilim dallarından sayısız kanıt eşlik etti.

Evrimsel biyoloji, doğal popülasyonlardaki mutasyon ve çeşitlilik çalışmaları, biyocoğrafya ve sistematikle birlikte, karmaşık matematiksel ve nedensel evrim modellerinin ortaya çıkmasına yol açtı. 1860'larda moleküler genetiğin ortaya çıkmasıyla birlikte, protein dizileri ve immünolojik testlere dayalı moleküler evrim konusu ortaya çıkmış ve daha sonra DNA ve RNA araştırmalarını da kapsamıştır. Gen merkezli evrim görüşü 1960'larda çok önemli hale geldi ve bundan sonra uyum sağlama yeteneği, seçilim birimleri ve doğal seçilime karşı gen sürüklenmesinin göreceli önemi üzerine pek çok tartışma oldu.

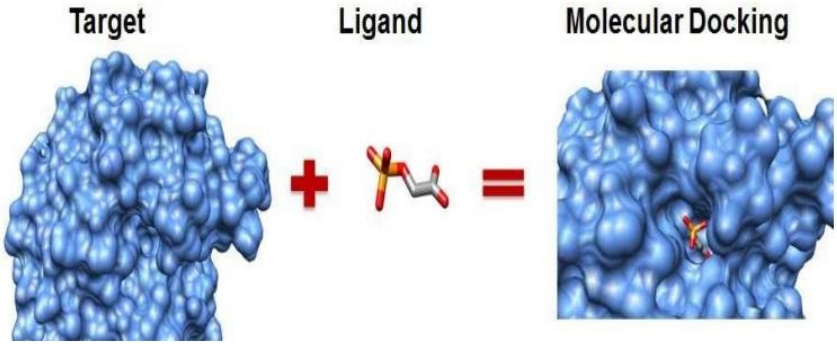
Moleküler Evrimin tarihi 20. yüzyılın başlarında karşılaştırmalı biyokimya ya da "Parmak izi" yöntemlerinin kullanılması ile başlar. Örnek olarak Homolog proteinleri keşfetmek için 1950'lerde kâğıt kromatografisi kullanılması, bağışıklık testleri ve jel elektroforezi verilebilir. Moleküler evrim, 1960'larda ve 1970'lerde moleküler biyoloji'nin yükselişini takiben kendi alanınını oluşturdu. Protein dizilemesi'nin ortaya çıkışı, moleküler biyologların dizilim karşılaştırmasına dayanan bir filogenezi yaratmalarına ve homolog diziler arasındaki farkları bir moleküler saat olarak kullanarak zamanı son evrensel ortak atadan tahmin etmelerine olanak sağladı. 1960'ların sonunda, nötr evrim teorisi, molekül saati için teorik bir temel sağlamıştır, ancak hem evrimsel biyologlar hem de evrimcilerin en önemli nedeni olan doğal seçilimle tümseçilimciliğe (*panselectionism*) karşı güçlü bir tutum sergilemelerinden dolayı hem saat hem de tarafsız teorideki değişiklik tartışmalıydı. 1970'lerden sonra, nükleik asit dizilemesi, moleküler evrimin proteinlerin ötesine geçerek, yaşamın evrimsel tarihinin temelini oluşturan ve yüksek oranda korunan ribozomal RNA dizilimlerine ulaşmasına olanak sağladı.

**Genetik Çeşitliliğin Tanımı**

Biyolojik evrim kavramlarında moleküler evrim ve moleküler filogenetik, biyolojik formların diğer formlardan doğal seleksiyon şeklinde ortaya çıkması olarak tanımlanmaktadır. Evrimi sağlayan mekanizma, kendiliğinden oluşan genetik mutasyonlardır. Bir türe ait bireylerin genetik yapılarının çeşitliliğine genetik çeşitlilik denir. Genler, ebeveynlerden yavrulara geçişte bireysel özellikleri kontrol eden temel kalıtım birimleridir. Bir genin farklı formlarına alel denir, bu nedenle insanlarda göz rengi özelliğinin birkaç aleli vardır. Genel bir kural olarak, biyoçeşitlilik daha büyük popülasyonlarda daha küçük popülasyonlardan daha fazladır. Benzer şekilde, birden fazla popülasyona sahip türlerin genetik çeşitliliği, sınırlı popülasyona sahip türlerin genetik çeşitliliğinden daha fazladır.

**Moleküler Yerleştirme**

Bir molekül, bir bileşik oluşturmak için başka bir moleküle bağlandığında, moleküler yerleştirme yöntemi, bu molekülün bu bileşikteki doğru yönünü ve bu iki molekül arasındaki bağın gücünü tahmin edebilir. Protein-ligand bağlanmasının amacı, ligandın bilinen bir üç boyutlu yapıya sahip bir proteine uygun bağlanma yerini tahmin etmektir. Başarılı yerleştirme yöntemleri, yüksek boyutlu alanları verimli bir şekilde keşfeder ve yerleştirme adaylarını doğru bir şekilde puanlamak için bir puanlama işlevi kullanır. Moleküler bağlanma genellikle küçük bir molekül ile çoğu durumda bir protein olan bir hedef makromolekül arasında gerçekleşir. Ve bu yönteme protein-ligand yerleştirme denir. Hedef makromolekül protein, DNA veya RNA olabilir.




**SONÜÇ:**

Evrimsel biyolojideki mevcut araştırmalar, çeşitli konuları içerir ve moleküler genetik ve bilgisayar bilimi gibi farklı alanlardan fikirleri içerir. Bazı evrimsel araştırma alanları, modern evrimsel sentezde iyi düşünülmemiş olguları açıklamaya çalışır.Bunlar, türleşmeyi, eşeyli üremenin evrimini, işbirliğinin evrimini (evrim), yaşlanmanın ve değişkenliğin evrimini (evrimleşebilirlik) içerir. Modern evrimsel sentez, kuvvetlerin evrimde bir rol oynadığı anlaşmasını içerir, ancak göreceli önemleri konusunda hemfikir değildirler. Evrimsel güçler arasında doğal seçilim, cinsel seçilim, genetik sürüklenme, genetik taslak, büyüme sınırlamaları, mutasyon yanlılığı ve biyocoğrafya yer alır. Evrimsel bir yaklaşım, yaşam öyküsü teorisi gibi organizma ve çevre biyolojisi alanındaki bilimsel araştırmalar için önemlidir. Genlerin ek açıklamaları ve işlevleri karşılaştırmalı yöntemlere bağlıdır. Evrimsel evrimsel biyoloji alanı, gelişimsel süreçlerin nasıl çalıştığını inceler.ve nasıl evrimleştiklerini belirlemek için onları farklı organizmalarda karşılaştırır.

**KAYNAKÇA**

Futuyma, Douglas J., ed. (1999). "Evolution, Science, and Society: Evolutionary Biology and the National Research Agenda" (PDF) (Executive summary). New Brunswick, NJ: Office of University Publications, Rutgers, The State University of New Jersey. OCLC 43422991. Archived from the original (PDF) on 2012- 01-31. Retrieved 2014-10-24.

Futuyma, Douglas J.; Meagher, Thomas R., eds. (2001). "Evolution, Science and Society: Evolutionary Biology and the National Research Agenda". California Journal of Science Education.

Kukol, Andreas, ed. Molecular modeling of proteins. Vol. 443. Totowa, NJ:: Humana Press, 2008.

Lengauer, Thomas, and Matthias Rarey. "Computational methods for biomolecular docking." Current opinion in structural biology 6, no. 3 (1996): 402-.604

Sacramento, CA: California Science Teachers Association. 1 (2): 19–32. ISSN 1531-.8842 OCLC 425607451. Retrieved 2014-10-24.

Spring Harbor 1‹.Mice given bat, provided by University of Colorado Anschutz Medical CampusCold University of Bristol. ‹Laboratory

# MIKROORGANİZMALAR KULLANARAK PETROLÜN BİYOLOJİK PARÇALANMASI

**Doktora Öğrencisi Amir SAGHAFIAN**
**O.M.Ü. Fen Fakültesi**
**ORCID: 0000-0003-4774-5862**

## ÖZET

hidrokarbon kirliliği, petrokimya endüstrisi ile ilgili faaliyetlerden kaynaklanmaktadır. Etki açısından kirlenmiş alanlardan hidrokarbonları uzaklaştırmak için yaygın olarak kullanılan mekanik ve kimyasal yöntemler sınırlı ve maliyetlidir. Biyoremediasyon teknolojisi, hidrokarbon kirleticilerin arıtılması için umut vericidir. Biyoremediasyon, temel olarak, karmaşık organik kirleticilerin mikroorganizmalar gibi biyolojik ajanlar tarafından diğer daha basit organik bileşiklere dönüştürülmesiyle sonuçlanan biyolojik bozunma üzerinde çalışır. Petrol hidrokarbonlarının biyolojik bozunmasını farklı faktörler etkiler. Fiziksel faktörler arasında sıcaklık, kirleticilerin kimyasal yapısı üzerinde doğrudan bir etkiye sahiptir ve bu nedenle hidrokarbonların biyolojik olarak bozunmasında önemli bir rol oynar. farklı ekosistemler.

**Anahtar Kelimeler:** Biyoremediasyon, Petrol, bakteri, Biyobozunma, Biyosurfaktan

## BIODEGRADATION OF OIL USING MICROORGANISM

## ABSTRACT

hydrocarbon pollution is resulting from the activities related to the petrochemical industry. Mechanical and chemical methods that are commonly used to remove hydrocarbons from contaminated sites in terms of influence are limited and costly.Bioremediation technology is the promising for the the treatment of hydrocarbon contaminants. Bioremediation works basically on biodegradation that results conversion of complex organic contaminants to other simpler organic compounds by biological agents like microorganisms. Different factors affect the biodegradation of petroleum hydrocarbons .Among physical factors, Temperature has a direct impact on the chemical structure of pollutants so plays an important role in the biodegradation of hydrocarbons.This article presents an updated overview of microbial degradation of petroleum hydrocarbons by microorganisms in different ecosystems.

**Key words:** Bioremediation, Petroleum, bacteria, Biodegradation, Biosurfactant

## GİRİŞ

Teknolojinin gelişmesiyle hızla büyüyen sanayi ve endüstri çalışmaları daha fazla enerji gereksinimini doğurmuştur. Bu artan enerji talebi petrol ve petrol ürünleri (PPÜ)'nin kullanımını arttırarak, petrolün çıkarılmasını, işlenmesini ve nakliyesini gündeme getirmiştir. Bu faaliyetler sırasında ortaya çıkan kazalar, sızıntılar, dikkatsizlikler büyük bir çevre sorunu haline gelmiştir. Zaman zaman meydana gelen bu tür kirlenmeler büyük bir çevre kirliliği oluşturmasına rağmen petrol ve petrol türevlerinden kaynaklanan kirliliğin giderilmesi konusunda kapsamlı çalışma ve bilgi birikimi bulunmamaktadır.

Petrol ve türevlerinden kaynaklanan kirliliğin giderilmesi konusunda bazı araştırmaların yapılması uygun yöntemlerin geliştirilmesi gerekmektedir.

Mikroorganizmalar kendi metabolizma enzimlerini kullanarak kirli alanlardaki bileşikleri parçalama da ve ortamın temizlenmesinde faydalı olurlar.

Hiçbir mikrobiyal tür tek başına bütün petrol hidrokarbonlarını parçalama yeteneğinde değildir.

Hidrokarbonların kapsamlı degradasyonu farklı mikrobiyal popülasyonların eş zamanlı aktiviteleri ile gerçekleşir.

Micrococcus, Corynebacterium, Flavobacterium, Bacillus ve Pseudomonas türü bakterilerin ayrı ayrı ve mikrobiyal bir karışım olarak toprakta ham petrolü parçalama yeteneklerinin izlendiği bir araştırmada bu türlerin karışımdan elde edilen bakteriyel performansının, türlerini ayrı ayrı gösterdiği performansa kıyasla daha etkin olduğu gözlenmiştir .

**Bakterilerin Petrol ile Kirlenmiş Topraklardan İzolasyonu**

Ortam A içeriği: 1 g KNO3 , 0,2 g MgSO4 , 0,1 g NaCl, 0,1 g CaCl 2 g, 1 g K2 HPO4 içeren 1 L besiyerine % 1 oranında ham petrol: Triton-X–100 emülsiför (1:1) ilave edilerek 3 gün boyunca 28 °C'de 180 dev/dak'da inkübasyona bırakılmıştır.

Ortam B içeriği: ortam A'ya % 1.5 agar ilave edilmiştir. Tüm sıvı ve katı besiyerleri 121 °C'de 15 dak.Sterilize edilmiştir.

kirlenmiş bölgelerinden alınan topraklardan 10 gr örnek 100 ml ortam A'ya ilave edilerek 3 gün boyunca 28 °C'de 180 dev/dak'da inkübasyona bırakılmıştır. 3. gün sonunda bu besiyerinden 10 ml alınarak tekrar aynı bileşenleri içeren taze ortama alınmıştır.

İzolasyon ve saflaştırma işlemlerimden sonra tüm suşlar % 50 gliserol ve % 10 petrol içeren ortamda -20 °C ve -70 °C'de saklandı.

**Sıvı Kültürde Petrol Degradasyonunun Değerlendirilmesi**

Ham petrolün bakteriler tarafından parçalanma düzeylerinin belirlenmesi amacıyla her bir bakteri kültürü (500 µl) ayrı ayrı 5 ml A ortamı %1'lik ham petrol+ Triton-X100 (1:1) içeren besiyerlerine inoküle edilerek 0. gün ve 5. gün olarak iki örnekleme zamanında 5 ml DCM (diclorametan) eklenerek sıvı-sıvı ekstraksiyonu yapılmıştır. Bu işlemde ham petrol + triton- X100, DCM içinde çözülerek alt faza geçmiştir. Üst faz alt fazdan ayırarak, uzaklaştırılmıştır.

Ekstrakte edilen kısımda toplam yağ asidi miktarı GC-MS sisteminde analiz edilerek belirlemesi yapılmıştır .

Petrol ile kirlenmiş topraklardan izole edilen 33 bakterinin sıvı kültürde (% 1'lik ham petrollü ortamda 1. ve 5.günler arasındaki farkın en yüksek olduğu) en fazla petrol parçalanması 1, 4b, 10, 11, 20a ve 21 nolu bakteri varlıklarında görülmüştür.

Biolog ölçümünde olduğu gibi ham petrollü ortamda en iyi gelişmeyi gösteren bakteriler bu gelişim süreci içerisinde en fazla petrol parçalamışlardır.

**SONUÇ**

Yapılan bütün testlerin sonucunda ham petrollü ortamda çoğalma yetenekleri ve her bir bakterinin petrol parçalama testleri sonucu seçilen bakteri tür ve cinsleri şöyledir:

1- Pseudomons aeruginosa

4b- Pseudomonas aeruginosa

10- Pseudomonas putida biotype A

11- Pseudomonas putida biotype A

20a-Citrobacter amalonaticus-GC subgroup A

21- Acinetobacter genomospecies 3

Bu araştırmanın temel düşüncelerden biri toprakta petrol ve benzeri maddelerden kaynaklanan kirlilik şartlarını ortadan kaldırabilecek mikroorganizmaların varlığını belirlemek ve laboratuvar koşullarında etkinliğini değerlendirmektir.

Hidrokarbon ayrıştırıcı bakterilerin ham petrollü ortamda çoğalma yetenekleri spektrofotometrik olarak belirlenmiştir.

Her bir bakteri suşunun sıvı-sıvı ekstraksiyonu (parçalanma testi) yapılarak ham petrolün bakteriler tarafından parçalanma düzeyleri % olarak belirlenmiştir. Petrol parçalayan bakterilerin popülasyon dinamiğinde meydana gelen değişimler irdelenmiştir.

Tüm bu testlerin sonucunda ham petrollü ortamda en iyi gelişmeyi gösteren ve ham petrolü parçalama düzeyleri en yüksek olan 6 bakteri suşu belirlenmiştir.

soylenen bakteri karışımları petrol kirliliği bulunan bölgelerimiz veya kirlilik tehdidi altında olan topraklar için ekonomik ve biyolojik biyoremidasyon ürünü elde edilmesi aşamasında önemli bir adım atılmştır. Bioremediasyon çalışmalarına ışık tutacak nitelikte önemli bir çalışmadır.

**KAYNAKÇA**

Asghari H. [Isolation and identification of hydrocarbons of mazut via extraction met- hods of column chromatography and high- performance liquid chromatography]. J Uni Isfahan 1991;45:42-9.(Persian)
Leahy JG, Colwell RR. Microbial degra- dation of hydrocarbons in the environment. Microbiol Rev 1990;54:305-15.
Pala D, Freier D. Bioremediation of clay soil impacted by petroleum. Engenharia Temica 2002;10:29-32.
Niehaus F, Ewies JB, Leahy JG, Colwell RR. Extremophiles as a source of novel en- zymes for industrial application. Appl Micr- obiol Biotechnol 1999;51:711-29.
Yousefi KD, Heidari-Keshel S. Isolation and characterization of a novel native Bacil- lus strain capable of degrading diesel fuel. Int J Environ SciTech 2009;6:435-9.
Arbabi M, Heidari-Keshel S. Biodegradation of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in petroleum contaminated soils. Iran J Chem Chem Eng 2009;28:53-9.
Chikere CB, Shidner P, Sindhof W. Monitoring of microbial hydrocarbon remediation in the soil. Biotech J 2011;79:431-8.
Saadoun I, Hua X, Sinor T, Liebert G,Hiemen S. Microbial populations of crude oil spill polluted soils at the Jordan-Iraq desert(The Badia Region). Brazil J Microbiol 2008;39:453-6.

Zhang Z, Kafilzadeh F, Miri M, GhaderiI, et al. Characterization and biotechnological potential of petroleum-degrading bacteria isolated from oil-contaminated soils.Bioresource Technol 2010;101:8452-6.
Gertler C, Beškoski VP, Kafilzadeh F, Miri NB, Ghaderi D, Hamideh H. Populations of heavy fuel oil-degrading marine microbial community in presence of oil sorbent materials. J Appl Microbiol 2009; 107:590-605.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# EBEVEYNLERİN PERSPEKTİFİNDEN PERİNATAL KAYIP

**Sümeyye ALTIPARMAK**
**Inonu University, Faculty of Health Sciences, Department of Midwifery, Malatya, Turkey**
**ORCID: 0000-0002-4759-1210**
**Şeyma KARABULUT BOZAL**
**Inonu University, Health Sciences Institute, Department of Midwifery, Malatya, Turkey**
**ORCID: 0000-0003-1083-0174**

## ÖZET

Perinatal kayıp yaşamak yani perinatal mortalite fetal ve infant ölümlerini tanımlamaktadır. Fetal ölüm, gebelik haftasından bağımsız olarak, konsepsiyon ürününün anneden tam olarak atılmasından önce meydana gelen ölümlerdir. Antenatal ve perinatal ölümlerde bazı risk faktörleri vardır. Prematür olmak, intrauterin gelişme geriliğine sahip olmak, çoğul gebelikler bu risk faktörlerindendir. Ülkemizde ise istemsiz düşük oranı %13 olup, isteyerek düşük oranı %6 ve ölü doğum oranı ise %1 olarak bildirilmiştir. Perinatal kayıp, hem kadın hem erkek için zor ve travmaya neden olan bir durumdur. Perinatal kayıp yaşama durumu, ebeveynleri biyolojik, psikolojik, sosyal ve spiritüel yönden etkileyebilmekte; yaşanan kayıp nedeni ile kadınlar yas sürecine girebilmektedir. Kayıp sonrası kadınlarda yoğun suçluluk duygusu yaşanmakta, öfke, umutsuzluk, kızgınlık ve çaresizlik hissi ortaya çıkmaktadır. Ayrıca kadınlarda kendi bedenine olan güvenin zedelenmesi, yoğun anksiyete ve depresyon yaşama bulguları yaşanabilmektedir. Bu durum sadece bebeğin kaybı ile sınırlı kalmamakta geleceğe yönelik ümitsizlik ve hayal kırıklığı, bir sonraki gebelik de ise anksiyete oluşmasına neden olabilmektedir. Perinatal kayıp, kadınlarda komplike bir yas sürecinin yaşanmasına yol açabilmektedir. Komplike yas durumu; hem ayrı ayrı anne ve babanın hem de ebeveynin yaşadığı çevreye uyum sağlayamamasına, yaşamın diğer alanlarının olumsuz olarak etkilenmesine ve kayıbın arkasından en az altı ay geçmesine rağmen günlük yaşam aktivitelerini yerine getirememesine neden olmaktadır. Perinatal kayıp sonrası komplike yas süreci; kaybın ani ve beklenmedik olmasından, fetal anomali nedeniyle gebeliğin sonlandırılmasından, daha önceden majör depresyon varlığından, gebelikte ambivalan duygular yaşanmasından, normal yas sürecinin sağlıklı atlatılmamasından, sosyal desteğin yetersiz olmasından dolayı meydana gelebilir. Bu süreçte kadın çaresizlik, değersizlik ve umutsuzluk gibi duyguları da yaşayabilir. Bu yüzden ebelerin ve diğer sağlık profesyonellerinin, perinatal kayba uğrayan kadınlara ve ebeveynlere etkin ve uygun bakım uygulayarak komplike bir yas yaşamalarını engellemeleri gerekir. Bu derlemenin amacı ebeveynlerin perspektifinden perinatal kayıp durumunu değerlendirmektir.

**Anahtar Kelimeler:** Anne, Baba, Bebek, Ebeveyn, Perinatal kayıp.

# PERINATAL LOSS FROM PARENTS' PERSPECTIVE

## ABSTRACT

Perinatal loss, that is, perinatal mortality, defines fetal and infant deaths. Fetal death is death that occurs before complete expulsion of the product of conception from the mother, regardless of gestational week. There are some

risk factors in antenatal and perinatal deaths. Being premature, having intrauterine growth retardation, multiple pregnancies are among these risk factors. In our country, the rate of involuntary abortion is 13%, the rate of induced abortion has been reported as 6% and stillbirth rate as 1%. Perinatal loss is a difficult and traumatic situation for both men and women. Perinatal loss can affect parents biologically, psychologically, socially and spiritually; Due to the loss experienced, women can enter the mourning process. After the loss, women experience intense feelings of guilt, anger, hopelessness, anger and helplessness. In addition, women may experience signs of loss of self-confidence, intense anxiety and depression. This situation is not only limited to the loss of the baby, but also can cause hopelessness and disappointment for the future, and anxiety in the next pregnancy. Perinatal loss can lead to a complicated grieving process in women. Complicated grief situation; It causes both parents and parents to adapt to the environment they live in, other areas of life are negatively affected, and they cannot perform their daily living activities despite at least six months after the loss. Complicated grieving process after perinatal loss; It may occur due to sudden and unexpected loss, termination of pregnancy due to fetal anomaly, presence of major depression before, experiencing ambivalent feelings during pregnancy, not being able to overcome the normal grieving process properly, and insufficient social support. In this process, women may also experience feelings of helplessness, worthlessness and hopelessness. Therefore, midwives and other health professionals should prevent complicated grief by providing effective and appropriate care to women and parents who have suffered perinatal loss. The purpose of this review is to evaluate the perinatal loss situation from the perspective of the parents.

**Key words:** Baby, Father, Mother, Parent, Perinatal loss.

## GİRİŞ

Gebelik döneminde fetüs yaşama olgunluğuna erişmeden herhangi bir zaman diliminde bebeğin kaybedilmesi perinatal kayıp olarak adlandırılmaktadır. Bu süreçlerde kadınlarda stres, anksiyete ve depresyon gibi birçok sorunla karşılaşılmaktadır. Perinatal kaybı deneyimleme ile birlikte bazı kadınların akıl sağlığı, manevi inançları ve sonraki gebeliklerde psikososyal sağlık düzeyleri ve hayatlarını tesir edebilecek düzeyde kişilerarası ilişkilerini de etkileyebilir. İlerleyen yıllarda tekrar çocuk sahibi olmaya ve doğum yapmaya yönelik korku ve güven eksikliği gibi problemlerle karşı karşıya kalabilirler. Bu derlemenin amacı ebeveynlerin perspektifinden perinatal kaybı değerlendirmek ve ebelik yaklaşımlarına öneriler sunmaktır.

### 1. Kayıp

Birey için önemli ve kişi, obje, hayvan gibi değerli nesnelerin yitirilmesi anlamına gelen kayıp kavramı doğumundan ölümüne kadar karşılaşılan kapsamlı bir tecrübedir (Bildik 2013). Gelişimsel ve somut kayıp olarak iki gruba ayrılmaktadır. Gelişimsel kayıplar bireyin normal gelişim süreci içinde karşılaştığı ve ölüm gibi yaşanacak durumlardır. Değer verilen bir insan ya da henüz doğmamış bir bebeğin, işin, bir eşyanın ya da organın kaybı ise somut kayıp olarak adlandırılmaktadır (Çelik ve Sayıl 2003). Yaşanılan kayıp durumu başka

kayıplara da neden olabilirken daha önce yaşanan kayıpların canlanmasını da beraberinde getirebilir. Aynı zamanda kayıp kavramı bireyden bireye çeşitlilik gösterebilir ve geçici ya da sürekli, bütün ya da kısmi ve ani ve uzun zaman alan olgular olarak karşımıza çıkabilir (Bildik 2013).

**2. Perinatal Kayıp**

Perinatal dönem, gebeliğin oluşmasından itibaren doğum eylemine kadar fetüsün intrauterin dönemdeki yaşantısını ifade etmektedir. Bu dönem kadınlar için önemli bir yaşam deneyimidir. Çünkü bu dönemde kadınlar fertlite özellikleri ile neslin devamını sağlama rolünü üstlenmişlerdir (Atasever ve Çelik, 2018). Fakat her zaman gebelikler bir bebeğin dünyaya gelişi ile sonuçlanamaz. Abortus, ölü doğum gibi erken ve geç fetal ölümleri kapsayan prenatal kayıp meydana gelebilmektedir. Ülkemizde gebeliklerin %14'ü istemsiz abortus, ektopik gebelik ve ölü doğum gibi nedenlerle sonlanırken dünyada gebeliklerin %25'i abortusla sonuçlanmakta ve her yıl yaklaşık 2.6 milyon ölü doğum olmaktadır (Côté-Arsenault ve Donato, 2011; Obst 2020; TNSA, 2018).

**2.1. Perinatal Kayıp Nedenleri**

En sık karşılaşılan perinatal kayıp türü olan abortuslardır. Abortus; fetüsün yaşama yeteneği kazanmadan, 500 gramdan daha az kiloda ve gebelik haftası 20'ye ulaşmadan fetus ve eklerinin tamamının veya bir kısmının uterusun dışına atılması olarak adlandırılmaktadır (WHO, 2022). Abortusların nedenleri incelendiğinde, büyük çoğunluğunda kromozomal anomalilerin etkili olduğu görülmektedir. Ayrıca anneye ait sistemik hastalıkların (diabetes mellitus, hipo/hipertiroidi gibi), enfeksiyonların, anatomik nedenlerin (servikal yetmezlik gibi), immunolojik faktörlerin, yaş, madde bağımlılığı, radyasyona maruz kalma ve stres gibi faktörlerin de abortus üzerinde etkili olduğu görülmüştür (Nepyivoda ve Ryvak 2020; Akdağ ve ark, 2019; Deniz ve ark. 2016).

Perinatal kayıp nedenlerinden ölü doğumlar; gebeliğin herhangi bir zamanında intrauterin dönemde fetüsün ölümüdür. Ölü doğumların nedeni tam olarak saptanmamakla birlikte, maternal, fetal, plasental faktörlere ek olarak dış faktörlerin de etkili olduğu belirtilmektedir. Ölü doğumlar üzerindeki maternal nedenler incelendiğinde, enfeksiyonun temel nedenlerden olduğu saptanmıştır (Williams ve ark. 2013). Ayrıca beslenme yetersizliklerine ek olarak, hipertansif bozukluklar, diyabet hastalığı, tiroid bozuklukları ve anemi gibi tıbbi durumlarında etkili olduğu belirlenmiştir (ACOG, 2020). Fetal etkenler incelendiğinde; intrauterin gelişme geriliğinin en önemli neden olduğu ayrıca kromozomal ve konjenital anomaliler ile enfeksiyonlarında etkili olduğu bulunmuştur (Bukowski ve ark. 2014; Frøen ve ark. 2004). Ölü doğumlar üzerindeki plasental nedenler incelendiğinde; vasa previa, dekolman plasenta, erken membran rüptürü, koryoamniyonit, umblikal kord anormalliklerinin etkili olduğu görülmüştür (Yılmaz ve Beji, 2013; ACOG 2020). Tüm bu etkenlere ek olarak gebelik esnasında yaşanan kaza ve yaralanmaların, asfiksi gibi doğum olaylarının ve obstetrik bakımda modern yaklaşımların benimsenmemesinin dış faktörler olarak etkili olduğu saptanmıştır (ACOG 2020; Woods 2008).

**2.2. Perinatal Kayıpta Tepkiler**

Kadınlar perinatal kayıp karşısında bireyselleşmiş tepkiler göstermektedir (Fernández-Basanta ve ark. 2020). Bu tepkiler doğrudan gebelik haftası ile ilişkili olsa da çaresizlik, üzüntü, yoğun keder, suçluluk, düşük benlik saygısı, öfke, kaygı, depresyon ve travma sonrası stres bozukluğu görülmesine sebep olmaktadır (Yılmaz ve Beji, 2013; Gravensteen ve ark. 2018; Watson ve ark. 2019). Yitirilen bebeğe özlem duyulur. Kadınlar kendi bedenlerine olan inançlarını ve hayallerini kaybedebilirler (Gerber-Epstein ev ark. 2008; Chaloumsuk 2013). Ayrıca kadınlar obsesif-kompulsif semptomlar deneyimlemekte ve intihar girişiminde artış olabilmektedir (Markin 2017). Perinatal kaybı deneyimleme ile birlikte bazı kadınların akıl sağlığı, manevi inançları ve sonraki gebeliklerde psikososyal sağlık düzeyleri ve hayatlarını tesir edebilecek düzeyde kişilerarası ilişkilerini de etkileyebilir (Watson ve ark. 2017). İlerleyen yıllarda tekrar çocuk sahibi olmaya ve doğum yapmaya yönelik korku ve güven eksikliği gibi problemlerle karşı karşıya kalabilirler (59, 60). Kadınların perinatal kayba yanıtları da etkilenmekte, daha fazla düzeyde fiziksel ağrıya yönelik yanıtlar oluşmaktadır. Perinatal kayıp yaşayan kadınlar yıllar sonra bile sık sık fiziksel ağrı yaşayabilmektedir (Jones ve ark. 2017; Meredith ve ark. 2017). Bu da yaşam kalitesini olumsuz yönde etkileyerek genel iyilik halinde azalmaya neden olabilir (Atis ve ark. 2017).

### 2.3. Perinatal Kayıp Deneyiminin Sonraki Gebeliklere Etkisi

Gebelik esnasında kaybı deneyimleyen kadınların büyük çoğunluğu en kısa sürede tekrar gebe kalmayı arzulamakta ve bu kadınların % 80'i kayıp sonrası 18 ay içinde tekrar gebe kalmaktadır (Lee ve ark. 2013; Mills ve ark. 2014). Ancak kayıp sonrası gebeliklerde kadınlar, yüksek seviyelerde depresif bulgular, anksiyete semptomları ve bebeklerini kaybetme korkusu yaşamaktadırlar (Yılmaz ve Beji, 2013; Gravensteen ve ark. 2018; Campillo ve ark. 2017). Bu kadınlar, yüksek seviyede travmatik belirtilere sahiptir (Turton ve ark. 2001; Kersting, 2009). Ayrıca daha önce kayıp öyküsü olan kadınlar tekrar gebelik yaşadıklarında mutlu olduklarını, fakat kaybetme korkusu nedeniyle kısa süreli bir mutluluk yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Gebelik döneminde herhangi bir sebeple yaşanan stres durumunun maternal ve fetal sağlık üzerinde olumsuz etkileri bulunmaktadır. Bu kadınların gebelikleri sağlıklı ilerlese ve sağlıklı bir bebeğe sahip olsalar bile anksiyete ve depresyon seviyeleri yüksek seyretmektedir (Yılmaz ve Beji, 2013; Côté-Arsenault ve Donato, 2011; Blackmore ve ark. 2011).

### 2.4. Prenatal Kayıpta Ebelik Yaklaşımları

Önceki gebeliklerinde prenatal kayıp yaşamış kadın yeni gebeliğinde sağlık profesyonellerinin desteğine ihtiyaç duyabilir. Kadın hayatının her adımında bulunan ebelerin bu dönemde de bakım sağlaması ve destek sunması çok önemli bir yaklaşımdır. Önceki gebeliklerinde kayıp yaşayan kadının bu süreçte dikkatli bir şekilde gözlemlenmesi, psikolojik olarak desteklenmesi, gerekli konularda bilgilendirilmesi, yaşadığı kayıp hakkında duygularını ifade etme konusunda cesaretlendirilmesi ve yeterli bakım alması gerekmektedir. Başka bir ifadeyle prenatal kayıp deneyimi olan kadınların yeni gebelikleri esnasında sadece tıbbi tedavi değil aynı fizyolojik ve

psikolojik olarak da bir bütün halinde değerlendirmelidir (Fernández-Basanta ve ark. 2020; Körükcü ve Kukulu, 2010).

Kadın bu gebeliğinde olası kaygılarını dile getirmek için cesaretlendirilmelidir. Duygularını ifade eden ve kaybı hakkında konuşan gebenin süreç hakkında baş etmesi daha sağlıklı ilerleyecektir. Ebeler kadınlara gebelik döneminde hissettikleri duyguları sorup, duygularını konuşmalarına fırsat tanıyıp bu kaybın doğrulanması ve kabul edilmesini sağlayabilir (Armstrong 2007; Côté-Arsenault ve ark. 2014). Ayrıca gebelik döneminde ilave desteğe gereksinim olabileceği için istenildiği zaman ebe ile iletişime geçme imkânı sunulması iyi bir yaklaşım olacaktır (O'Connell ve ark. 2016).

Prenatal kayıp öyküsüne sahip kadınların bakım yönetimleri esnasında tercih edilen yaklaşımlardan diğeri de destek gruplarıdır. Gebelerin destek gruplarına katılımı desteklenerek kendileri ile aynı tecrübeye sahip kişilerle duygu paylaşımı yapmaları ve kendilerini iyi hissetmeleri sağlanabilir (Côté-Arsenault ve Donato, 2011; O'Leary ve Warland, 2012). Prenatal kayıp yaşayan kadınların sonraki süreçlerde yas tutmadığı inanışı ile bu süreç önemsenmez ise kadınlar kendi duygularını da yok sayabilir ve bir sonraki gebelik döneminde bu duygular açığa çıkabilir ve duygu karmaşasına neden olabilir (Markin, 2017). Bu durumu da önlemek adına stresi seviyesini azaltmak, anksiyete ile depresyon düzeyini düşürmek ve prenatal kayıp sonrası meydana gelen gebelikte süreci normalleştirmek için bazı yöntemler önerilebilir. Bu yöntemler; telkin verme, gevşeme egzersizlerini uygulama, bebeğe mektup yazdırma ile fetal hareketlerin hissedilmesi ve sayılmasıdır (Côté-Arsenault ve ark. 2014).

## SONUÇ

Perinatal kayıp yaşanması durumunda, hem o süreç boyunca desteklenmeleri hem de bir sonraki gebelik döneminde annenin, babanın ve varsa diğer aile üyelerinin desteklenmesi gerekmektedir.

Gebelik döneminde ki erken kayıplardan sonra ebeveynler ile aileler; çocuk ile ilgili umutlarının ve çocuğa ait eksik kalmış hayallerinin de üzüntüsünü yaşarlar. Ayrıca bebeğin doğumu ile sadece anne değil, baba, kardeşler, büyükanne ve büyükbaba gibi aile üyeleri de etkilenmektedir. Bu nedenle ebe ve diğer sağlık profesyonelleri de ebeveynleri ve tüm aileyi bütünsel bir yaklaşımla ele almalı ve gereksinimlerini karşılamalıdır.

## KAYNAKÇA

Akdag Topal C, Terzioglu F. Assessment of depression, anxiety, and social support in the context of therapeutic abortion. Perspect Psychiatr Care 2019, 55(4): 618-23.

American College of Obstetricians and Gynecologists, & Society for Maternal-Fetal Medicine. Management of stillbirth: obstetric care consensus no, 10. Obstetrics and gynecology 2020, 135(3): e110-e132.

Armstrong DS. Perinatal loss and parental distress after the birth of a healthy infant. Adv Neonatal Care 2007, 7(4): 200-6.

Atasever İ, Çelik AS. Prenatal stresin ana-çocuk sağlığı üzerine etkisi. Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi 2018, 21(1): 60-8.

Atis G, Altunay IK, Basoglu F, Öncü J. Kaşıntı ve ağrının yaşam kalitesi üzerine etkisi. Turk Dermatoloji Derg 2017, 11(3): 119-22.

Bildik T. Ölüm, kayıp, yas ve patolojik yas. Ege Tıp Dergisi 2013, 52(4): 223-9.

Blackmore ER, Côté-Arsenault D, Tang W, Glover V, Evans J, Golding J, O'Connor TG. Previous prenatal loss as a predictor of perinatal depression and anxiety. BJPsych 2011, 198(5): 373-8.

Bukowski R, Hansen NI, Willinger M, Reddy UM, Parker CB, Pinar H, Silver RM, Dudley DJ, Stoll BJ, Saade GR. Fetal growth and risk of stillbirth: A population-based case–control study. PLoS Med 2014, 11(4): e1001633.
Campillo ISL, Meaney S, McNamara K, O'Donoghue K. Psychological and support interventions to reduce levels of stress, anxiety or depression on women's subsequent pregnancy with a history of miscarriage: an empty systematic review. BMJ open 2017, 7(9): e017802.
Chaloumsuk N. Women's Experiences of Miscarriage And Termination of Pregnancy for Fetal Anomaly in Thailand: A Phenomenological Study [PhD Thesis]. Norwich: University of East Anglia; 2013.
Côté-Arsenault D, Donato K. Emotional cushioning in pregnancy after perinatal loss. J Reprod Infant Psychol 2011, 29(1): 81-92.
Côté-Arsenault D, Schwartz K, Krowchuk H, McCoy TP. Evidence-based intervention with women pregnant after perinatal loss. MCN Am J Matern Child Nurs 2014, 39(3): 177-86.
Çelik S, Sayıl I. Patolojik yas kavrami travmatik yas. Kriz Dergisi 2003, 11(2): 29-34.
Deniz R, Baykuş Y, Kavak EÇ. Tekrarlayan erken gebelik kayıplarına yaklaşım. Kafkas J Med Sci 2016, 6(2): 130-7.
Fernández-Basanta S, Movilla-Fernández M-J, Coronado C, Llorente-García H, Bondas T. Involuntary pregnancy loss and nursing care: A meta-ethnography. Int J Environ Res Public Health 2020, 17(5): 1486.
Frøen JF, Gardosi JO, Thurmann A, Francis A, Stray-Pedersen B. Restricted fetal growth in sudden intrauterine unexplained death. Acta Obstet Gynecol Scand 2004, 83(9): 801-7.
Gerber-Epstein P, Leichtentritt RD, Benyamini Y. The experience of miscarriage in first pregnancy: the women's voices. Death Stud 2008, 33(1): 1-29.
Gravensteen IK, Jacobsen E-M, Sandset PM, Helgadottir LB, Rådestad I, Sandvik L, Ekeberg Ø. Anxiety, depression and relationship satisfaction in the pregnancy following stillbirth and after the birth of a live-born baby: A prospective study. BMC Pregnancy Childbirth 2018, 18(1): 1-10.
Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü. Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması 2018, 2018.
Jones K, Baird K, Fenwick J. Women's experiences of labour and birth when having a termination of pregnancy for fetal abnormality in the second trimester of pregnancy: A qualitative meta-synthesis. Midwifery 2017, 50: 42-54.
Kersting A, Kroker K, Steinhard J, Hoernig-Franz I, Wesselmann U, Luedorff K, Ohrmann P, Arolt V, Suslow T. Psychological impact on women after second and third trimester termination of pregnancy due to fetal anomalies versus women after preterm birth—a 14-month follow up study. Arch Womens Ment Health 2009, 12(4): 193-201.
Körükcü Ö, Kukulu K. Perinatal kayıp ve ebeveynlere yansıması. icle Univ Tip Fakul Derg 2010, 37(4): 429-33
Lee L, McKenzie-McHarg K, Horsch A. Women's decision making and experience of subsequent pregnancy following stillbirth. J Midwifery Womens Health 2013, 58(4): 431-9.
Markin RD. An introduction to the special section on psychotherapy for pregnancy loss: Review of issues, clinical applications, and future research direction. Psychotherapy 2017, 54(4): 367.
Meredith P, Wilson T, Branjerdporn G, Strong J, Desha L. "Not just a normal mum": A qualitative investigation of a support service for women who are pregnant subsequent to perinatal loss. BMC Pregnancy Childbirth 2017, 17(1): 1-12.
Mills T, Ricklesford C, Cooke A, Heazell A, Whitworth M, Lavender T. Parents' experiences and expectations of care in pregnancy after stillbirth or neonatal death: A metasynthesis. BJOG 2014, 121(8): 943-50.
Nepyivoda OM, Ryvak TB. Threatened miscarriage and pregnancy loss: Contemporary aspects of the problem. Wiad Lek 2020, 73(5): 1021-7.
O'Connell O, Meaney S, O'Donoghue K. Caring for parents at the time of stillbirth: How can we do better? Women Birth 2016, 29(4): 345-9.
Obst KL, Due C, Oxlad M, Middleton P. Men's grief following pregnancy loss and neonatal loss: A systematic review and emerging theoretical model. BMC Pregnancy Childbirth 2020, 20(1): 1-17.
O'Leary J, Warland J. Intentional parenting of children born after a perinatal loss. J Loss Trauma 2012, 17(2): 137-57.
Turton P, Hughes P, Evans C, Fainman D. Incidence, correlates and predictors of post-traumatic stress disorder in the pregnancy after stillbirth. BJPsych 2001, 178(6): 556-60.

Watson J, Simmonds A, La Fontaine M, Fockler ME. Pregnancy and infant loss: A survey of families' experiences in Ontario Canada. BMC Pregnancy Childbirth 2019, 19(1): 1-14.
Watson M, Jewell VD, Smith SL. Journey interrupted: A phenomenological exploration of miscarriage. Am J Occup Ther 2017, 71(4_Supplement_1): 7111505154p1-p1.
Williams EJ, Embleton ND, Clark JE, Bythell M, Platt MPW, Berrington JE. Viral infections: Contributions to late fetal death, stillbirth, and infant death. J Pediatr 2013, 163(2): 424-8.
Woods R. Long-term trends in fetal mortality: İmplications for developing countries. Bull World Health Organ 2008, 86: 460-6.
World Health Organization. Definitions and Indicators in Family Planning Maternal & Child Health and Reproductive Health Used in The Who Regional Office for Europe. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/108284/E68459.pdf?sequence=1&isAllowed=y Son Erişim Tarihi: 20.12.2022.
Yılmaz SD, Beji NK. Effects of perinatal loss on current pregnancy in Turkey. Midwifery 2013, 29(11): 1272-7.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# GEBELİKTE TRAVMA

**Sümeyye ALTIPARMAK**
**Inonu University, Faculty of Health Sciences, Department of Midwifery, Malatya, Turkey**
**ORCID: 0000-0002-4759-1210**
**Şeyma KARABULUT BOZAL**
**Inonu University, Health Sciences Institute, Department of Midwifery, Malatya, Turkey**
**ORCID: 0000-0003-1083-0174**

## ÖZET

Travma canlı üzerinde beden ve ruh açısından önemli ve etkili yaralanma belirtileri bırakan, doku, organ, kemik yapısını ya da biçimini bozan dıştan mekanik bir etki sonucu oluşan yerel yaralanmadır. Gebelikte travma nadir görülmesine rağmen, gebe kadın ve fetüs için en yaygın morbidite ve mortalite nedenlerinden biridir. Gebelik sırasında düşmeler, maternal kemik kırıkları, kafa yaralanmaları, iç kanama, plasentanın ayrılması, uterus ve membranların yırtılması ve bazen anne ölümü veya intrauterin fetal ölüm gibi maternal ve fetal komplikasyonlara neden olabilir. Etkin bir travma yönetimi anne ve fetüs için oldukça önemlidir. Gebelikteki kardiyovasküler, solunum, genitoüriner ve kas-iskelet sistemi dahil olmak üzere tüm sistemlerdeki değişimler göz önüne alınıp travmalı bir gebeye müdahale sağlanmalıdır. Ayrıca gebelerdeki travmalarda acil sezaryene karar verecek doğum uzmanının da olduğu multidisipliner bir ekibin hazır bulunması gerekir. İlk olarak hastanın durumu değerlendirilmeli, havayolu, solunum, dolaşım, nörolojik açıdan desteğe ihtiyacı olup olmadığına karar verilmelidir. Şok, hemoraji, uterusta künt veya penetran yaralanma, pnömotoraks plasenta dekolmanı, amniyotik sıvı embolisi, izoimmünizasyon , erken membran rüptürü, respiratuvar ve kardiyak arrest gibi riskli durumların müdahaleleri gebe ve fetüs için hayatidir. Gebelerde travma hastalarında müdahale uygulayan sağlık profesyonellerinin bilgisi, etkinliği, zamanı kullanımı, olası riskleri öngörebilmeleri oldukça önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Fetüs, Gebe, Komplikasyon, Travma.

# TRAUMA IN PREGNANCY

## ABSTRACT

Trauma is a local injury caused by an external mechanical effect that leaves important and effective signs of injury on the living thing in terms of body and soul, and deforms the structure or shape of tissue, organ, bone. Although trauma during pregnancy is rare, it is one of the most common causes of morbidity and mortality for pregnant women and fetuses. Falls during pregnancy can cause maternal and fetal complications such as maternal bone fractures, head injuries, internal bleeding, separation of the placenta, rupture of the uterus and membranes, and sometimes maternal death or intrauterine fetal death. An effective trauma management is very important for mother and fetus. Considering the changes in all systems during pregnancy, including the cardiovascular, respiratory, genitourinary and musculoskeletal systems, an intervention should be provided to a traumatized pregnant woman. In addition, a multidisciplinary team including an obstetrician who will decide on emergency cesarean section should be ready for traumas in pregnant women. First of all, the patient's condition should be

evaluated, and it should be decided whether he needs airway, respiratory, circulatory, and neurological support. Interventions for risky conditions such as shock, hemorrhage, blunt or penetrating injury to the uterus, pneumothorax, ablatio placentae, amniotic fluid embolism, isoimmunization, premature rupture of membranes, respiratory and cardiac arrest are vital for pregnant and fetus. The knowledge, efficiency, use of time, and prediction of possible risks are very important for healthcare professionals who intervene in trauma patients during pregnancy.

**Key words:** Complication, Fetus, Pregnant, Trauma.

## GİRİŞ

Travma ya da yaralanma, vücudun tolere edebileceği bir enerji düzeyinden daha fazlasıyla karşılaştığında oluşan hücre hasarı ve iskemi/reperfüzyon hasarına bağlı hücre ölümü olarak adlandırılabilir (Gezginç, 2011). Travma, gebelik sırasında obstetrik olmayan önde gelen ölüm nedenidir ve tüm gebeliklerin yaklaşık %6-8'i, hem kazara hem de kasıtlı olarak yaralanma ile komplike hale gelir (Huls, Detlefs, 2017). Künt, panetran ve yanık travma olmak üzere çeşitleri vardır. Künt travma, gebelikte travmatik yaralanmaların önde gelen tipidir ve en yaygın etiyolojiler motorlu araç kazaları, düşmeler ve saldırıdır. Gebelikte plasentanın ayrılması, erken doğum ve erken doğum, uterus rüptürü ve pelvik kırık dahil olmak üzere birçok olumsuz sonuç ortaya çıkabilir (Greco, 2019).

Gebelikte yanık görülme insidansı tam olarak bilinmemektedir. Yüksek bir insidansa sahip olmasa da; gebeliğin anatomik ve fizyolojik değişiklikleri sebebiyle, yanık hem anne adayı hem de fetüs üzerinde ciddi morbidite ve mortaliteye sebep olabilmektedir (Pala, 2022 ).

Obstetrik morbidite ve mortalitenin en yaygın nedenlerinden biri gebelikte travmadır. Gebelik sırasında anneye ait bazı fizyolojik değişikliklerin, bu popülasyondaki travmanın mekanizması, sunumu ve yönetimi üzerinde önemli bir etkisi vardır ( Rosa, Loaiza , Zambrano, Escobar, 2020). Gebelik sırasındaki akut travmatik yaralanma, Amerika Birleşik Devletleri'nde anne ve cenin morbidite ve mortalitesine önemli bir katkıda bulunur. Motorlu araç kazaları, yaralanmaya bağlı anne ölümlerinin önde gelen nedenidir, bunu şiddet ve saldırı izlemektedir (Brown, Haywood, 2009; Chibber , Al-Harmi, Fouda, El-Saleh, 2014). Gebelik sırasında anne ölümü için en büyük risk, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki tüm obstetrik travmaların yaklaşık yarısını oluşturan motorlu araç kazaları , ardından düşme ve saldırı ile travmadır. Majör travmanın Amerika Birleşik Devletleri'ndeki gebeliklerin %3 ile %8'ini karmaşıklaştırdığı tahmin edilmektedir (Smith, Bryce, 2020).

## 1. GEBELERDE GÖRÜLEN ANATOMİK VE FİZYOLOJİK DEĞİŞİMLER

### 1.1. Gebelerde Üriner Sistem Değişikliği

Gebelikle beraber böbrekler ve üreterlerde değişime uğramaktadır. Glomerüler filtrasyon hızı, serum kreatinin, üre ve ürik asit değerlerinde müteakip düşüşle birlikte %50 artar. Susama eşiği ve antidiüretik hormon salgılanması azalır, bu da daha düşük osmolalite ve serum sodyum seviyeleri ile sonuçlanır. Damar içi hacimde %30 ila %50'lik bir artışa rağmen kan basıncı ikinci trimesterde yaklaşık 10 mmHg düşer. Sistemik vasküler

dirençteki düşüş çok faktörlüdür, kısmen vazoaktif hormonlara duyarsızlığa atfedilir ve renin-aldosteron-anjiyotensin sisteminin aktivasyonuna yol açar. Serum aldosteronundaki bir artış, yaklaşık 1000 mg sodyum net kazancıyla sonuçlanır. Progesterondaki paralel bir artış, gebe kadını hipokalemiden korur (Cheung, Lafayette, 2013). Ortalama olarak renal kan akımında %50-70 ve glomerüler filtrasyon fızında %30-50 artış olur. Genellikle gebeliğin 6-10. haftalarında hidronefroz başlar ve son trimestere gelindiğinde gebelerin %90'ında görülür (Helli, Dolapçıoğlu, Çekiç, 2011).

**1.2. Gebelerde Kardiyovasküler Sistem Değişikliği**

Gebelik, birinci trimesterde başlayan, üçüncü trimesterde zirveye ulaşan ve doğumdan sonraki 10. günde gebe kalma öncesi duruma geri dönen, taban çizgisinin üzerinde kalp hızında %15-25'lik bir artışla ilişkilidir (Soma-Pillay, Nelson-Piercy, Tolppanen, Mebazaa, 2016). Plazma hacmi, gebeliğin 24. haftasında %40 artar, kırmızı hücre kütlesindeki orantısız şekilde daha küçük olan %30'luk artış, serum hemoglobin seviyesinde düşüşe yol açar ve dilüsyonel anemiye zemin hazırlar (Litmanovich, Tack, Lee, Shahrzad, Bankier, 2014). Birinci ve ikinci trimesterde kalp debisinde erken, ilerleyici %30'luk bir artış meydana gelir ve 24. haftada gebelik öncesi değerlerin %45 üzerine çıkabilir. Kardiyak output, tekil gebelik ile karşılaştırıldığında ikiz gebelikte %15 daha yüksektir. Sistolik, ortalama arteriyel, diyastolik ve merkezi sistolik kan basıncı, sistemik vasküler direncin azalması nedeniyle gebelikten sonraki haftalarda düşer. Sistolik kan basıncı, diyastolik ve ortalama arter basıncından daha az düşer. Kan basıncı seviyeleri, ikinci trimesterde gebe kalma öncesi değerlerin yaklaşık 10-15 mmHg altına ulaşır ve ardından 26-28. gebelik haftalarından doğuma kadar yükselir. Vasküler dirençteki azalma, gebeliğin 5. haftasında başlar. Vasküler direnç, ikinci trimesterin ortasında başlangıç değerlerinin %35-40'ı olan en alt noktasına ulaşır ve doğumdan sonraki 2 hafta içinde gebelik öncesi seviyelere geri döner (Morton, 2020).

**1.3. Gebelerde Solunum Sistemi Değişikliği**

Akciğerlerin toplam akciğer kapasitesi, diyaframın gebelik uterus tarafından önemli ölçüde yukarı doğru yer değiştirmesi (4 cm) nedeniyle hafifçe azalır; bu, enine ve ön-arka göğüs çaplarında 5-7 cm'lik telafi edici bir artış ve ayrıca göğüs kafesinin alevlenmesi ile dengelenir (Özcan, Oskay, 2014; Gangakhedkar, Kulkarni, 2021). Göğüs kafesinin hareketini sınırlamaz, ancak diyafram seviyesinde maksimum 4.0 cm'lik bir artışa ve göğsün enine çapında maksimum 2.1 cm'lik bir artışa neden olur. Subkostal açı, gebeliğin erken döneminde ortalama 68.5° iken, gebeliğin sonlarında 103.5°'ye kademeli olarak artar. Maksimal inspiratuar ve ekspiratuar basınç olarak kalır ve abdominal replasmandaki azalmayı telafi eder. Vital kapasite (tidal hacim, inspirasyon yedek hacmi ve ekspiratuar yedek hacim ile hacim kombinasyonu), maksimum inspirasyonu takiben ekspire edilebilecek maksimum hava miktarı bu nedenle sabit kalır veya gebelik sırasında hafifçe artar ( Lee, Chien, Huang, Shih, Lee, Chang, 2017).

**1.4. Gebelerde İskeklet ve Kas Sistemi Değişikliği**

Gebelik sırasında vücut duruşundaki değişiklik, kas-iskelet sistemini etkileyen ağırlık merkezinin yer değiştirmesinin bir sonucudur. Eklem, bağ ve miyofasiyal disfonksiyonların gelişmesi, lumbosakral segment ve pelviste ağrı, omurga ağrısının en sık nedenleridir (Majchrzycki, Mrozikiewicz, Kocur, Bartkowiak-Wieczorek, Hoffmann, Stryła, Seremak-Mrozikiewicz, Grześkowiak, 2010). Eklem laksisitesi nedeniyle sakroiliak ve sakrokoksigeal eklemlerin hareketliliği artar. Genişlemeler pelvik grafilerde dikkate alınmalıdır (Mihmanlı, Karahisar, 2012).

### 1.5. Gebelikte gastrointestinal değişimler

Büyüyen uterus nedeniyle abdominal organlar hafif yukarı yer değiştirirken ince bağırsaklar üst abdomene yerleşir. Panetran yaralanmalarda bağırsaklar korumuş olur.abdominal duvarın aşırı gerilmesi peritoneal irritasyona normal cevabı değiştirir ve intra abdominal yaralanmaları maskeleyebilir (Mihmanlı, 2012; Taşkın, 2019).

### 1.6. Gebelikte Hematopoetik Değişimler

Gebelikteki hematolojik değişiklikler, anemi, tromboembolizm ve tüketim pıhtılaşma risklerini artıran adaptasyonlara yol açar. Pıhtılaşma faktörleri I, VII, VIII, IX, X ve XII ve fibrinojen seviyeleri yükselir (Gangakhedkar, Kulkarni, 2021). Kan plazması hacmi ilk trimesterde %15 artar ve ikinci trimesterde daha hızlı artar, üçüncü trimesterde doğumdan birkaç hafta önce platoya ulaşana kadar daha yavaş bir oranda devam eder. Sonuç olarak, gebe olmayanlara kıyasla kan hacminde ortalama %30 ile 50 (veya bir litreden fazla) artış vardır. Bu, gebeliğin artan metabolik taleplerine yanıt olarak anne ve fetüs için avantajlıdır ve daha da önemlisi, doğum sırasında karşılaşılan büyük hacimli kan kaybının sonuçlarını en aza indirmek için koruyucu bir tampon görevi görür (Kazma, Van Den Anker, Allegaert, 2020).

## 2. GEBELERDE TRAVMA VE DEĞERLENDİRME

Tüm travmalarda olduğu gibi gebelerdeki travmalarda da acil sezaryene karar verecek doğum uzmanının da olduğu multidisipliner bir ekibin hazır bulunması gerekir. İlk olarak hastanın durumu değerlendirilmeli, ABC (Airway, Breathinig, Circulation) açısından desteğe ihtiyacı olup olmadığına karar verilmelidir. İlk muayenede hastanın tüm yaraları incelenmeli, kıyafet altında gizli kalmamasına özen gösterilmeli, aynı anda hızlı bir nörolojik değerlendirme, oryantasyon, pupil tepkileri incelenmeli, Glasgow skalasına göre hastanın durumu tayin edilmelidir (Gezginç, 2011). Gebelikte fonksiyonel residüel kapasitenin azalması ve fetüs nedeniyle oksijen tüketiminin artması nedeniyle, gebelerde normal bireylere göre hipoksemiye yatkınlık gözlenir. Ayrıca, zor entübasyon riski 8-10 kat artar ve yüksek aspirasyon riski taşırlar. Bu nedenle, hava yolu değerlendirmesi ve yönetimi birinci önceliklidir; zor hava yolu kılavuzları konusunda bilgili olunmalıdır (Kılıçaslan, 2022).

Uterusta künt veya penetran yaralanma, plasenta dekolmanı, amniyotik sıvı embolisi, izoimmünizasyon ve erken membran rüptürü gibi herhangi bir gebe hastada bulunabilecek benzersiz durumları keşfetmek için kapsamlı bir muayene yapılmalıdır (Mol, Kilcline, 2003). Travma gebesinin değerlendirilmesi ve tedavisinde kadın doğum

uzmanı her zaman hazır bulunmalı ve travma ekibinin bir parçası olarak düşünülmelidir (Mirza, Devine, Gaddipati, 2010).

Gebe travmalı hastalar değerlendirilirken şok ve hemoraji riskine karşı dolaşım desteği sağlanmalıdır (Pala, 2022). Antekübital vene uygulanan 14-gauge kateterler verilecek kristaloid infüzyonu veya kan transfüzyonu için santral kateterler kadar etkilidir. Hastanın durumuna göre 1 veya daha fazla kateter kullanılarak agresif volüm yüklemesi yapılabilir. Eğer intravenöz damarlar kullanılamıyorsa intraosseöz yol da alternatif olabilir. Hatta bazen endotrakeal tüp yoluyla bazı ilaçları vermek olasıdır (Cıngıllıoğlu, Mihmanlı, 2017). Gebe hastaları değerlendirirken kalp hızının normal insanlara göre %15 arttığını unutmamak gerekir. Gebelerde artan kan volümü nedeniyle hipovolemik şokun tipik bulguları olan taşikardi ve hipotansiyon geç görülebilir. Gebe travma hastalarında periton irritasyon bulguları daha az güvenlidir. Abdominal yaralanma şüphesi varlığından ileri araştırma gereklidir (Jain, Chari, Maslovitz, Farine , 2015).

Gebelikte kardiyak arrestin yönetimi, bebeği kurtarmak ve annenin başarılı resüsitasyon şansını artırmak için gerekirse erken perimortem sezaryen doğum için hazırlık ile birlikte maternal resüsitasyona odaklanır (Özüçelik, 2020). Kardiyak arrestteki gebe kadın için öncelikler, yüksek kaliteli CPR sağlanmasını ve sol lateral uterus yer değiştirmesi yoluyla aortokaval kompresyonun giderilmesini içermelidir (Özüçelik, 2020). Östrojen ve progesteron konsantrasyonlarındaki artışlar solunum yollarının anatomisini değiştirir: Gebelikte mikrovasküler kan akışı artar ve interstisyel ödem gelişir. Bu aynı zamanda genişlemiş bir dil, daralmış lümen ve mukozanın artan temas hassasiyeti ile üst solunum yollarına da yansır. Emzirmeye hazır memeler, sırtüstü pozisyonda laringoskopiye engel olabilir. Ek olarak, alt özofagus sfinkterinin tonusu azaldığından ve azalmış peristalsis, artan asitlik ile birlikte mide içi hacmin artmasına neden olduğundan, pulmoner aspirasyon riski artar (Ninke, Bayer, 2020). Gebe hastalar hipoksiye daha yatkın olduğundan, gebelikte kardiyak arresttin resüsitasyonu sırasında oksijenasyon ve hava yolu yönetimine öncelik verilmelidir (Özüçelik, 2020). CRP uygulamasının gebelerde gösterdiği farklılıklar vardır ve bu özelliklere dikkat etmek başarı şansını artıracaktır. Gebelik yaşı 20 haftadan küçük olduğunda, acil sezaryen ile doğum düşünülmemelidir. Yaklaşık 20-23 haftalık gebelik haftasında, doğum yapan bebeğin hayatta kalmasını değil, annenin başarılı resüsitasyonunu sağlamak için, gestasyonel yaş ≥24-25 hafta olduğunda hem annenin hem de bebeğin hayatını kurtarmak için acil histerektomi yapılmalıdır (Bozbay, Demirkıran, 2022).

Maternal stabilite sağlandıktan sonra, fetal iyilik halinin dikkatli bir şekilde değerlendirilmesi garanti altına alınır. Sürekli fetal kalp monitorizasyonu, ultrasonografi, bilgisayarlı tomografi, açık peritoneal lavaj, ve/veya bir obstetrik travma durumunda eksploratuvar laparotomi endike olabilir (Mol , Bradford, 2003). Travmalı gebelerde teşhis için görüntüleme de ultrason görüntüleme için ideal bir araçtır. Fetal malformasyon riskinin artmasıyla ilişkili kümülatif radyasyon dozu 5 ila 10 rad'dır (Pala, 2022). Ultrasogragrafi fetüsün biyofiziksel profilini fetal kalp hızı doğru bir şekilde belirlenebilmesi ve amniyotik sıvı hacmi, membranlarda rüptür endişesi varsa

değerlendirilebilir. Son olarak, ultrason kullanıldığında plasentanın risk faktörleri, subkoryonik kanamanın görüntülenmesi veya retroplasental pıhtı görüntülemede önemlidir (Ninke , Bayer, 2020). Birçok travma merkezi, hastaları standart bir laboratuvar paneliyle değerlendirir. Laboratuar sonuçlarının yorumlanmasında göz önünde bulundurulması gereken gebelikteki değişiklikler arasında fizyolojik anemi, beyaz küre sayısında hafif yükselme, hafif azalmış serum bikarbonat ve artmış fibrinojen yer alır. Arteriyel kan gazı analizi, hafifçe yükselmiş bir pH ve 30 mm Hg'ye yakın pCO2 ile hafif hiperventilasyonu ortaya çıkarabilir (Seric, Cusick, Carrie, Tibbles, 2007).

## SONUÇ

Travmatik yaralanması olan gebe hastaların tedavisi, gebeliğin getirdiği spesifik anatomik ve fizyolojik değişikliklerin yanı sıra genel travma tedavisinin temelleri hakkında bilgi gerektirir. Obstetrik morbidite ve mortalitenin en yaygın nedenlerinden biri gebelikte travmadır. Hamilelik sırasında anneye ait bazı fizyolojik değişikliklerin, bu popülasyondaki travmanın mekanizması, sunumu ve yönetimi üzerinde önemli bir etkisi vardır. Gebeye acil bakım sağlayan tüm sağlık personellerinin gebe travmalarındaki ayırıcı tanılara hâkim olması gerekmektedir. Gebelik sırasında travmanın yönetimi, anne ve fetüse göre belirlenir ve öncelik annenin stabilizasyonuna yönelik olmalıdır.

## KAYNAKÇA

Bozbay, S., & Demirkıran, O. (2022). Gebede Beklenmeyen Kardiyak Arrest Ve Hedefe Yönelik Sıcaklık Yönetimi. Türk Resüsitasyon Dergisi, 1(2), 105-112.

Brown, Haywood L.MD . Gebelikte Travma. Kadın Hastalıkları Ve Doğum: Temmuz 2009 - Cilt 114 - Sayı 1 - Sayfa 147-160 Doi: 10.1097/AOG.0b013e3181ab6014

Cheung KL, Lafayette RA. Renal Physiology Of Pregnancy. Adv Chronic Kidney Dis. 2013 May;20(3):209-14. Doi: 10.1053/J.Ackd.2013.01.012. PMID: 23928384; PMCID: PMC4089195.

Chibber R, Al-Harmi J, Fouda M, El-Saleh E. Motor-Vehicle İnjury İn Pregnancy And Subsequent Feto-Maternal Outcomes: Of Grave Concern. J Matern Fetal Neonatal Med. 2015 Mar;28(4):399-402. Doi: 10.3109/14767058.2014.918094. Epub 2014 Jun 5. PMID: 24866347.

Christopher Kevin Huls, Corey Detlefs,Trauma İn Pregnancy,Seminars İn Perinatology,Volume 42, Issue 1,2018,Pages 13-20,ISSN 0146-0005, Https://Doi.Org/10.1053/J.Semperi.2017.11.004.

Cıngıllıoğlu, B., & Mihmanlı, V. Yüksek Enerjili Travmalar Ve Gebelik.

Gangakhedkar GR, Kulkarni AP. Physiological Changes İn Pregnancy. Indian J Crit Care Med. 2021 Dec;25(Suppl 3):S189-S192. Doi: 10.5005/Jp-Journals-10071-24039. PMID: 35615611; PMCID: PMC9108783.

Gezginç, K. (2011). Approach To Trauma In Pregnancy. Selcuk Medical Journal, 27(4), 250-254.

Greco, Patricia S. MD; Day, Lori J. MD; Pearlman, Mark D.MD . Gebelikte Künt Abdominal Travmanın Değerlendirilmesi Ve Tedavisine Yönelik Rehberlik. Kadın Hastalıkları Ve Doğum: Aralık 2019 - Cilt 134 - Sayı 6 - P 1343-1357 Doi: 10.1097/AOG.0000000000003585

Helli, A., Dolapçıoğlu, K., & Çekiç, Ç. (2011). Gebelikte Üriner Sistemde Meydana Gelen Anatomik Ve Fizyolojik Değişiklikler. Türk Üroloji Seminerleri, 2(13), 121-123.

Jain V, Chari R, Maslovitz S, Farine D. Guidelines For The Management Of A Pregnant Trauma Patient. J Obstet Gynaecol Can. 2015 Jun;37:553-74.

Kazma, JM, Van Den Anker, J., Allegaert, K. Ve Ark. Gebeliğin Anatomik Ve Fizyolojik Değişiklikleri. J Pharmacokinet Pharmacodyn 47 , 271–285 (2020). Https://Doi.Org/10.1007/S10928-020-09677-1

Kılıçaslan, B. Gebede Kritik Hastalık Ve Yoğun Bakım. JARSS, 30(4), 213-224.

LA Rosa M, Loaiza S, Zambrano MA, Escobar MF. Trauma İn Pregnancy. Clin Obstet Gynecol. 2020 Jun;63(2):447-454. Doi: 10.1097/GRF.0000000000000531. PMID: 32195682.

Litmanovich DE, Tack D, Lee KS, Shahrzad M, Bankier AA. Cardiothoracic İmaging İn The Pregnant Patient. J Thorac Imaging. 2014 Jan;29(1):38-49. Doi: 10.1097/RTI.0000000000000064. PMID: 24361975.

Majchrzycki M, Mrozikiewicz PM, Kocur P, Bartkowiak-Wieczorek J, Hoffmann M, Stryła W, Seremak-Mrozikiewicz A, Grześkowiak E. Dolegliwości Bólowe Dolnego Odcinka Kregosłupa U Kobiet W Ciazy [Low Back Pain İn Pregnant Women]. Ginekol Pol. 2010 Nov;81(11):851-5. Polish. PMID: 21365902.

Mihmanlı, V., & Karahisar, G. (2012). Gebelikte Travma. Şişli Etfal Hastanesi Tıp Bülteni, 46(4).

Mirza FG, Devine PC, Gaddipati S. Trauma İn Pregnancy: A Systematic Approach. Am J Perinatol. 2010 Aug;27(7):579-86. Doi: 10.1055/S-0030-1249358. Epub 2010 Mar 2. PMID: 20198552.

Mol J Shah, Bradford A Kilcline (2003) Trauma İn Pregnancy,Emergency Medicine Clinics Of North America,Volume 21, Issue 3,2003,Pages 615-629,ISSN 0733-8627,Https://Doi.Org/10.1016/S0733-8627(03)00038-5.

Morton A. Physiological Changes And Cardiovascular Investigations İn Pregnancy. Heart Lung Circ. 2021 Jan;30(1):E6-E15. Doi: 10.1016/J.Hlc.2020.10.001. Epub 2020 Nov 4. PMID: 33158736.

Ninke T, Bayer A. Polytraumatisierte Schwangere İm Schockraum : Spezielle (Patho )Physiologische Und Therapeutische Aspekte [Pregnant Patients Wirsth Major Trauma İn The Resuscitation Room : Special (Patho)Physiological And Therapeutic Aspects]. Unfallchirurg. 2020 Dec;123(12):936-943. German. Doi: 10.1007/S00113-020-00901-8. PMID: 33103227.

Özcan, H., & Oskay, Ü. (2014). Gebelikte Fazla Görülen Solunum Sistem Hastalıkları Ve Bakımı. Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi, 30(3), 80-91.

Özüçelik, D. N. 2020 Rehberlerine Göre Gebede Kardiyovasküler Yaşam Desteği. Journal Of Adem, 1(3), 136-144.

Pala, H. G.(2022). Gebelik'te Yanık. İzmir Eğitim Ve Araştırma Hastanesi Tıp Dergisi, 33.

Seric S. Cusick, Carrie D. Tibbles,Trauma İn Pregnancy,Emergency Medicine Clinics Of North America,Volume 25, Issue 3,2007,Pages 861-872,ISSN 0733-8627,Https://Doi.Org/10.1016/J.Emc.2007.06.010.

Shih-Yi Lee, Ding-Kuo Chien, Chien-Hsuan Huang, Shou-Chuan Shih, Wei-Cheng Lee, Wen-Han Chang,Dyspnea İn Pregnancy,Taiwanese Journal Of Obstetrics And Gynecology,Volume 56, Issue 4,2017,Pages 432-436,ISSN 1028-4559,Https://Doi.Org/10.1016/J.Tjog.2017.04.035.

Smith KA, Bryce S. Acil Serviste Hamile Travma Hastasının Yönetimi. Acil Tıp Uygulaması. 2020 Ekim 15;22(Ek 10):1-36. PMID: 33058722.

Soma-Pillay P, Nelson-Piercy C, Tolppanen H, Mebazaa A. Physiological Changes İn Pregnancy. Cardiovasc J Afr. 2016 Mar-Apr;27(2):89-94. Doi: 10.5830/CVJA-2016-021. PMID: 27213856; PMCID: PMC4928162.

Taşkın, L. (2019). Doğum Ve Kadın Sağlığı Hemşireliği. Akademisyen Kitabevi.

# SIÇANLARDA OLUŞTURULAN UTERİN SKAR MODELİNDE FASUDİLİN ETKİSİ

**Filiz YILMAZ**
Hitit University Erol Olçok Training and Research Hospital, IVF Center, Corum, Turkey
**ORCID:** 0000-0003-0505-3905
**Selma AYDEMİR**
Dokuz Eylul University, Faculty of Medicine, Department of Histology and Embryology, Izmir
**ORCID:** 0000-0003-1263-9998
**Serap CİLAKER MICILI**
Dokuz Eylul University, Faculty of Medicine, Department of Histology and Embryology, Izmir
**ORCID:** 0000-0002-9830-0989
**Başak BAYKARA**
Dokuz Eylul University, Faculty of Medicine, Department of Histology and Embryology, Izmir
**ORCID:** 0000-0002-4178-2235

## ÖZET

Obstetrik cerrahi sonrası uterusun iyileşmesi, doğurganlığının devam etmesi için klinik olarak önemlidir. Bu çalışmada, sıçan uterusuna tam kat kesi uygulayarak oluşturulan skar modelinde fasudilin tedavi edici rolü olup olmadığını değerlendirmeyi hedefledik. Wistar Albino cinsi dişi ratlar (n=21) rastgele olarak 3 gruba ayrıldı: Kontrol grubu, skar grubu ve tedavi grubudur. Kontrol grubuna herhangi bir cerrahi işlem uygulanmadı. Skar ve tedavi gruplarına ise, uterusun her iki hornuna 1 cm'lik vertikal ve endometrial kaviteye kadar ulaşacak kesi uygulanarak uterin skar modeli oluşturuldu. Tedavi grubuna 30 gün tek doz 20mg/kg/gün fasudil, salin içinde çözülerek intraperitoneal verilirken, kontrol ve skar grubuna salin verildi. 21 denek, 30 gün sonunda sakrifiye edildi. Tüm gruplarda sıçanların sağ ve sol uterin hornları çıkarıldı. Sol taraf histolojik analiz için, sağ taraf ise ELISA analizi (alfa-SMA ve TGF-beta) için ayrıldı. Histomorfolojik değerlendirme sonucunda tedavi grubunda uterus duvar kalınlığı skar grubuna göre artmış izlendi, kontrol ve tedavi grupları arasında fark izlenmedi. Skar grubunda inflamasyon ve fibrozis yüksekliği varken, tedavi ve kontrol gruplarında yoktu. ELISA sonuçlarında (alfa-SMA ve TGF-beta) gruplar arasında istatistiksel farklılık izlenmedi ($p>0,05$). Fasudil, deneysel sıçan modelinde skar oluşumunu önlemede etkili bulundu. Çalışmamızın doku rejenerasyonunu hızlandırması açısından literatüre önemli katkısı olacağını düşünmekteyiz. Çalışmamızın kliniğe uyarlanabilmesi için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

**Anahtar Kelimeler:** uterin skar, fasudil, yara iyileşmesi, alfa-SMA, TGF-beta.

# THE EFFECT OF FASUDIL ON THE UTERINE SCAR MODEL CREATED IN RATS

## ABSTRACT

Healing of the uterus after obstetric surgery is clinically important for continued fertility. In this study, we aimed to evaluate whether fasudil has a therapeutic role in the scar model created by applying a full-thickness incision to the rat uterus. Wistar Albino female rats (n=21) were randomly divided into 3 groups: control group, scar group and treatment group. No surgical procedure was applied to the control group. In the scar and treatment

groups, a uterine scar model was created by applying a 1 cm vertical incision to both horns of the uterus and reaching up to the endometrial cavity. While a single dose of 20mg/kg/day fasudil dissolved in saline was administered intraperitoneally for 30 days to the treatment group, saline was given to the control and scar groups. 21 rats were sacrificed after 30 days. Right and left uterine horns of rats were removed in all groups. The left side was reserved for histological analysis, and the right side for ELISA analysis (alpha-SMA and TGF-beta). As a result of the histomorphological evaluation, the uterine wall thickness was increased in the treatment group compared to the scar group, and there was no difference between the control and treatment groups. While inflammation and fibrosis were high in the scar group, it was absent in the treatment and control groups. There was no statistical difference between the groups in ELISA results (alpha-SMA and TGF-beta) ($p>0.05$). Fasudil was found to be effective in preventing scar formation in the experimental rat model. We think that our study will make an important contribution to the literature in terms of accelerating tissue regeneration. More studies are needed to adapt our study to the clinic.

**Keywords:** uterine scar, fasudil, wound healing, alfa-SMA, TGF-beta.

## GİRİŞ

Dünya genelinde obstetrik cerrahilerin en sık olanı sezeryan operasyonlarıdır. Sezaryen ile doğum, batının açılması (laparatomi) ve uterus duvarının bir insizyonla (histerotomi) açılmasını kapsar. Uzman hekim tarafından uterus duvarında oluşturulan tam kat kesi, doğum eylemi tamamlanması ile suture edilerek primer yara iyileşme sürecine bırakılır. Son yıllarda dünyada ve ülkemizde sezaryen doğum oranı, normal vajinal doğuma göre artış göstermektedir (1).

Sezaryen kesisinin inkomplet iyileşmesi, sezaryen operasyonun uzun vadeli bir komplikasyonudur. Birçok jinekolojik semptomla ilişkili olduğu yaygın olarak bilinmektedir (2). Sezaryen kesisine bağlı gelişen skar defektleri nedeni ile hastanın hayat kalitesini etkileyen anormal uterin kanama, postmenstrüel lekelenme, dismenore, disparoni, kronik pelvik ağrı ve sekonder infertilite gibi jinekolojik problemlere sebep olmaktadır (3-6).

Uterin skar defekti ile jinekolojik belirtiler, obstetrik komplikasyonlar ve potansiyel subfertilite arasındaki ilişki göz önüne alındığında, sezaryen sonrası skar gelişme etyolojisini aydınlatmak ve önleyici stratejiler geliştirmek önemlidir (2). Uterusu kapatırken uygulanan yetersiz cerrahi teknikler, servikal dokuya uzanan aşağı yerleşimli uterin insizyon, adezyon gelişimini artıran cerrahi müdahaleler, yara iyileşmesini bozan adezyon ve inflamasyon gelişimini artıran hastaya bağlı faktörler skar gelişiminde rol oynayan olası faktörlerdir (2). Sonuç olarak, sezaryen skarı gelişiminin önlenmesi, birçok komplikasyonu da önleyecektir.

Fasudil, güçlü ve selektif bir ROCK inhibitörü olup çeşitli hastalıklarda fibrozisi baskılamaktadır (7). *İn-vitro* koşullarda yapılan bir çalışmada insan üretral skar dokusuna uygulanan fasudilin, hücre iskeleti, kollajen sentezi ve üretral fibroblastların apoptozisi üzerindeki etkileri değerlendirilmiş ve Rho / ROCK yolu ile aktin

polimerizasyonunu ve kollajen sentezini inhibe ettiği tespit edilmiştir. Aynı zamanda skarda yer alan fibroblastlarda apoptozu indüklediği gösterilmiştir (8).

ROCK yolu, diyabetik retinal mikrovaskülopati, neovaskülarizasyon, proliferatif membranların sikatrisyel kontraksiyonuna sekonder meydana gelen traksiyonel retina dekolmanında kritik role sahiptir (9). Deneysel hayvan modellerinde, etkili konsantrasyonlarda intravitreal fasudil enjenksiyonlarının, elektrofizyolojik ve morfolojik olarak retina dokularında bir değişikliğe yol açmadığı görülmüştür (10). İntraoküler hastalıklara bağlı klinik kullanım için daha çok çalışmaya ihtiyaç vardır.

Serebral ve koroner vazospazm, angina, hipertansiyon gibi kardiyovasküler hastalıkların tedavisinde fasudil kullanılan hastalarda ciddi bir yan etki görülmeyip güvenli bulunmuştur (11,12). Bununla birlikte, RhoA / ROCK yolunun diyabetik nefropatideki glomerülde adezyon ve inflamasyonun düzenlenmesindeki rolü gösterilmiştir (13).

RhoA/ROCK sinyal yolu, fibroblastların miyofibroblastlara farklanması, yara iyileşmesi ve skar oluşumunda, α-SMA (α-smooth muscle actin) ekspresyonu ile ilişkilidir (14). α-SMA ekspresyonu, fibroblastlarda Rho / ROCK sinyal kanalının aktivasyonunu göstergesidir (15). Miyofibroblastları fibroblastlardan ayırt eder ve miyofibroblast için en çok kullanılan belirteçtir.

Doku hasarında hem proliferatif hem de yeniden şekillenme fazlarında bulunan miyofibroblastlar, kollajen dahil ekstraselüler matriks üretiminde önemli bir rol oynar (16). Bir yara iyileşmesinin erken aşamalarında granülasyon dokusu oluşturmak üzere etkilenmemiş dermis ve deri altı dokusundan yara merkezine doğru lokal fibroblastlar hareket etmeye başlar ve aktomiyozin liflerine benzer şekilde mikrofilament demetleri içerir. Bu hücreler proto-miyofibroblastlar olarak adlandırılmıştır. Genel olarak yara büzülmesinden sorumlu olan α-SMA içeren miyofibroblastlara dönüşürler. Yara kapandığında, miyofibroblastlar apoptoz yoluyla kaybolur ve etkilenen bölgede bir yara izi devam eder. Miyofibroblastlar kapalı bir yarada kalmaya devam ettiklerinde, özellikle de yanık yaralanmasından sonra sık görülen, yara iyileşmesinin önemli bir patolojik evrimi olan hipertrofik skar oluşumunu gösterirler.

Miyofibroblastlar, skleroderma gibi tüm fibrotik hastalıkların yanı sıra karaciğer, böbrek ve akciğer fibrozunda da mevcuttur. Kalp yetmezliği ve miyokard enfarktüsü sonrası onarımda belirgindir. Ayrıca miyofibroblastlar çeşitli epitelyal tümörlerde stromal reaksiyonun ana bileşenleridir. Patolojik durumlar dışında normal dokularda hem proto-miyofibroblastların hem de miyofibroblastların bulunduğu, örneğin akciğer alveoler septa ve bağırsak kriptalarının çevresinde gösterilmiştir (16). Yapılan çalışmalarda RhoA yolağı, bu hastalıkların patogenezinden rol oynadığı belirtilmiştir (17,18). Başka bir çalışmada, RhoA'nın hipertrofik skar ve keloid oluşumu sürecinde de rol oynadığı gösterilmiştir (19).

Ayrıca, RhoA/ROCK yolağı, uterusun miyometriyum tabakasındaki düz kasların kontraksiyonunda düzenleyici rol oynamaktadır. RhoA/ROCK yolağı düz kas hücrelerinde farklı bir ara basamak izleyerek miyozin

hafif zincir (MLC) fosforilasyonunu arttırır, uterus kasılmalarını aktive eder (20).

Çalışmamızda uterus skar tedavisinde ROCK inhibitörü olan fasudilin etkisini değerlendirmek amacıyla sıçan uterusuna tam kat kesi uygulayarak oluşturulan skar modelinde fasudilin etkisini araştırmayı hedefledik.

**MATERYAL ve METOD**

Deney prosedürü Dokuz Eylül Üniversitesi Lokal Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (Protocol No. 34/2019). Bu çalışma Dokuz Eylül Üniversitesi Deney Hayvanları Laboratuvarında 2020 yılında Mart ayında yapılmıştır.

Çalışmada toplam 21 adet wistar albino cinsi 180-220 g ağırlıklarındaki dişi sıçan kullanıldı. Deney süresi boyunca ratlar normal çevre koşullarında ve diyet alışkanlıklarında takip edildi (21±2ºC, su ve yiyecek serbest). Ratlar (n=21) rastgele olarak 3 gruba; **1. Grup** (Kontrol grubu) (n=7): herhangi bir cerrahi uygulama yapılmayan, **2. Grup** (n=7): uterin skar modeli, **3. Grup** (n=7)**:** uterin skar modeli ve fasudilin uygulandığı gruptur.

**Ratlarda Histeretomi İle Uterin Skar Modelinin Yapılması**

Ratlar 10 mg/kg xylazin hidroklorür ve 70 mg/kg dozunda ketamin hidroklorür kas içine uygulanarak anestezi sağlandıktan sonra dorsal yatay pozisyona getirildi. Opere edilen alan povidon iyot ile temizlendi ve boyandı. 2,5–3 cm'lik transvers laparotomi insizyonu uygulandı. Uterusa ait her iki horna 1 cm'lik vertikal ve endometrial kaviteye kadar ulaşacak kesi uygulandı (21,22). Ardından kesi alanı 4.0 rapid vickrylle tek tek sütüre edildi. Her iki grupta da batın insizyonu 4.0 rapid vickrylle kapatıldı. İlk işlemden 1 ay sonra ratlara aynı anestezi ve aynı insizyondan laparatomi yapılarak her iki horn cerrahi olarak çıkarıldı. Sol taraf, histopatolojik değerlendirme için %10'luk nötral formalin solüsyona alındı, 3-5 gün tespit edildikten sonra parafin bloklara gömüldü. Sağ taraf ise ELISA analizi için tüp içinde kuru buz içerisine alındı. Ardından ratlar yüksek doz anestezi ile sakrifiye edildi (21). Histerotomi yapılan sıçanlara işlemi takip eden 3 gün 80000 unite/100mg penisilin intramusküler (i.m.) yolla verildi (21).

**Fasudil uygulaması**

Anti-skatrizan/anti-fibrotik olarak bilinen fasudil (santa cruz, katalog numarası:sc-203418D), tek doz 20mg/kg/gün salin içinde çözülerek intraperitoneal yolla 30 gün boyunca verildi (7). kontrol ve skar grubuna salin verildi.

**Histolojik ve Biyokimyasal İnceleme**

Histolojik değerlendirme Hematoksilen-Eozin ve Masson Trikrom boyamaları ile değerlendirildi. Biyokimyasal değerlendirmede TGF-beta1 ve alfa-SMA düzeyleri ölçüldü. TGF-beta1 ve alfa-SMA (BTLAB, katalog numarası E1688Ra ve E2330Ra) düzeyleri, ELISA yöntemi ile değerlendirildi.

**İstatistiksel Analiz**

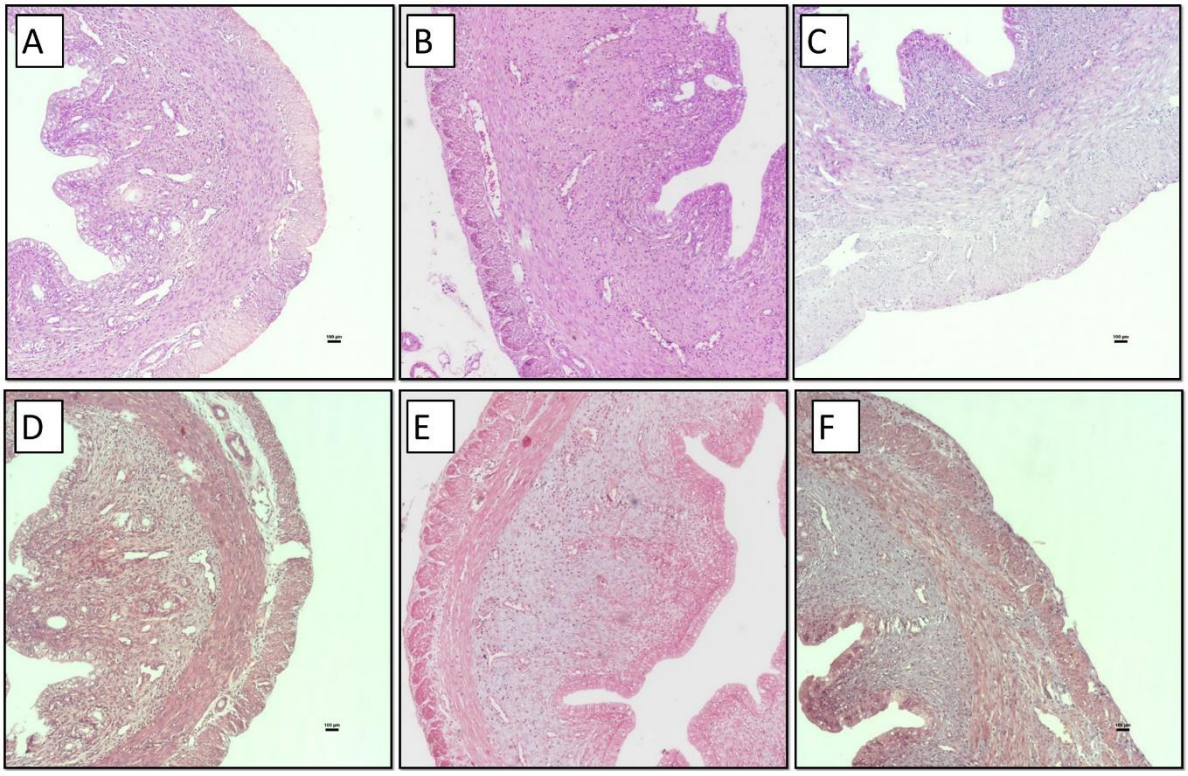
Çalışma verilerinin istatistiksel analizi, SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 26.0 bilgisaray

programı ile yapılmıştır. Analiz için, verilerin ortalaması ve standart sapması hesaplandı. Gruplar arasındaki fark, Kruskal Wallis testi ile, gruplar arasındaki farkın hangi gruptan kaynaklandığı Mann-Whitney U testi ile analiz edildi.

## SONUÇLAR

### Histolojik Bulgular

Fasudil ile tedavinin skar oluşumuna koruyucu olup olmadığını değerlendirdik. Yaralanma sonrası uterus yara iyileşmesini Hematoksilen-Eozin boyaması ile uterus genel morfolojik özellikleri histolojik olarak değerlendirdik Masson Trikrom boyaması ile**;** bağ dokusu yapısı, kollajenizasyon değerlendirildi. Kontrol grubunda sağlıklı endometriyum, myometrium ve perimetrium tabakaları tanımlandı. Hasar grubunda ise perimetrium tabakası inceldi ve inflamasyon ve fibrosis artışı izlendi. Tedavi grubunda ise kontrol grubu ile benzer histolojik bulgular izlendi (şekil-1). Skar grubunda, uterus duvar kalınlığının azaldığını gözlemledik, kontrol ve tedavi gruplarında ise anlamlı olarak duvar kalınlığı artışı kaydedildi.




**Şekil-1:** Histolojik görüntüler. **A, B, C**; Hematoksilen&Eozin Boyama. **D, E, F**; Masson Trikrom Boyama. **A ve D**: Kontrol Grubu, **B ve E:** Skar Grubu, C ve F: Tedavi Grubu

### Biyokimyasal Bulgular

ELISA sonuçlarında (alfa-SMA ve TGF-beta) gruplar arasında istatistiksel farklılık izlenmedi ($p>0,05$).

## TARTIŞMA

Sezeryan öyküsü olan kadınların %50'den fazlasında uterin skar defekti gözlenmektedir. Skar defekti, annede morbidite oranında artışa ve hastanede kalış süresinin uzamasına neden olur. Uterin skar defekti ile

obstetrik komplikasyonlar ve potansiyel subfertilite arasındaki ilişki göz önüne alındığında, sezaryen sonrası skar gelişme etyolojisini aydınlatmak ve önleyici stratejiler geliştirmek önemlidir. Bu yüzden, çalışmamızda sıçan uterusuna tam kat kesi uygulayarak oluşturulan skar modelinde fasudilin tedavi edici rolü olup olmadığını değerlendirmeyi hedefledik.

Daha önce yapılan çalışmalarda antioksidanların faydali olabileceği gösterilmiş. Bizde benzer şekilde fasudilin uterus skar iyileşmesini önleyebileceğini histolojik ve biyokimyasal olarak gösterdik. Önceki çalışmalarda fasudilin farklı organlar üzerinde anti skatrizan etkileri gösterilmiş, literatürde fasudilinin etkilerini araştıran birçok çalışmada ıntraperitoneal uygulama ve tek doz olduğu dikkatimizi çekti. 2009 yılında fasudilin ıntravenöz çalışmasında fasudilinin hızla ekstraselüler alanda dağıldığı kaydedilmiş (23). Subkutan uygulamanın ise sadece deride oluşturulan yara modellerinde tercih edilmiştir (24). İç organlardaki (kalp, böbrek, akciğer gibi) tedavi edici etkisini inceleyen çalışmaların tamamında tek doz ve intraperitoneal uygulanmıştır (25-27). Bizde çalışmamızda fasudil tek doz ve intraperitoneal yolla uygulamayı seçtik.

Histolojik değerlendirme inflamasyon ve fibrosis artışı, skar gelişimine ait bulgulardır. Uzun vadede uterusda sekel kalmasını neden olabilir. Bu yüzden uygulanan antiskatrizan ajanlar önemlidir. Çalışmamızda kaydettiğimiz bulgular, fasudil etken maddesinin skar oluşumunu önleyebildiğini gösterdi.

Doku hasarında yeniden şekillenme fazında α-SMA içeren miyofibroblastlar artışı izlenir. Çalışmamızda 3 grup arasında biyokimyasal olarak α-SMA artışı kaydedilmedi. Deney süresinin 30 gün olması nedeniyle α-SMA artış basamağının atlanmış olabileceği düşünüldü. Benzer şeklide inflamasyon sürecinde rol alan TGF-beta, da deney süresinin uzun olması nedeniyle artış veya azalış izlenmediği düşünüldü. Bir sonraki çalışmamızda kısa ve uzun dönem etkileri şeklinde deney dizaynı planlamaktayız. Bu sayade akut süreci de gözlemleyebileceğiz. Kısa ve uzun deney süresi, denek sayısı artışı ve farklı dozları içeren gruplar çalışmaya dahil etmek çalışmayı daha ileriye taşıyacaktır.

Sonuç olarak, elde ettiğimiz verilerle fasudilin uterus yara iyileşme sürecini olumlu yönde desteklediğini düşündük. Ileri çalışmalar ile kliniğe uyarlanabileceğini düşünmekteyiz.

**REFERANSLAR**

1.Cunningham FG, MacDonald PC, Gant NF. 1997. “Cesarean delivery and Cesarean Hysterectomy” Cunningham FG, Gant NF, Leveno KJ. Williams Obstetrics 20th Edition. Connecticut: Aplleton and Lange, 1997: 509-531.

2. Vervoort AJ, Uittenbogaard LB, Hehenkamp WJ, Brölmann HA, Mol BW, Huirne JA. 2015. ‘Why do niches develop in Caesarean uterine scars? Hypotheses on the aetiology of niche development’, Hum Reprod 2015 Dec;30(12):2695- 702.

3. Bij de Vaate AJ, Brolmann HA, van der Voet LF, van der Slikke JW, Veersema S, Huirne JA. 2011.’Ultrasoun devaluation of the Cesarean scar: relation between a niche and postmenstrual spotting’. Ultrasound Obstet Gynecol 2011;37:93–99.

4. Florio, P., Filippeschi, M., Moncini, I., Marra, E., Fran-chini, M. And Gubbini, G. 2012. ‘Hysteroscopic treatment of the cesarean-induced isthmocele in restoring infertility’, Current Opinion in Obstetrics&Gynecology, 24, 180- 186.

5. Van der Voet LF, Bij de Vaate AM, Veersema S, Brolmann HA, Huirne JA. 2014. ‘Long-term complications of caesarean section. The niche in the scar: 78 a prospective cohort study on niche prevalence and its relation to abnormal uterine bleeding’. BJOG 2014a;121:236–244.

6.Wang CB, Chiu WW, Lee CY, Sun YL, Lin YH, Tseng CJ. 2009. ‘Cesarean scar defect: correlation between Cesarean section number, defect size, clinical symptoms and uterine position’, Ultrasound Obstet Gynecol 2009;34:85–89.

7. Xiu-Jie Qi, Wei Ning, Feng Xu, Hong-Xing Dang, Fang Fang, Jing L. 2015. 'Fasudil, an inhibitor of Rho-associated coiled-coil kinase, attenuates hyperoxia-induced pulmonary fibrosis in neonatal rats', Int J Clin Exp Pathol 2015;8(10):12140-12150.
8. Li XD, Wu YP, Chen SH, Liang YC, Lin TT, Lin T, Wei Y, Xue XY, Zheng QS, Xu N. 2018. 'Fasudil inhibits actin polymerization and collagen synthesis and induces apoptosis in human urethral scar fibroblasts via the Rho/ROCK pathway', Drug Des Devel Ther. 2018 Sep 3;12:2707-2713.
9. Moura-Coelho N, Tavares Ferreira J, Bruxelas CP, Dutra-Medeiros M, Cunha JP, Pinto Proença R. 2019. 'Rho kinase inhibitors-a review on the physiology and clinical use in Ophthalmology', Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2019 Jun;257(6):1101-1117.
10. Kita T, Hata Y, Arita R, Kawahara S, Miura M, Nakao S, Mochizuki Y, Enaida H, Goto Y, Shimokawa H, Hafezi-Moghadam A, Ishibashi T.2008. 'Role of TGF-beta in proliferative vitreoretinal diseases and ROCK as a therapeutic target', Proc Natl Acad Sci U S A 2008;105:17504-9.
11.Mohri M, Shimokawa H, Hirakawa Y, Masumoto A, Takeshita A, 2003. 'Rho-kinase inhibition with intracoronary fasudil prevents myocardial ischemia in patients with coronary microvascular spasm', J Am Coll Cardiol. 2003 Jan 1;41(1):15-9.
12. Shimokawa H, Rashid M. 2007. 'Development of Rho-kinase inhibitors for cardiovascular medicine', Trends Pharmacol Sci 2007;28:296-302.
13. Jialing Rao, Zengchun Ye, Hua Tang, Cheng Wang, Hui Peng, Weiyan Lai, Yin Li, Wanbing Huang, Tanqi Lou 2017. 'The RhoA/ROCK Pathway Ameliorates Adhesion and Inflammatory Infiltration Induced by AGEs in Glomerular Endothelial Cells', Sci Rep. 2017; 7: 39727.Published online 2017 Jan 5.
14. Toru S., James K. L. 2016. 'Rho Kinases and Cardiac Remodeling', Circ J. 2016 Jun 24;80(7):1491-8.
15. Zhang XH, Sun NX, Feng ZH, Wang C, Zhang Y, Wang JM. 2012.'Interference of Y-27632 on the signal transduction of transforming growth factor beta type 1 in ocular Tenon capsule fibroblasts', Int J Ophthalmol. 2012;5(5):576-81.
16.Marie-Luce Bochaton-Piallat, Giulio Gabbiani, Boris Hinz. 2016. 'The myofibroblast in wound healing and fibrosis: answered and unanswered questions' Version 1. F1000Res. 2016; 5: F1000 Faculty Rev-752.Published online 2016 Apr 26.
17. Zhou Y, Huang X, Hecker L, Kurundkar D, Kurundkar A, Liu H, Jin TH, Desai L, Bernard K, Thannickal VJ. 2013. 'Inhibition of mechanosensitive signaling in myofibroblasts ameliorates experimental pulmonary fibrosis', J Clin Invest. 2013 Mar;123(3):1096-108.
18. Zhao XH, Laschinger C, Arora P, Szászi K, Kapus A, McCulloch CA.2007. 'Force activates smooth muscle alpha-actin promoter activity through the Rho signaling pathway', J Cell Sci. 2007 May 15;120(Pt 10):1801-9.
19.Koichiro K., Tateki K., Kenichiro K., Shinsuke M., Daisuke M., Toshihiro F., Akimitsu N., Shigeyuki K., Kenji Y., Genki A., Taiichi K., Ko H. 2017 'Endothelial cell- derived endothelin- 1 is involved in abnormal scar formation by dermal fibroblasts through RhoA/Rho- kinase pathway', Exp Dermatol. 2017 Aug;26(8):705-712.
20.Aktas S, Un I, Omer Barlas I, Ozturk AB, Ilkay Karagul M. 2019. 'Evaluation of the RhoA/ Rho-kinase pathway in the uterus of the uterus of the rat model of polycystic ovary syndrome', Reprod Biol. Mar;19(1):45-54.
21. Micili SC, Goker A, Sayin O, Akokay P, Ergur BU. 2013.'The effect of lipoic acid on wound healing in a full thickness uterine injury model in rats', J Mol Histol. 2013 Jun;44(3):339-45.
22. Lin N, Li X, Song T, Wang J, Meng K, Yang J, Hou X, Dai J, Hu Y (2012) The effect of collagen-binding vascular endothelial growth factor on the remodeling of scarred rat uterus following full-thickness injury. Biomaterials 33:1801–1807.
23.Shi-Jun Zhang, Jing Gao, Ying Huang, Wei-Ren Xu, Study on the Pharmacokinetics of Fasudil, a selective Rho kinase inhibitör, Asian Journal of Pharmacodynamics and Pharmacokinetics 2009; 9(3):221-226.
24.Bond JE, Kokosis G, Ren L, Selim MA, Bergeron A, Levinson H. Wound contraction is attenuated by fasudil inhibition of Rho-associated kinase. Plast Reconstr Surg. 2011 Nov;128(5):438e-450e. doi: 10.1097/PRS.0b013e31822b7352.
25.Zhuang R, Wu J, Lin F, Han L, Liang X, Meng Q, Jiang Y, Wang Z, Yue A, Gu Y, Fan H, Zhou X, Liu Z. Fasudil preserves lung endothelial function and reduces pulmonary vascular remodeling in a rat model of end-stage pulmonary hypertension with left heart disease. Int J Mol Med. 2018 Sep;42(3):1341-1352. doi:10.3892/ijmm.2018.3728. Epub 2018 Jun 13.
26.Lai D, Gao J, Bi X, He H, Shi X, Weng S, Chen Y, Yang Y, Ye Y, Fu G. The Rho kinase inhibitor, fasudil, ameliorates diabetes-induced cardiac dysfunction by improving calcium clearance and actin remodeling. J Mol Med (Berl). 2017 Feb;95(2):155-165. doi: 10.1007/s00109-016-1469-1. Epub 2016 Aug 30. Erratum in: J Mol Med (Berl). 2017 Feb;95(2):167.

27.Qi XJ, Ning W, Xu F, Dang HX, Fang F, Li J. Fasudil, an inhibitor of Rho-associated coiled-coil kinase, attenuates hyperoxia-induced pulmonary fibrosis in neonatal rats. Int J Clin Exp Pathol. 2015 Oct 1;8(10):12140-50. eCollection 2015.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# AKSİLLER HİDRADENİT SÜPÜRATİVA İÇİN KRİSTALİZE FENOL TEDAVİSİ

**Arif ATAY**
Department of General Surgery, Atatürk Training and Research Hospital, Izmir, Turkey.
**ORCID:** 0000-0001-8163-2357

## ÖZET

Hidradenitis Süppürativa (HS) vücütta apokrin bezlerce zengin intertrjinöz bölgelerde görülen,ağrılı nodüller, abseler , skarlar ve sinüs traktları ile seyreden kronik inflamatuar bir cilt hastalığıdır. Hastalarda ağrı , pürülan akıntı ve yaşam kalitesinde bozukluk meydana gelmektedir. Kadınlarda,obezlerde ve sigara içicilerinde daha sık görülmektedir. Görülme sıklığının genel popülasyonda %0.05 ile %1 arasında değiştiği belirtilmektedir. En sık aksiler, inguinal, perineal ve perianal bölgede gözlenmektedir. Tedavisinde; cerrahi, antibiyotikler, sterod, immün ajanlar ve daha birçok molekül denenmekte ve kullanılmaktadır. Kristazile fenol, pilonidal sinüste 2004 yılından beri güvenle kullanılan aromatik bir hidrokarbondur.

Biz de bu çalışmamızda aksillar bölge HS 'lı hastalarda tedavide Kristalize Fenolün etkinliğini göstermeyi amaçladık. 2018 ve 2022 Yılları arasında kristalize fenol ile tedavi edilen 5 aksiller HS' lı hastanın dosyaları geriye dönük olarak incelendi. Hastalığın şiddet değerlendirmesinde Hurley Evreleme Sistemi kullanıldı. Hastalara 3 hafta ara ile 3 defa kristalize fenol uygulandı. Tedaviye tam cevap olarak akıntının ortadan kaybolması,sinüs traktlarının kapanması kabul edildi.2 hastada nüks izlendi.

Tüm tedavi yöntemlerine rağmen nüks oranı yüksek olan bu hastalıkta tedavinin temelinin mümkün olduğunca yan etkisi düşük, minimal invaziv yöntemlerle yapılmasının hasta konforu açısından öncelikle tercih edilmelidir. Kristalize fenol, minimal invaziv olması, uygun maliyetli olması, düşük komplikasyon oranına sahip olması ve poliklinik şartlarında lokal anestezi ile yapılabilmesi nedeniyle aksillar HS'in tedavisinde avantajlı olduğunu göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Hidradenit süpürativa, Kristalize fenol, minimal invaziv

# CRYSTALIZED PHENOL THERAPY FOR AXILLARY HYDRADENIT SUPPURATIVA

## ABSTRACT

Hidradenitis Suppurativa (HS) is a chronic inflammatory skin disease that is seen in intertriginous areas rich in apocrine glands and progresses with painful nodules, abscesses, scars and sinus tracts. Pain, purulent discharge, and deterioration in patients' quality of life occur. It is more common in women, obese, and smokers. It is stated that its incidence varies between 0.05% and 1% in the general population. It is most commonly located in the axillary, inguinal, perineal, and perianal regions. In the treatment; surgery, antibiotics, steroids, immune agents, and many more molecules are used. Crystalline phenol is an aromatic hydrocarbon that has been used safely in pilonidal sinus since 2004. In this study, we aimed to show the effectiveness of Crystallized Phenol in the treatment of patients with axillary HS. The files of 5 patients with axillary HS treated with crystallized phenol

between 2018 and 2022 were retrospectively reviewed. The Hurley Staging System was used to assess the severity of the disease. Crystallized phenol was applied to the patients 3 times at an interval of 3 weeks. The disappearance of the discharge and the closure of the sinus tracts were accepted as a complete response to the treatment. Recurrence was observed in 2 patients.

In this disease, which has a high recurrence rate despite all treatment methods, it should be preferred primarily in terms of patient comfort that the treatment is based on minimally invasive procedures with as few side effects as possible.

Crystalline phenol has shown to be advantageous in the treatment of axillar HS because it is minimally invasive, cost-effective, has a low complication rate, and can be performed under local anesthesia in outpatient settings.

**Keywords**: Hidradenitis suppurativa, Crystalline phenol, minimally invasive

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# ANOREKTAL KANSERLERDE GÜNCEL TEDAVİ YAKLAŞIMLARI

Dr. Zeynep İlknur DOĞAN AKARSU
SBÜ Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyasyon Onkolojisi Kliniği, Antalya, Türkiye
ORCID: 0000-0003-4783-606x

## ÖZET

Anorektal kanserler, tüm dünyada kadınlarda ikinci, erkeklerde üçüncü en sık rastlanan kanser türüdür. Global Cancer Statistics 2020 verilerine göre tüm dünyada yeni tanı konmuş 732 210 rektum, 50 865 anal kanal kanseri vakası bildirilmiştir. Görülme sıklığı ve mortalite oranları erkeklerde daha fazladır. Değişken barsak alışkanlığı, iştahsızlık, bulantı ve kilo kaybı en sık rastlanan şikayetlerdir. Obstrüksiyon ve buna bağlı şikayetler ise en sık hastaneye başvuru ve cerrahi nedenidir. Tanısal yaklaşımda kolonoskopi eşliğinde biyopsi halen altın standart olmakla birlikte tanı ve evrelemede bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve pozitron emisyon tomografi (PET) scan kullanılmaktadır.

Evreleme sonrası temel tedavi seçenekleri cerrahi, kemoterapi ve radyoterapidir. Pelvik tutulu lenf nodu saptanmayan erken evre olgularda standart yaklaşım cerrahidir. Güvenli cerrahi sınır ile transanal , transabdominal veya low anterior rezeksiyon yaklaşımlarından biri uygulanabilir. Erken evre olgularda cerrahi sonrası gözlem bir seçenek olmakla birlikte klinisyenin görüşü doğrultusunda 5 fluorourasil (5-FU) veya kapesitabin içeren kemoterapi rejimleri ile adjuvan tedavi yapılabilir. Tümör büyüklüğü fazla ve pelvik lenf nodu tutulu vakalarda 5-FU ve kapesitabin içeren kemoterapi rejimleri ile ardışık ve/veya eş zamanlı uzun ya da kısa dönem radyoterapi ile yapılan neoadjuvan tedavi sonrası yeniden evreleme yapılarak hastalar cerrahiye yönlendirilmektedir.

Metastazlarda palyatif cerrahi sonrası standart kemoterapi rejimleriyle tedaviye devam edilir. Anrezektabl metastaz varlığında ise, kemoterapi veya son yıllarda hız kazanan moleküler genetik çalışmalar ışığında geliştirilen hedefe yönelik ajanlar ile sistemik tedavi uygulanır. Klinik pratikte en sık cetuximab kullanılmakla birlikte panitumumab, nivolumab, pembrolizumab ve encorafenib gibi çok sayıda seçenek klinik uygulamada yerini almış, yapılan faz 2 ve faz 3 prospektif çalışmalarda tüm sağkalıma (OS) anlamlı katkı sağladığı gösterilmiştir. Gelişen teknoloji ve bilimsel çalışmalar sayesinde önümüzdeki yıllarda daha yüz güldüren tedavi seçenekleri olacağı açıktır ancak önceliğin kanserden korunma olması gerektiği daima akılda tutulmalıdır.

**Anahtar Kelimeler— Anorektal kanser; tedavi yaklaşımı; cerrahi; radyoterapi; kemoterapi**

# CURRENT TREATMENT APPROACHES IN ANORECTAL CANCERS

## ABSTRACT

Worldwide anorectal cancer is the second most common cancer in women and the third most common cancer in men. According to Global Cancer Statistics 2020 data, 732 210 newly diagnosed rectal and 50 865 anal canal cancer cases have been reported all over the world. Its incidence and mortality rates are higher in men. Variable bowel habits, loss of appetite, nausea and weight loss are the most common complaints. Obstruction and related

complaints are the most common reasons for hospital admission and surgery. Although colonoscopy-guided biopsy is still the gold standard in the diagnostic approach, computed tomography (CT), magnetic resonance imaging (MRI) and positron emission tomography (PET) scan are used for diagnosis and staging.

The main treatment options after staging are surgery, chemotherapy and radiotherapy. The standard approach is surgery in early stage cases without pelvic lymph nodes. Transanal, transabdominal or low anterior resection approaches can be applied with a safe sugical margin. Although postoperative observation is an option in early-stage cases, adjuvant treatment can be performed with chemotherapy regimens containing 5 fluorouracil (5-FU) or capecitabine, in line with the clinician's opinion. In cases with large tumor size and pelvic lymph node involvement, patients are referred to surgery by restaging after neoadjuvant treatment with sequential and/or simultaneous long or short-term radiotherapy with chemotherapy regimens containing 5-FU and capecitabine.

In metastases, treatment is continued with standard chemotherapy regimens after palliative surgery. In the presence of unresectable metastases, systemic treatment is applied with chemotherapy or targeted agents developed in the light of molecular genetic studies that have gained momentum in recent years. Although cetuximab is the most commonly used in clinical practice, many options such as panitumumab, nivolumab, pembrolizumab and encorafenib have taken their place in clinical practice, and it has been shown to contribute significantly to overall survival (OS) in phase 2 and phase 3 prospective studies. It is clear that there will be more promising treatment options in the coming years thanks to the developing technology and scientific studies, but it should always be kept in mind that the priority should be cancer prevention.

***Keywords- Anorectal cancer; treatment approach; surgery; radiation therapy; chemotherapy***

# BİREYSEL İNOVATİFLİĞİN DEĞERLENDİRİLMESİ: YARATICI ENDÜSTRİLERDE BİR ARAŞTIRMA

**Işıl KIROĞLU ARSLAN**
Ardahan University, Faculty of Health Sciences, Department of Health Management, Yenisey Campus
**ORCID:** 0000-0002-1122-4582

## ÖZET

Küresel bilgi ekonomisinde, tüketiciler yeni ve farklı ürünler aramakla kalmayıp bunun son derece hızla sunulmasını beklemektedir. Dolayısıyla örgütsel veya bireysel boyutta tekrar eden, rutin işler yerine yaratıcılık ve yenilik barındıran orijinal işler ön plana çıkmaktadır. Entelektüel sermayenin yaratıcılık yeteneğini kullanarak ortaya çıkardığı orijinal mal ve hizmetlerin sosyal fayda yaratmakla beraber ticari bir başarı elde etmesi inovasyon olarak değerlendirilmektedir. İnovasyon süreci ise yaratıcı düşünme ile başlamakta ve yaratıcılık gerektiren işlerde çalışanların inovasyon yeterliliği önem arz etmektedir. Bu çalışmada işlerin büyük bir bölümünün yaratıcılık gerektirdiği Yaratıcı Endüstriler'de yaratıcılık gerektiren pozisyonlarda çalışan bireylerin belirli değişkenler (cinsiyet, eğitim alanı, iş pozisyonu, inovasyon yarışmasına katılıp katılmama, vb.) temelinde inovatiflik düzeyleri araştırılmıştır. Araştırmada, Mediacat tarafından hazırlanan yılın en iyilerini kapsayan The Cat Report 2020 temel alınmış ve listenin en yaratıcı ve en etkili ajansları, prodüksiyon şirketleri, iletişim ve medya ajanslarında çalışanlar araştırmanın ana kütlesini oluşturmuştur. Araştırmanın 256 kişiden oluşan örneklemi, basit tesadüfi örnekleme yolu ile elde edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgulara göre maksimum 115 puan alınabilecek olan Yenilikçi İş Davranışı ölçeğinden katılımcılar ortalama olarak 90 puan alarak oldukça yüksek bir inovatiflik yeterliliği sergilemektedir. Ayrıca cinsiyet, eğitim düzeyi, eğitim alanı, inovasyon faaliyetinde bulunması, inovasyon yarışmasına katılması, inovasyon yarışmasına katılım sayısı ve yarışmada derece elde etmesine göre katılımcıların inovatiflik skorlarında istatistiki olarak anlamlı farklılıklar tespit edilememiştir. Diğer yandan katılımcıların iş pozisyonuna göre istatistiki olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiş ve içerik editörü pozisyonunda çalışanların skorlarının reklam yazarları ve kreatif direktörlerin skorlarından oldukça düşük sonuçlandığı fark edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Bireysel İnovatiflik, Yenilikçi İş Davranışı, Yaratıcı Endüstriler

# ASSESSMENT OF INDIVIDUAL INNOVATIVENESS: A RESEARCH IN CREATIVE INDUSTRIES

## ABSTRACT

In the global knowledge economy, consumers are not only looking for new and different products, they expect it to be offered at an extremely fast pace. Therefore, original works that contain creativity and innovation come to the fore instead of routine works that are repeated in organizational or individual dimensions. The original goods and services created by using the creative ability of intellectual capital to achieve commercial success while creating social benefit is considered as innovation. The innovation process starts with creative thinking and

innovation capability is important for those who work in jobs that require creativity. In this study, the innovativeness levels of individuals working in creative industries, where most of the jobs require creativity, were investigated on the basis of certain variables (gender, field of education, job position, participation in innovation competition, etc.). The research was based on The Cat Report 2020, which covers the best of the year prepared by Mediacat, and the most creative and influential agencies, production companies, communication and media agencies of the list formed the population of the research. The sample of the study, consisting of 256 people, was obtained by simple random sampling. According to the findings obtained as a result of the analyzes, the participants show a very high innovation competence by getting an average of 90 points from the Innovative Work Behavior scale, where a maximum of 115 points can be obtained. In addition, no statistically significant differences were found in the innovation scores of the participants according to gender, education level, field of education, involvement in innovation activities, participation in innovation competition, number of participation in innovation competition and obtaining a degree in the competition. On the other hand, a statistically significant difference was found according to the job position of the participants, and it was noticed that the scores of the employees in the content editor position were considerably lower than the scores of the copywriters and creative directors.

**Keywords:** Individual Innovation, Innovative Work Behavior, Creative Industries

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# HASTANELERDE YAPI TATMİN İLİŞKİSİ

**Murat KARATAŞ**
Karadeniz Technical University, Vocational Scholl of Healt Service
**ORCID:** 0000-0002-6654-0160

## ÖZET

Sağlık sunum hizmetlerinin baş aktörü olan hastane örgütleri açısından önem atfedilen biçimselleştirme, merkezileşme, karmaşıklık, uzmanlaşma gibi çalışanlar tarafından algılanabilen yapısal özellikler iş tatmini ile ilişkilendirilir. Kamu, özel ve üniversite hastanelerine ait yapısal farklılıkların karşılaştırılması yoluyla 'tek ve en iyi örgüt yapısı' fikrinden durum ve şartlara göre ortaya çıkabilecek örgüt uygulamalarına uzanan gelişim sürecine katkı sağlamak amaçlanmıştır.

Algılanan örgüt yapısının, çalışanların iş tatmin derecesi üzerindeki rolünü belirleyebilmek ve sahiplik açısından farklılaşan örgütlerde, örgüt yapısı ve iş tatmin seviyelerinin karşılaştırılmalı değerlendirilmesi için gerçekleştirilmiştir. Geliştirilen bu modelin nihai amacı, örgüt yapısının ortaya konulmasında önemli olan değişkenlerin, iş tatmini üzerindeki etkilerini tartışarak, yönetim literatürüne katkıda bulunmak, kamu, özel ve üniversite hastanelerine ait örgüt yapılarının ve çalışanların iş tatminlerine yönelik farklılıkların karşılaştırmalı olarak analiz edilmesine de imkân sağlamaktır.

**Anahtar Kelimeler:** örgüt yapısı, iş Tatmini, Hastane idaresi

## ORGANİZATİONAL STRUCTURE SATISFACTION RELATIONSHIP IN HOSPITALS

## ABSTRACT

Structural features that can be perceived by employees such as formalization, centralization, complexity, and specialization, which are important for hospital organizations, which are the leading actors of health care services, are associated with job satisfaction. By comparing the structural differences of public, private and university hospitals, it is aimed to contribute to the development process ranging from the idea of "one and the best organizational structure" to organizational practices that may arise according to the situation and conditions.

It was carried out to determine the role of perceived organizational structure on the job satisfaction level of employees and to evaluate the organizational structure and job satisfaction levels comparatively in organizations that differ in terms of ownership. The ultimate aim of this developed model is to contribute to the management literature by discussing the effects of the variables that are important in revealing the organizational structure on job satisfaction, and to enable a comparative analysis of the organizational structures of public, private and university hospitals and the differences in job satisfaction of employees.

**Keywords**: organizational structure, job satisfaction, hospital Management

## 1. GİRİŞ

İç dinamikleri ve insan toplulukları ile belirlemiş olduğu amaçlara ulaşmayı yol haritası olarak değerlendiren örgütler, yapılarını da bu çerçevede kurgulamak durumunda kalmışlardır. Örgütler, kaynakları ile

paralel olarak, gerçekleştirmek istediklerini organize edebilmek ve verimli bir çalışma prensibi geliştirebilmek için yazılı dokümanlardan, emir komuta zincirinden, uzmanlaşmış ekiplerden, karmaşık ilişkileri yönetme yeteneğinden oluşan yapısal faktörlere ne oranda ihtiyaç duyacağından ve nasıl istifade edeceğinden hareketle, belirsizliklerin oluşturacağı risklerden de kurtulmak isterler. Bu açıdan bakıldığında örgüt yapısı, ortaya çıkan üç temel görevi yerine getirmek için tasarlanmalıdır (Hall R. , 1999, s. 48). Bunlar; amaca uygun çıktı üreterek örgütsel etkinliği yerine getirmek, bireylere yönelik farklılıkların oluşturduğu etkiyi bertaraf etmek ya da düzenlemek, bilgi akışını sağlam prensipler etrafında birleştirerek, örgütsel güç pozisyonlarını belirlemek. Böylece, farklı amaçlara sahip bireylerin aynı yöne bakabilmelerini ve bir organizasyon içerisinde bulunabilmelerini sağlamak, örgütsel kaynakların etkinliği ve verimliliği açısından da son derece önemlidir. Bu çerçevede kendini güvende ve mutlu hisseden işgörenin varlığı öne çıkmakta, çalışanın tatmin duygusu ile örgüt yapısı arasında bir bağ kurulabileceği değerlendirilmektedir.

Sağlık hizmetlerinin her türlü senaryoya karşı hasta beklentilerini karşılayacağı ve toplumun sağlık sistemine yönelik güven duygusunu arttıracağı hastane örgütlerinde çalışanların iş tatmini son derece önemlidir ve örgüt yapısından da etkilendiği değerlendirilmektedir. Çalışma, yapı ile tatmin arasındaki ilişkiyi mülkiyetleri itibarı ile farklılaşan hastanelerde ortaya koyarak karşılaştırmalı analizler yapmayı, iş tatmininin arttırılması için yapısal değişkenler hakkında önerilerde bulunmayı amaçlamıştır.

## 2. YÖNTEM

Yüz yüze anket yöntemi ile gerekli veri ve bilgilerin toplanması planlanmış olup, örgüt yapısına dair boyutlar ile genel iş tatminine dair bakış açısının ve kendi aralarındaki ilişki seviyesinin ölçülebilmesi amacıyla 61 ifadeden oluşan bir anket formu oluşturulmuştur

Örgüt yapısını ortaya koyan boyutların, iş tatminini etkilediğine dair bir sonuca ulaşmayı hedefleyen bu çalışma ile sahiplik açısından farklılık arz eden hastanelerin örgüt yapısının özellikleri ve çalışanların iş tatminlerinin karşılaştırmalı değerlendirilmesi de amaçlanmaktadır. Elde edilen 530 anket formunun 524'ü analizlerde kullanılmıştır. Bu sayı araştırma evreni açısından temsil gücünü sağlamaktadır.

Araştırmaya dair analizlere, verilere ulaşabilmek için hazırlanmış olan ölçek testleri ile başlanmıştır. Analizler, önem düzeyi p= 0.05 olarak değerlendirilmiştir. Örgüt yapısını ve iş tatminini ortaya çıkarmaya yönelik kullanılan ölçeklerin güvenirlilik ve geçerlilik analizleri SPSS ve LISRELL paket programları yardımıyla incelenmiştir. Ölçek kullanılarak gerçekleştirilen ölçümlerin hatadan bağımsız kalma derecesini ifade eden, güvenilirlik ölçeklere ilişkin kalıcılığı ve tutarlılığı sağlarken geçerlilik ise ölçeğin, ölçebilme derecesidir (Baş, 2001, 185). Ankette yer alan ifadelerin birbiriyle olan ilişki tutarlılığının ve kullanılan ölçeğin çözülmek isteneni ne derecede ortaya çıkardığını ifade etmek üzere geçerlilik analizi yapılmakta olup bu kavram bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini ortaya çıkarmak için kullanılır(Kurtuluş, 2010, 72). Diğer taraftan kullanılmakta olan anketlerin ya da ölçeklerin niteliklerini ve güvenilirliklerini değerlendirmek üzere de

güvenilirlik analizi yöntemi gerçekleştirilmektedir. Güvenilirlik analizi, ulaşılan sonuçlara dair yorumlarla birlikte sonrasında yapılacak analizler için temel niteliğindedir (Kalaycı, 2010, 403).

Ölçeklere yönelik güvenirlilikler içsel tutarlılık yöntemi vasıtasıyla hesaplanmış, cronbach alpha ölçütü ile değerlendirilmiştir. 0 ile 1 arasında bir değeri ifade eden Cronbach Alpha, 1'e yaklaştıkça güvenirliliği sağlamaktadır (Morgan, Karen C., Nancy, & Gene, 2004, 122). Cronbach alpha değerlerini incelerken, öncelikle madde analizleri yapılmak sureti ile madde toplam kolerasyonu değerlendirilir. Daha sonra, herhangi bir maddenin silinmesi gerekirse cronbach alpha değerlerindeki değişim incelenmiştir. 0,30 ve daha yüksek değeri ifade eden maddelerin ayırt edicilik açısından etkili maddeler olduğunu söylemekle birlikte, ilk etapta 0,20 den düşük olan maddeler teste alınmaz, 0,20-0,30 arasındaki maddeler düzeltilir ya da zorunlu olunan durumlarda analize dahil edilir. Maddelerin toplam puan korelasyonu ve madde silindiği zaman alfa değerinde gözlenen yükselme, ölçeklerin güvenilirliklerinde kullanılan önemli göstergelerdendir (Büyüköztürk, 2011, 171). Maddelerin korelasyonu süreci üç aşamalı madde silme ile değerlendirilerek her adımdan sonra analiz tekrarlanmıştır. Bu sürecin son aşamasında kullanılan ölçeklerin cronbach alpha değerlerinin kabul edilebilir düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Her bir ölçeğe ilişkin bu analiz sonuçları bulgular kısmında ele alınmıştır.

Güvenilirlik ve geçerlilikleri açısından ölçeklere faktör analizi de uygulanmıştır. Mevcut değişkenler üzerinden anlamlılık düzeyini arttırmak ve yeni değişkenler elde etmek gibi yararları olan faktör analizi ile maddeler arasındaki ilişkilerin ortaya konulması amaçlanır. Değişkenlere dair örtük anlamların daha sarih hale dönüştürülmesine ve ortaya çıkarılmasına yönelik olarak açımlayıcı faktör analizi, kolerasyon analizi, regresyon analizi ve varyans analizleri de yapılmış olup, değişkenlerin kaç bağımsız grup olarak ortaya konulabileceğini ve teorik çerçeve ile uyumunu belirleyebilmek üzere de doğrulayıcı faktör analizi gerçekleştirilir. Doğrulayıcı faktör analizinde, maddelerin hangi faktör altında toplandığı önceden bilinmektedir (Şimşek Ö. , 2007, 7). Bu itibarla doğrulayıcı faktör analizi ispatlayıcı bir analiz olarak değerlendirilebilir. Araştırmamızda Örgüt Yapısı Ölçeğine sırasıyla açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri uygulanmakla birlikte, evrensel bir niteliğe sahip olması açısından İş Tatmini Ölçeğine sadece doğrulayıcı faktör analizi uygulanmıştır. Araştırmamızda açımlayıcı faktör analizi için SPSS programından, doğrulayıcı faktör analizi içinse LISREL programlarından faydalanılmıştır.

## 3. HİPOTEZ TESTLERİ

Sahiplik açısından ayrı kurumsal kimliğe sahip hastanelerde çalışanların içsel tatmin, dışsal tatmin ve genel iş tatminleri arasında fark olup olmadığını belirlemek için tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Tablo 3.1'den de anlaşılabileceği gibi içsel tatmin, dışsal tatmin ve genel iş tatmini sahiplik açısından farklılaşmaktadır. Her üç tatmin değişkeni açısından özel hastane çalışanlarına ilişkin ortalamalar daha yüksektir.

**Tablo 3.1.** İş Tatmini ve Boyutları ile Sahiplik (Mülkiyet) Açısından Farklılaşan Kurumların Tanımlayıcı İstatistikler

| FAKTÖRLER | Sahiplik (Mülkiyet) | N | X | SS | F | Sig |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **İçsel tatmin** | SB | 253 | 3,295 | ,645 | 12,685 | ,000 |
| | Özel | 64 | 3,716 | ,642 | | |
| | Üniversite | 207 | 3,271 | ,643 | | |
| | Toplam | 524 | 3,337 | ,658 | | |
| **Dışsal tatmin** | SB | 253 | 2,735 | ,841 | 10,775 | ,000 |
| | Özel | 64 | 3,180 | ,751 | | |
| | Üniversite | 207 | 2,637 | ,816 | | |
| | Toplam | 524 | 2,751 | ,836 | | |
| **İş tatmini** | SB | 253 | 3,099 | ,665 | 13,891 | ,000 |
| | Özel | 64 | 3,528 | ,593 | | |
| | Üniversite | 207 | 3,049 | ,649 | | |
| | Toplam | 524 | 3,132 | ,666 | | |

Farkın hangi guruptan kaynaklandığını tespit etmek için LSD testi uygulanmıştır. Tablo 3.2'de izlenebileceği gibi özel hastanede çalışanların içsel tatmin seviyesi, hem sağlık bakanlığı hastanesinden(,42082) ve hem de üniversite hastanesinden(,44507) anlamlı düzeyde farklılaşmıştır. Diğer taraftan sağlık bakanlığı ile üniversite hastanelerinde çalışanların içsel tatmin düzeyleri arasında anlamlı farklılık görülmemiştir. Benzer sonuç, dışsal tatmin açısından da ortaya çıkmış, özel hastanelerdeki sağlık çalışanlarının, sağlık bakanlığı(,44563) ve üniversite hastanelerinde(,54312) çalışanlara göre daha yüksek bir dışsal tatmine sahip olduğu görülmüştür. SB ve üniversite hastanelerinde çalışanların dışsal tatmin düzeyleri arasında ise anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Genel iş tatmini açısından da benzer sonuçlar elde edilmiştir. İçsel, dışsal ve genel tatmin açısından özel hastane ile SB ve üniversite hastaneleri arasında anlamlı bir farklılık görülmekle birlikte, aynı faktörler açısından üniversite hastanesi ile SB hastanesi arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Bu itibarla H6, H6a, H6b hipotezleri kısmen kabul edilmiştir.

**Tablo 3.2**. Sahiplik Açısından Farklılaşan Hastanelerin İş Tatmini ve Boyutlarına ilişkin Karşılaştırma Tablosu

| FAKTÖRLER | (I) Kurum | (J) Kurum | Ort.arasındaki Fark (I-J) | Std. Hata | Sig. | 95% Confidence Interval | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Lower Bound | Lower Bound |
| İç Tatmin | Sağlık Bakanlığı | Özel | -,42082** | ,09018 | ,000 | -,5980 | -,2436 |
| | | Üniversite | ,02426 | ,06041 | ,688 | -,0944 | ,1429 |
| | Özel | Sağlık Bakanlığı | ,42082** | ,09018 | ,000 | ,2436 | ,5980 |
| | | Üniversite | ,44507** | ,09218 | ,000 | ,2640 | ,6262 |
| | Üniversite | Sağlık Bakanlığı | -,02426 | ,06041 | ,688 | -,1429 | ,0944 |
| | | Özel | -,44507** | ,09218 | ,000 | -,6262 | -,2640 |
| Dış Tatmin | Sağlık Bakanlığı | Özel | -,44563** | ,11495 | ,000 | -,6714 | -,2198 |
| | | Üniversite | ,09750 | ,07699 | ,206 | -,0538 | ,2488 |
| | Özel | Sağlık Bakanlığı | ,44563** | ,11495 | ,000 | ,2198 | ,6714 |
| | | Üniversite | ,54312** | ,11750 | ,000 | ,3123 | ,7740 |
| | Üniversite | Sağlık Bakanlığı | -,09750 | ,07699 | ,206 | -,2488 | ,0538 |
| | | Özel | -,54312** | ,11750 | ,000 | -,7740 | -,3123 |
| Ortalama Tatmin | Sağlık Bakanlığı | Özel | -,42950** | ,09103 | ,000 | -,6083 | -,2507 |
| | | Üniversite | ,04989 | ,06097 | ,414 | -,0699 | ,1697 |
| | Özel | Sağlık Bakanlığı | ,42950** | ,09103 | ,000 | ,2507 | ,6083 |
| | | Üniversite | ,47939** | ,09305 | ,000 | ,2966 | ,6622 |
| | Üniversite | Sağlık Bakanlığı | -,04989 | ,06097 | ,414 | -,1697 | ,0699 |
| | | Özel | -,47939** | ,09305 | ,000 | -,6622 | -,2966 |

## 4. SONUÇ

Hastaneler arasında karmaşıklık düzeyine yönelik veriler karşılaştırıldığında, SB hastanelerinin hem özel hastanelerle hem de üniversite hastaneleri ile negatif yönlü farklılaştığı değerlendirilmiştir. Diğer taraftan çalışmamızda, özel hastanelerle üniversite hastaneleri arasında anlamlı bir ilişki ortaya çıkmamıştır. Bu çerçevede özel hastane ortalaması 3,906 iken SB hastanelerinin 3,616 ve üniversite hastanelerinin 3,806 olarak hesaplanmıştır. Karmaşıklık seviyesi açısından Sağlık bakanlığı ile üniversite hastaneleri arasında oluşan farkın, Yükseköğretim Kanununun 3.maddesi gereğince 'uygulama ve araştırma merkezi' olarak kurulan üniversite hastanelerinin, eğitim ve araştırma statüsünün gereklerini yerine getirme çabasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Yaşanmakta olan finansal ve yönetsel zorluklara rağmen, bir taraftan eğitim ve öğretim hizmetini yürüten diğer taraftan tıbbi bakım gereklerini hasta ve yakınlarına arz eden üniversite hastaneleri, bu çabaları ile çalışanları açısından da karmaşıklık seviyesi olarak sağlık bakanlığından ayrışmaktadır (Çınaroğlu, 2018, 193). Ayrıca üniversite rektörleri tarafından görevlendirilmiş bir makam olarak değerlendirilen ve yönetimsel anlamda herhangi bir güce de sahip olmayan başhekimlik makamı, görünüşte sağlık bakanlığı organizasyon yapısına yaklaşmakla beraber, örgütsel yapının farklılaşmasını da etkilemektedir (Karahan, 2007, 85). Diğer taraftan kurumlar arası işbirliği diye de tarif edebileceğimiz afiliasyon, üniversite hastanelerinin organizasyonu ve yapısal zorluklarının bertaraf edilmesi açısından önerilebilir bir hususdur (Uğurluoğlu, 2015, 61). Özel hastanelerin, SB hastaneleri ile çalışanlar tarafından algılanan karmaşıklık düzeyi açısından anlamlı farklılıklara sahip olmasını, hastanelerin yürütmekte oldukları halkla ilişkiler faaliyetlerinin farklılaşmasından kaynaklanmış olabileceği de söylenebilir (Tengilimoğlu & Kılıç, 2004, 197). Özellikle sağlık bakanlığı hastanelerinde bilgilendirme amaçlı yapılan faaliyetleri sınırlılığı, karmaşık iş ve işlemlerin, özel hastanelere göre çalışanlara yeterince açıklanamadığını ifade edebiliriz.

Mülkiyetleri farklılaşan hastanelerin iş tatmin seviyeleri ile içsel ve dışsal tatmin seviyelerine yönelik ortalamalarına göre özel hastane çalışanlarının ortalama tatmin seviyesi hem SB ve hem de üniversite hastaneleri çalışanlarından daha yüksek bulunmuştur. Diğer taraftan kamu kurumu niteliğinde SB ve üniversite hastaneleri çalışanlarının iş tatminleri, içsel ve dışsal tatmin ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık oluşmamıştır.

Çalışanların yükselme imkânı önemli bir iş tatmin göstergesidir (Çetin, ZetterAygen, Taş, & Çaylak, 2013, 158). Ehliyet ve liyakat açısından sübjektif kararlar içermesi ve mağduriyetlere yol açması dolayısıyla olumsuz bir durum olarak değerlendirilen nepotizm, iş tatminini olumsuz etkiler (Kurt & Doğramacı, 2014, 83). Bu açıdan kamu yönetimin anlayışlarında zaman zaman ortaya çıkan siyasi nepotizm algısının kamu çalışanını olumsuz etkilediği, gerek SB ve gerekse üniversite hastanelerinde iş tatmininin özel hastanelere kıyasla düşük çıkması sebepleri arasında açıklanabileceği değerlendirilmektedir. Özellikle kurumlarda terfilerin siyasi nepotizmden etkilenmeden yapılması bütün çalışanlar açısından önemli bir iş tatmin parametresidir (Çetinkaya & Tanış, 2017, 615). Diğer taraftan özel hastaneler rekabet üstünlüğü elde edebilmek, pazarda ayakta kalıp hizmetlerini

sürdürebilmek için son derece önemli olan insan kaynağı yönetiminde yükselme kriterlerini kurumsal imajları için şeffaf bir anlayışla öncelikli hale dönüştürmek istemeleri ve çalışanların yükselme talebine yönelik adil uygulamaları iş tatmin seviyesine olumlu yansıdığı şeklinde yorumlanabilir (Tanner, 2007, 4).

## KAYNAKÇA

Baş, T. (2001). *Anket.* Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı.* Ankara: Pegem.

Çetin, H., Zetter Aygen, S., Taş, S., & Çaylak, M. (2013). "İş Doyumu ve Çalışanların Demografik Özellikleri Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi:Antalya Atatürk Devlet Hastanesi Örneği". *Akdeniz İİBF Dergisi*, 26, 145-163.

Çetinkaya , A., & Tanış, Z. (2017). "Örgütlerde Kayırmacılığın İş Yüküne Etkisi: Kamu Kurumları Araştırması". *UİK Özel International Journal of Economic and Administrative Studies*, 16(608), 607-618.

Çınaroğlu, S. (2018). "Eğitim ve Araştırma Hastanesi Olan ve Olmayan Hastanelerin Teknik Verimliliklerinin Veri Zarflama Analizi". *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 21(2), 179-198.

Hall, R. (1999). *Organizations: Structures, Processes and Outcomes.* New Jersey: Prentice

Kurt, E., & Doğramacı, B. (2014). "Terfi, İşlem Kayırmacılığı Ve İşe Alma Boyutlarında Kayırmacılık Davranışı Algısının Ölçülmesi: İstanbul İlinde Faaliyet Gösteren Bir Belediye İştirakinde Çalışanlar Üzerine Bir Araştırma". *Elektronik Mesleki Gelişim Ve Araştırmalar Dergisi*, 2(2), 82-96.

Karahan, A. (2007). *Hastane işletmelerinde Örgütsel Yapıdan Kaynaklanan Çatışmalar ve Afyon Kocatepe Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Hastanesi Örneği.* (Yayımlanmamış Doktora Tezi).Afyon:Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Şimşek, Ö. (2007). *Yapısal Eşitlik Modellemesine Giriş - Temel İlkeler ve LISREL Uygulamaları.* Ankara: Ekinoks.

Tanner, B. (2007). *An Analysis of the Relationships Among Job Satisfaction,Organizational Trust and Organizational Commitment in an Acute Care Hospital* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). San Fransisko: Faculty of Saybrook Graduate School and Research Center.

Tengilimoğlu, D., & Kılıç, M. (2004). "Hastanelerde Halkla İlişkiler: Sağlık Bakanlığı, Üniversite, SSK ve Özel Hastane Yöneticilerinin Halkla İlişkiler Uygulamalarına Yönelik Ampirik Bir Araştırma". *H.Ü İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(2), 175-200.

Uğurluoğlu, Ö. (2015). "Üniversite Hastanelerinde Uygulanan Organizasyon Yapılarının Değerlendirilmesi". *İşletme Bilimi Dergisi*, 3(1), 52-63.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# COVİD19 PANDEMİ SÜRECİNDE ONLİNE DERS ALAN HEMŞİRELİK ÖĞRENCİLERİNİN DİJİTAL TÜKENMİŞLİK DÜZEYİNİN BELİRLENMESİ

**Arş. Gör.Pervin Köksel**
Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Health Sciences, Department of Nursing
**Orchid:** 0000 0001 9451 9978
**Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Topal Hançer**
Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Health Sciences, Department of Nursing, Department of Surgical Diseases Nursing
**Orchid:** 0000 0002 5105 6405

## ÖZET

Bu çalışma Covid19 pandemi döneminde online ders alan hemşirelik öğrencilerinin dijital tükenmişlik düzeyinin belirlenmesi amacıyla tanımlayıcı olarak yapıldı. Çalışmanın örneklemini, bir üniversitenin sağlık bilimleri fakültesinde Nisan 2021- 1 Mayıs 2022 tarihleri arasında online eğitim alan 480 hemşirelik öğrencisi oluşturdu. Araştırma verileri tanıtıcı özellikler formu, dijital tükenmişlik ölçeği kullanılarak toplandı. Verilerin değerlendirilmesinde ortalama, standart sapma, sayı, yüzdelik, independent sample t testi ve ANOVA, Pearson korelasyon testleri kullanıldı. Öğrencilerin yaş ortalamalarının 21.39±1.30 olduğu, çoğunluğunun 3. sınıf olduğu, yurtta kaldığı, online eğitimin ders performansını olumsuz etkilediği, online eğitimde en çok internete bağlanmakta sorun yaşadığı, yüz yüze eğitimi tercih ettiği, ağırlıklı genel not ortalamalarının 3.03±0.49 olduğu, online eğitimin sosyal hayatlarını olumsuz etkilediği, öğrencilerin en çok dijital yıpranma alt boyutları yüksek olup en az dijital yoksunluk çektikleri, internette geçirilen zaman ile dijital yıpranma, dijital yoksunluk, dijital tükenme ve toplam dijital tükenme arasında pozitif yönde yüksek düzeyde anlamlı ilişki bulundu ($p<0.05$). Erkek cinsiyette, 4. sınıf, arkadaşı ile evde kalan, online eğitimde ders performansı olumsuz etkilenen, yüz yüze eğitimi tercih eden, online eğitimde sosyal aktiviteleri etkilenen ve sosyal aktiviteleri olumsuz etkilenen öğrencilerin, diğerlerine göre dijital yıpranma, yoksunluk ve tükenme ölçek toplam puan ortalamalarının anlamlı oranda daha yüksek olduğu belirlendi ($p<0.001$). Teknoloji özellikle hemşirelik mesleği gibi kanıta dayalı uygulamaları kullanan bir meslek için oldukça önemlidir. Ancak pandemi süreci ile birlikte tüm dünya hiç alışık olmadığı bir şekilde, ani olarak digital bir dünyaya giriş yaptı. Hemşirelik mesleğinin uygulamalı bir eğitim olması, pandemi tedbirleri nedeni ile hasta başı uygulamaların yapılamaması online eğitime ayrılan süreninde uzamasına neden olmuştur. Hemşirelik mesleğine geçiş aşamasındaki öğrencilerin özellikle digital tükenmişlik yaşaması mesleki bilgi becerileri geliştirme konusunda araştırma yapmalarını ve kanıta dayalı uygulamaları kullanımlarını etkileyebilir. Bu nedenle önleyici tedbirlere ihtiyaç olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Covid-19 pandemi, Hemşirelik öğrencileri, Dijital Tükenme

# DETERMINING THE DIGITAL BURNOUT LEVEL OF NURSING STUDENTS TAKING ONLINE COURSES DURING THE COVID19 PANDEMIC PROCESS

## ABSTRACT

This study was conducted as a descriptive study to determine the digital burnout level of nursing students who took online courses during the Covid19 pandemic perio. The sample of the study consisted of 480 nursing students who recfeived online training between April 2021 and 1 May 2022 at a university's health sciences faculty. Research data were collected using the descriptive features form and the digital burnout scale. Mean, standard deviation, number, percentile, independent sample t test and ANOVA, Pearson correlation tests were used to evaluate the data. The average age of the students is 21.39±1.30, the majority of them are in the 3rd grade, they live in dormitories, online education negatively affects the course performance, they have problems connecting to the internet most, they prefer face to face education, their weighted grade point average is 3.03±0.49, online education. It was found that students negatively affect their social lives, students have the highest digital attrition sub-dimensions and experience the least digital deprivation, and a highly significant positive correlation was found between the time spent on the internet and digital deprivation, digital deprivation, digital exhaustion, and total digital exhaustion ($p<0.05$). It was found that the digital wear, deprivation and exhaustion scale total score averages of male gender, 4th grade students, who stayed at home with their friends, whose course performance was negatively affected in online education, who preferred face to face education, whose social activities were affected in online education, and whose social activities were negatively affected, were found be significant rate was higher ($p<0.001$). Technology is especially important for a profession that uses evidence-based practices such as the nursing profession. However, with the pandemic process, the whole world has suddenly entered a digital world in a way that it is not used to. The fact that the nursing profession is a practical education and the inability to perform bedside applications due to pandemic measures has caused the time allocated for online education to be extended. The digital burnout of students who are in the transition to the nursing profession may affect their research and use of evidence-based practices in developing Professional knowledge skills. Therefore, it can be said that preventive measures are needed.

Key words: Covid-19 pandemic, Nursing students, Digital Burnout.

Çin'nin Wuhan kentinde 2019 Aralık ayında ortaya çıkan koronovirüs (Covid-19) enfeksiyonu tüm dünyayı etkisi altına almıştır ve tüm insanlığı olumsuz etkilemiştir (1). Dünya genelinde hızla yayılması, görülme sıklığının ve öldürme oranlarının oldukça yüksek olması nedeni ile 2019 yılı Mart ayında koronovirüs (COVİD - 19) DSÖ tarafından pandemik bir salgın olarak ilan edilmiştir (2).

Ülkemizde de görülmeye başlayan salgın nedeni ile ülke genelinde çeşitli tedbirler alınmıştır.

Pandemi tedbirleri gereği, Türkiye'de, şehirlerarası yolculukların durdurulması, alışveriş merkezlerinin, sinema, tiyatro, spor merkezleri, lokanta, restoran, berber, kuaför, kıraathanelerin kapatılması ve belirli sürelerde ülke çapında sokağa çıkma yasağının uygulanması ve eğitimlerin uzaktan uygulama olarak verilmesi gibi daha önce hiç deneyimlenmemiş değişiklerin hayatımıza girmesine neden oldu (3). Pandeminin yol açtığı zorluklara yanıt vermek için hemşirelik profesyonellerinin eğitiminden sorumlu yükseköğretim kurumları olan üniversitelerde

müfredatlarını uzaktan eğitime uyarlayarak teorik, teorik-pratik ve laboratuvar uygulama dersleri için farklı öğrenme yöntemini kullanmak durumunda kaldı. Yükseköğretim kurumlarında öğretme-öğrenme sürecinin aktif unsurları olarak öğrenciler ve akademisyenler için yeni bir deneyim olan çevrimiçi eğitim uygulamasına geçildi ve bu sistem yaklaşık bir yılı aşkın süre devam etti (4).

Hemşirelik eğitimi sağlık hizmetlerinde gerekli becerileri kazanmak için teorik dersler ve klinik uygulama bir arada olmak zorundadır. Özellikle uygulanan tedbirler ve hastanelerdeki yoğun enfeksiyon riski nedeni ile klinik uygulamalarda online olarak digital ortamlara aktarıldı. Hem teorik hem de uygulamaların online ortamda verilmesi ve sınavların da yine online olarak yapılması öğrenciler açısından internet, bilgisayar erişim sorunları, uzun süre dijital ortamda zaman geçirme zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır. Ayrıca daha önce hiç deneyimlenmemiş olan bu değişiklikler özellikle hemşirelik öğrencilerinin zorunlu olarak digital ortamda geçirdikleri sürede artışa neden olmuştur. Dolayısıyla bu durum hemşirelik öğrencilerinde digital tükenmişlik sorusunu akla getirmiştir. Çok fazla dijital kaynak ile zaman geçirmek dijital tükenmişlik olarak adlandırılmaktadır (5). Digital tükenmişlik öğrencilerde genel olarak ders başarısını, öğrenci memnuniyetini yakından etkilenmektedir (6). Özellikle uygulamalı bir eğitim olan hemşirelik eğitiminde digital tükenmişlik, öğrencinin araştırma yapma ve güncel literatürü takip etme konusunda isteksizliğine neden olabilir. Bu nedenle özellikle geleceğin sağlık profesyonelleri olan hemşirelik öğrencilerinin derslere olan ilgisi, başarısı, güncel gelişmeleri takip etme isteği gelecekte sağlık hizmetleri kalitesini de yakından etkileyecektir (4). Türkiye'de 2021-2022 eğitim öğretim döneminde çevrimiçi eğitimden yüz-yüze eğitime tekrar geçilmiştir. Yüz yüze eğitim alan ancak en az bir yıl uzaktan eğitim ile ders almış olan ikinci üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencilerinin digital dijital tükenmişlik düzeylerinin belirlenmesi hedeflenmektedir. Bu nedenle bu çalışma covid19 döneminde online ders alan hemşirelik öğrencilerin dijital tükenmişlik seviyeleri belirlemek amacı ile tanımlayıcı olarak yapılması planlandı.

Araştırmanın sorusu

Covid19 Pandemi sürecinde online ders alan hemşirelik öğrencilerinin dijital tükenmişlik düzeyi nedir?

**YÖNTEM**

**ARAŞTIRMANIN TİPİ:** Araştırma, tanımlayıcı çalışmadır.

**ARAŞTIRMANIN YERİ:** Araştırmanın evrenini bir üniversite hastanesinin Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümünde online eğitim alan öğrenciler oluşturdu.

**ARAŞTIRMANIN ETİK YÖNÜ:** Araştırmanın uygulanmasına başlamadan önce etik kuruldan izin alındı. Araştırmaya katılan bireylerden sözlü ve yazılı izin alınarak isteklilik ve gönüllülük ilkesine özen göstererek uygulamaya başlandı.

**ARAŞTIRMANIN EVREN VE ÖRNEKLEM SEÇİMİ:** Araştırma örneklemini bir üniversitenin Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü online eğiti alan ve çalışmaya katılmayı kabul eden öğrenciler oluşturdu.

Çalışmanın örneklem büyüklüğü G*Power 3.1.9.7 programı ile belirlendi. Bir biyoistatistik uzmanı tarafından yapılan güç analizinde etki büyüklüğü 0.85, güç 0.95 ve anlamlılık düzeyi 0.05 alındığında örneklem büyüklüğü 472 olarak bulundu (5).

## VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

### Tanımlayıcı özellikler formu

Tanımlayıcı özellikler formu araştırmacılar tarafından literatür incelenerek literatür doğrultusunda oluşturuldu (5). Form öğrencinin yaşı, öğrencinin kaçıncı sınıfta olduğu, cinsiyet, nerede kaldığı, günlük hayatta bilgisayarda ne kadar zaman geçirdiği, online eğitim ders çalışma performansını nasıl etkilediği, online eğitim sırasında internet sorunu yaşayıp yaşamadığı, seçenek sunulsa hangi eğitimi tercih edeceği, online eğitimin sosyal hayatı etkileyip etkilemediği etkilediyse nasıl etkilediğine dair soruların olduğu toplam 9 sorudan oluşmaktadır.

### Dijital Tükenmişlik Ölçeği

Ölçek Erten ve Özdemir (2020) tarafından geliştirilmiş olup 24 sorudan üç alt boyuttan oluşmaktadır. Bunlar; dijital yıpranma (1-12. maddeler), dijital yoksunluk (13-18. maddeler), dijital tükenme'dir (19-24. maddeler). 24 maddeden oluşan Beşli Likert tipi ölçeğin toplam puanı 24 ile 120 arasındadır. Ölçekte kesme noktası bulunmamakta olup toplam puan arttıkça dijital tükenmişlik artmaktadır. Ölçeğin cronbach alfa değeri ilk boyut için 0.919, ikinci boyut için, 0.885, üçüncü boyut için 0.865 olarak bulunmuştur. Toplam ölçek cronbach alfa değeri ise, 0.946'dır (5). Çalışmamızda ise Cronbach alfa değerleri dijital yıpranma için 0.977, dijital yoksunluk için 0.878, dijital tükenme için ise 0.884 olarak bulundu. Toplam ölçek Cronbach alfa değeri ise 0.970 olarak hesaplandı.

## VERİLERİN TOPLANMASI:

Çalışma kriterlerine uyan öğrencilere onam alındıktan sonra araştırmacı tarafından hazırlanan anket formu ve dijital tükenmişlik ölçeği Google forms ile uygulandı. Sonrasında öğrencilerin soruları yanıtlanıp ve araştırmaya son verildi.

## VERİLERİN ANALİZİ

Çalışmada elde edilen veriler SPSS 23.00 programı ile değerlendirildi. Verilerin normalliğine Kolmogorov-Smirnov (K-S) testi ile çarpıklık ile basıklık değerlerine bakıldı. Veriler parametrik şartları sağladığı için, bağımsız iki grup için independent sample t testi, ikiden fazla grup için F testi (ANOVA) ile analiz edildi. Araştırmada değişkenler arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak için; aralıklı (interval) veya oranlı (ratio) ölçekle elde edilmiş verilerde Pearson Korelasyon Katsayısı kullanıldı. Yanılma düzeyi 0,05 olarak alındı

## BULGULAR

Tablo 1'de öğrencilerin tanıtıcı özelliklerine yer verilmiştir.

| Özellikler | | N | % |
|---|---|---|---|
| Yaş ortalaması | mean±sd 21.39±1.30 | Min=19 | Max=26 |
| | 2 | 157 | 32.7 |
| | 3 | 173 | 36.0 |
| | 4 | 150 | 31.3 |
| Cinsiyet | Kadın | 375 | 78.1 |
| | Erkek | 105 | 21.9 |
| Kalınan yer | Aile ile ev | 119 | 24.8 |
| | Arkadaş ile ev | 55 | 11.5 |
| | Yurt | 306 | 63.7 |
| Günde ne kadar bilgisayarda zaman geçiriliyor? | Mean±sd 5.27±2.08 | Min=1 | Max=11 |
| Online eğitim ders performansını nasıl etkiledi | Olumlu | 117 | 24.4 |
| | Olumsuz | 321 | 66.9 |
| | Etkilemedi | 42 | 8.8 |
| Online eğitim sırasında internet sorunu yaşadınız mı? | Sorun yaşamadım | 88 | 18.3 |
| | İnternete erişimde sorun yaşadım | 83 | 17.3 |
| | İnternet bağlantısında sorun yaşadım | 272 | 56.7 |
| | Derse online katılmakta sorun yaşadım | 37 | 7.7 |
| Seçenek sunulsa hangi eğitimi tercih edersiniz? | Yüzyüze | 331 | 69.0 |
| | Online | 149 | 31.0 |
| Online eğitim sosyal aktivitelerinizi etkiledi mi? | Evet | 348 | 72.5 |
| | Hayır | 132 | 27.5 |
| Etkiledi ise nasıl etkiledi? | Olumlu | 18 | 32.2 |
| | Olumsuz | 330 | 68.8 |
| Agno ortalaması | Mean±sd 3.03±0.49 | Min=1.98 | Max=3.75 |

*Agno: Ağırlıklı genel ortalama*

Tablo incelendiğinde, öğrencilerin yaş ortalamalarının 21.39±1.30 olduğu, çoğunun 3. Sınıf olduğu, yurtta kaldığı, online eğitimin ders performansını olumsuz etkilediği, online eğitimde en çok internete bağlanmakta sorun yaşadığı, yüz yüze eğitimi tercih ettiği, online eğitimin sosyal hayatlarını olumsuz etkilediği ve agno ortalamasının 3.03±0.49 olduğu söylenebilir.

Tablo 2'de öğrencilerin tanıtıcı özelliklerine göre dijital tükenme alt boyutları ve AGNO ortalaması karşılaştırılmaları verilmiştir.

| Özellikler | | N | Dijital yıpranma | Dijital Yoksunluk | Dijital tükenme | AGNO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Sınıf | 2 | 157 | 39.16±10.10 | 19.94±5.02 | 19.94±5.25 | 3.13±0.37 |
| | 3 | 173 | 34.42±10.46 | 17.07±7.40 | 17.82±6.20 | 3.13±0.31 |
| | 4 | 150 | 52.65±11.28 | 26.19±6.97 | 26.23±6.45 | 2.81±0.45 |
| F/p | | | 124.89/0.000 | 79.566/0.000 | 83.825/0.000 | 37.527/0.000 |
| Cinsiyet | Kadın | 375 | 40.45±12.70 | 20.24±7.61 | 20.57±6.82 | 3.07±0.41 |
| | Erkek | 105 | 46.01±13.52 | 23.06±7.02 | 23.13±7.07 | 2.88±3.72 |
| t/p | | | 3.774/0.000 | 3.569/0.000 | 3.297/0.001 | 4.511/0.000 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Kalınan yer | Aile ile ev | 119 | 39.41±10.15 | 39.41±10.15 | 19.50±5.02 | 3.27±0.24 |
| | Arkadaş ile ev | 55 | 57.05±8.63 | 57.05±8.63 | 28.58±4.41 | 2.57±0.14 |
| | Yurt | 306 | 39.78±12.93 | 39.78±12.93 | 20.86±7.57 | 3.02±0.41 |
| F/p | | | 52.129/0.000 | 34.753/0.000 | 42.677/0.000 | 70.618/0.000 |
| Online eğitim ders performansını nasıl etkiledi | Olumlu | 117 | 32.43±8.59 | 15.08±5.40 | 15.97±5.35 | 3.19±0.3 |
| | Olumsuz | 321 | 45.94±12.85 | 23.40±7.22 | 23.47±6.05 | 2.95±0.4 |
| | Etkilemedi | 42 | 34.73±7.92 | 17.50±4.75 | 17.69±4.76 | 3.03±0.4 |
| F/p | | | 66.530/0.000 | 73.255/0.000 | 71.870/0.000 | 21.130/0.000 |
| Online eğitim sırasında internet sorunu yaşadınız mı? | Sorun yaşamadım | 88 | 47.93±11.69 | 23.53±6.13 | 23.88±5.43 | 3.14±0.4 |
| | İnternete erişimde sorun yaşadım | 83 | 43.39±14.09 | 21.75±7.09 | 21.91±7.08 | 2.89±0.5 |
| | İnternet bağlantısında sorun yaşadım | 272 | 40.19±12.87 | 20.38±8.09 | 20.66±7.21 | 3.02±0.3 |
| | Derse online katılmakta sorun yaşadım | 37 | 33.75±7.78 | 16.02±4.52 | 16.29±4.45 | 3.19±0.3 |
| F/p | | | 13.914/0.000 | 9.953/0.000 | 12.100/0.000 | 7.848/0.000 |
| Seçenek sunulsa hangi eğitimi tercih edersiniz? | Yüz yüze | 331 | 45.64±12.88 | 23.29±7.18 | 23.35±6.51 | 2.95±0.5 |
| | Online | 149 | 32.85±8.35 | 15.45±5.29 | 16.22±5.15 | 3.21±0.2 |
| t/p | | | 11.099/0.000 | 11.939/0.000 | 11.793/0.000 | 6.682/0.000 |
| Online eğitim sosyal aktivitelerinizi etkiledi mi? | Evet | 348 | 44.68±13.40 | 22.49±7.80 | 22.60±7.10 | 2.97±0.4 |
| | Hayır | 132 | 33.72±7.86 | 16.58±4.76 | 17.28±4.74 | 3.19±0.3 |
| t/p | | | 8.833/0.000 | 8.155/0.000 | 7.955/0.000 | 5.242/0.000 |
| Etkiledi ise nasıl etkiledi? | Olumsuz | 330 | 45.52±13.12 | 22.95±7.66 | 22.98±6.96 | 2.95±0.4 |
| | Olumlu | 18 | 32.56±10.15 | 15.78±6.11 | 17.04±6.23 | 3.18±0.2 |
| | | | 4.637/0.000 | 4.837/0.000 | 4.389/0.000 | 2.406/0.017 |

Tablo incelendiğinde, en çok 4. Sınıf, erkek öğrenci olup, arkadaşı ile evde kalanlar, online eğitimde ders performansı olumsuz etkilenenler, yüz yüze eğitimi tercih edenler, online eğitimde sosyal aktiviteleri etkilenenler ve sosyal aktiviteleri olumsuz etkilenenlerin dijital yıpranma, yoksunluk ve tükenme ölçekleri ortalama puanları diğer gruplara göre daha yüksek olup başarı ortalamaları diğer gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı ve düşüktür ($p<0.001$). Ayrıca online eğitimde internet sorunu yaşamayanların dijital yorgunluk, yıpranma ve tükenme alt boyutları ve başarı ortalamaları diğer gruplara anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0.001$).

Tablo 3'te dijital tükenme alt boyutları ve toplam dijital tükenme puan ortalaması verilmiştir.

| | Min | Max | mean±sd |
|---|---|---|---|
| Dijital yıpranma | 12 | 60 | 41.67±13.07 |
| Dijital yoksunluk | 6 | 62 | 20.86±7.57 |
| Dijital tükenme | 6 | 53 | 21.13±6.95 |
| Toplam dijital | 24 | 158 | 83.67±26.55 |

Tabloya bakıldığında, öğrencilerin en çok dijital yıpranma alt boyutları yüksek olup en az dijital yoksunluk çektikleri görülmektedir.

Tablo 4'te internette geçirilen zaman, başarı puan ortalaması, toplam dijital tükenme ve alt boyutları arasındaki korelasyon gösterilmiştir.

| | | İnternette geçirilen zaman | Agno | Dijital yıpranma | Dijital yoksunluk | Dijital tükenme | Toplam dijital tükenme |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| İnternette geçirilen zaman | r | 1 | -0.647 | 0.740 | 0.724 | 0.738 | 0.764 |
| | p | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Agno | r | -0.647 | 1 | -0.698 | -0.633 | -0.682 | -0.703 |
| | p | 0.000 | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Dijital yıpranma | r | 0.740 | -0.698 | 1 | 0.847 | 0.887 | 0.966 |
| | p | 0.000 | 0.000 | | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Dijital yoksunluk | r | 0.724 | -0.633 | 0.847 | 1 | 0.943 | 0.949 |
| | p | 0.000 | 0.000 | 0.000 | | 0.000 | 0.000 |
| Dijital tükenme | r | 0.738 | -0.682 | 0.887 | 0.943 | 1 | 0.968 |
| | p | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | | 0.000 |
| Toplam dijital tükenme | r | 0.764 | -0.703 | 0.966 | 0.949 | 0.968 | 1 |
| | p | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |

Tablo incelendiğinde, toplam dijital tükenme ile dijital yıpranma, dijital yoksunluk ve dijital tükenme arasında, dijital tükenme ile dijital yoksunluk ve toplam dijital tükenme arasında ve dijital yoksunluk ile dijital yıpranma arasında pozitif yönde yüksek düzeyde anlamlı ($p<0.001$), internette geçirilen zaman ile dijital yıpranma, dijital yoksunluk, dijital tükenme ve toplam dijital tükenme arasında pozitif yönde yüksek düzeyde anlamlı, başarı ortalaması ile internette geçirilen zaman, dijital yıpranma, yoksunluk, tükenme ve toplam dijital tükenme arasında orta düzey negatif yönde anlamlı ($p<0.001$) ilişki vardır.

## TARTIŞMA

Patojenitesi, infektivitesi, ve fatalitesi oldukça yüksek olan COVID-19 (Koronavirüs) virüsü, 2020 yılının ilk üç ayı içinde pandemi seviyesinde bir salgına neden olmuştur (6,7). Bu sebeple birtakım tedbirler alınmıştır. Bu tedbirlerden birisi ise 29 Nisan 2021 tarihinden itibaren hemşirelik öğrencileri de diğer öğrenciler gibi online ders uygulamasına geçmesidir. Bu süreçte dersler online olarak anlatıldı, klinik uygulama yerine vaka sunumları yapıldı ve öğrenciler online sınavlara girdiler. Öğrenciler tüm gün boyunca online ders dinlemek zorunda kaldılar ve ders tekrarlarını dahi tekrar internetten izlediler. Bu sebeple çok fazla dijital kaynak ile zaman geçirmek olarak tanımlanan dijital tükenmişlik terimi gündeme geldi (5).

Dijital tükenmişliğin kendisi zamanla stres, yorgunluk, etrafa karşı duyarsızlaşma, algı problemleri, ilgi azalması, bedensel ve zihinsel sorunlara sebep olabileceği gibi pasif olarak tüm gün bilgisayar başında ders dinlemek ve sanal ortamda olmak öğrencilerde stres, baş ağrısı, dikkat dağınıklığı, yorgunluk gibi sorunlara sebep olabilir ve bu sorunlar günlük yaşamı olumsuz etkiler. Dijital tükenmişlik yaşayan öğrencilerin bu problemleri yaşaması

okul başarısı ve çalışma hayatlarını doğrudan etkileyecektir. Ancak literatürde hemşirelik öğrencilerinin dijital tükenmişlik düzeyi ile ilgili bir yayına rastlanmadı. Bu çalışmanın Covid-19 döneminde online ders alan hemşirelik öğrencilerinin dijital tükenmişlik seviyelerini belirlemek amacı ile tanımlayıcı olarak yapılması planlandı.

Çalışmamızda hemşirelik öğrencilerinin online eğitimin ders performansını olumsuz etkilediği, online eğitimde en çok internete bağlanmakta sorun yaşadığı, öğrencilerin çoğunun yüz yüze eğitimi tercih ettiği, online eğitimin öğrencilerin sosyal hayatlarını olumsuz etkilediği bulundu.

En çok 4. sınıf, erkek öğrenci olup, arkadaşı ile evde kalanlar, online eğitimde ders performansı olumsuz etkilenenler, yüz yüze eğitimi tercih edenler, online eğitimde sosyal aktiviteleri etkilenenler ve sosyal aktiviteleri olumsuz etkilenenlerin dijital yıpranma, yoksunluk ve tükenme ölçekleri ortalama puanları diğer gruplara göre daha yüksek olup başarı ortalamaları diğer gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük bulundu ($p<0.001$). Uygulamalı bir meslek olan hemşirelikte klinik staj yerine online vaka sunumlarının yapılması öğrencilerin beklentilerini karşılamadı. Gerçek bir hasta ve hastane deneyiminden uzak sadece hayal gücü ile ilerleyen klinik vakalarda öğrenciler mezun olduklarında nasıl bir çevre ile karşılaşacakları ve yeterlilikleri konusunda anksiyete yaşadılar. Çalışmamızda da özellikle dördüncü sınıfta olan öğrencilerin dijital tükenmişlik yaşadığı görülmektedir. Dördüncü sınıf öğrencileri mezun olduklarında COVID-19 ile enfekte olan hastaların sağlık bakım gereksinimlerini doğrudan temas ile karşılayan hemşirelerden biri olacakları gerçeği ile yüzleştiler. Covid19 yaşama ve taşıma açısından toplumdaki en yüksek riskli gruplardan birisi olmak, kişisel koruyucu ekipmanların başta yetersiz olması ve konforsuzluğu, yine başta hastalığın bulaş yolunun net olarak bilinememesi, COVID-19 salgını ile beraber hemşirelerin çalışma süresinin artması, deneyimli personel sayısının yetersizliği, enfekte personellerin karantinada olması, solunum cihazı gibi özel donanım gerektiren cihazların sık kullanımı, yedi gün 24 saat hasta başı takibi gibi koşulların sağlık çalışanlarında işe bağlı psikolojik stresi artırdığını gözlemlemek anksiyeteye sebep oldu (9,10,11). Doğal olarak dijital tükenmişlikliğin kendisi ve mesleğe kliniği görmeden başlama ihtimali, öğrencilerin daha da stresli olmasına neden olabilir ve başarı puanlarının düşmesi bu şekilde açıklanabilir.

Ayrıca derslerin online anlatılmasından dolayı özellikle internet bağlantısı problemi yaşayan öğrencilerin başarısızlığına sebep oldu ve bu süreçte sosyalleşme olanakları azaldığı için de stres düzeyleri arttı ve başarısızlık kaçınılmaz oldu (12,13). Anksiyete ile etkin baş etme yöntemlerinden biri olan destek sistemlerinden yardım alma ve sosyalleşme bu dönem için kullanılamadı. Öğrencilerin anksiyete yönetiminde sosyalleşmenin de etkin olduğu, sosyalleşmesi olumsuz olarak etkilenen öğrencilerin okul başarı puanın düşük dijital tükenmişlik ortalamalarının yüksek olması ile açıklanabilir (14,15,16). Online eğitimde internet sorunu yaşamayanların dijital yorgunluk, yıpranma ve tükenme alt boyutları ve başarı ortalamaları diğer gruplara anlamlı olarak daha yüksek bulundu ($p<0.001$). Ayrıca toplam dijital tükenme ile dijital yıpranma, dijital yoksunluk ve dijital

tükenme arasında, dijital tükenme ile dijital yoksunluk ve toplam dijital tükenme arasında ve dijital yoksunluk ile dijital yıpranma arasında pozitif yönde yüksek düzeyde anlamlı ($p<0.001$), internette geçirilen zaman ile dijital yıpranma, dijital yoksunluk, dijital tükenme ve toplam dijital tükenme arasında pozitif yönde yüksek düzeyde anlamlı, başarı ortalaması ile internette geçirilen zaman, dijital yıpranma, yoksunluk, tükenme ve toplam dijital tükenme arasında orta düzey negatif yönde anlamlı ($p<0.001$) ilişki bulundu. Bu sonuca göre internette geçirilen zamanın artması ile dijital tükenmişliğin artacağı söylenebilir ve çalışma literatürü destekler niteliktedir.

**SONUÇ**

Öğrencilerin yaş ortalamalarının 21.39±1.30 olduğu, çoğunun 3. Sınıf olduğu, yurtta kaldığı, online eğitimin ders performansını olumsuz etkilediği, online eğitimde en çok internete bağlanmakta sorun yaşadığı, yüz yüze eğitimi tercih ettiği, online eğitimin sosyal hayatlarını olumsuz etkilediği ve agno ortalamasının 3.03±0.49 olduğu söylenebilir.

En çok 4. Sınıf, erkek öğrenci olup, arkadaşı ile evde kalanlar, online eğitimde ders performansı olumsuz etkilenenler, yüz yüze eğitimi tercih edenler, online eğitimde sosyal aktiviteleri etkilenenler ve sosyal aktiviteleri olumsuz etkilenenlerin dijital yıpranma, yoksunluk ve tükenme ölçekleri ortalama puanları diğer gruplara göre daha yüksek olup başarı ortalamaları diğer gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı ve düşüktür ($p<0.001$). Teknoloji özellikle hemşirelik mesleği gibi kanıta dayalı uygulamaları kullanan bir meslek için oldukça önemlidir. Ancak pandemi süreci ile birlikte tüm dünya hiç alışık olmadığı bir şekilde, ani olarak digital bir dünyaya giriş yaptı. Hemşirelik mesleğinin uygulamalı bir eğitim olması, pandemi tedbirleri nedeni ile hasta başı uygulamaların yapılamaması online eğitime ayrılan süreninde uzamasına neden olmuştur. Hemşirelik mesleğine geçiş aşamasındaki öğrencilerin özellikle digital tükenmişlik yaşaması mesleki bilgi becerileri geliştirme konusunda araştırma yapmalarını ve kanıta dayalı uygulamaları kullanımlarını etkileyebilir. Bu nedenle önleyici tedbirlere ihtiyaç olduğu söylenebilir.

**Öneriler**

Çalışmanın daha geniş örneklemde yapılması, öğrencilerin memnuniyet düzeylerinin, online eğitimde yaşadıkları yer konusunda geniş çaplı sorular sorularak çalışmaya dahil edilmesi önerilmektedir.

**Kaynaklar**

1. Gu Y, Zhu Y, Xu F, Xi J, Xu G. Factors associated with mental health outcomes among patients with COVID- 19 treated in the Fangcang shelter hospital in China. Asia- Pacific Psychiatry, 2021, 13: e12443.
2. Sun D, Yang D, Li Y, Zhou J, Wang W, Wang Q, Lin N, Cao A, Wang H, Zhang Q. Psychological impact of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) outbreak in health workers in China. Epidemiology & Infection, 2020, 148.
3. García-González J, Ruqiong W, Alarcon-Rodriguez R, Requena-Mullor M, Ding C, Ventura-Miranda MI In Analysis of Anxiety Levels Of Nursing Students Because Of E-Learning During the COVID-19 Pandemic, Healthcare, (editör).^(editörler). Multidisciplinary Digital Publishing Institute: 2021; 252.
4. İlaslan, N., & Demiray, A. (2021). Koronavirüs 2019 Pandemi Sürecinde Hemşirelik Eğitimi: Belirsizlikler ve Öneriler. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, *14*(2), 171-176.
5. Erten, P. & Özdemir, O. (2020). The Digital Burnout Scale Development Study, Inonu University Journal of the Faculty of Education, 21(2), 668-683. DOI: 10.17679/inuefd.597890

6. Özbezek, BD, Paksoy, HM, & Çopuroğlu, F. (2021). Covid-19 pandemi döneminde sağlık destek algılarının algısının düzeyine etkisi. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi* , (11), 413-434.
7. Holland M., Zaloga D. J., Friderici C. S. COVID-19 Personal Protective Equipment (PPE) for the Emergency Physician. Visual journal of emergency medicine. 2020;19:100740.
8. Yıldırım M., Güler A. Factor analysis of the COVID-19 Perceived Risk Scale: A preliminary study. Death Studies. 2020:1-8.
9. Bakioğlu F., Korkmaz O., Ercan H. Fear of COVID-19 and Positivity: Mediating Role of Intolerance of Uncertainty, Depression, Anxiety, and Stress. International Journal of Mental Health and Addiction. 2020:1.
10. Li Y., Temkin-Greener H., Shan G., Cai X. COVID-19 İnfections and Deaths Among Connecticut Nursing Home Residents: Facility Correlates. Journal of the American Geriatrics Society. 2020;68(9):1899-906.
11. Yürük Bal E., Çelik H. COVID-19 Salgını ile Mücadelede Hemşirenin Rolü. Turkiye Klinikleri Hemsirelik Bilimleri. 2020;12(2).
12. Savitsky B, Findling Y, Ereli A, Hendel T. Anxiety and coping strategies among nursing students during the covid-19 pandemic. Nurse Education in Practice, 2020, 46: 102809.
13. Felicilda- Reynaldo RFD, Cruz JP, Alshammari F, Obaid KB, Rady HEAEA, Qtait M, Alquwez N, Colet PC In Knowledge of and attitudes toward climate change and its effects on health among nursing students: A Multi-Arab Country Study, Nursing forum, (editör)(editörler). Wiley Online Library: 2018; 179-189
14. Özer Ö, Özkan O, Budak F, Özmen S. Does social support affect perceived stress? A research during the COVID-19 pandemic in Turkey. Journal of Human Behavior in the Social Environment, 2021, 31: 134-144.
15. Cohen S, McKay G. Social support, stress and the buffering hypothesis: A theoretical analysis. İçinde: Handbook of Psychology and Health (Volume IV), Routledge, 2020: 253-267.
16. Sahu P. Closure of universities due to coronavirus disease 2019 (COVID-19): impact on education and mental health of students and academic staff. Cureus, 2020, 12.

# MCF-7 MEME KANSERİ HÜCRELERİNDE PEPTİD PD29 İNFLAMASYONU AZALTIR

**İrem Yücebaş**
**[1]Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi**
**ORCID: 0000-0001-7580-4087**
**Eslem Altın**
**[1]Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi**
**ORCID: 0000-0003-4996-3417**
**Ayşe Koçak**
**ORCID: 0000-0002-1510-2937**
**Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi**

## ÖZET

MCF7, kadınlarda en sık görülen kanser türü olan meme kanserinin hücresidir. JAK STAT sinyal yolağı, tümör hücrelerinin proliferasyon, survival, metastaz ve diğer çeşitli hücresel olaylarında önemli bir rol oynayarak hastalık prognozunu etkilemektedir. PD29 aminoasit dizisine sahip olan PD29 peptidi, pulmoner fibrozu hedeflemek (PF) için tasarlanmıştır. PD29'un PF'da, anti-anjiyogenez, matris metaloproteinaz aktivitelerinin inhibisyonu ve integrinlerin inhibisyonundan sorumlu olduğu gösterilmiştir. Bu çalışmanın amacı peptid PD29'un MCF-7 meme kanseri hücrelerinde, JAK/STAT sinyal yolağı ve inflamasyona etkisinin araştırılmasıdır. MCF-7 hücrelerine 1µMol PD29 uygulanmıştır, MTT testi ve Hoechst 33342 spesifik fluoresan DNA probu ile canlılık analizi yapılmıştır. RNA izolasyonu yapılan hücrelerden Jak-1, Jak-2, Jak-3, IL-13 qPCR yöntemi gen ekspresyon analizi yapılmıştır. Ayrıca hücre lizatlarından IL-6 ELISA deneyi yapılmıştır.

Peptid PD29 uygulanan hücrelerde canlılık açısından azalma olmamıştır ($p>0.05$). Ancak, Jak-1, Jak-2, Jak-3 gen eskpresyonlarında kontrole göre anlamlı azalma olurken ($p<0.05$); IL-13'te anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$). ELISA sonuçlarına göre ise IL-6 düzeyi, kontrole göre PD29 uygulanan hücrelerde anlamlı olarak azalmıştır ($p<0.05$).

Tüm bu ön çalışma sonuçlarına göre peptid PD29, MCF-7 hücrelerinde inflamasyonu azaltmıştır. İleride yapılacak daha ayrıntılı çalışmalarla, peptid PD29 olası bir terapötik olarak kullanılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** MCF-7, Meme kanseri hücresi, PD29, İnflamasyon

# PD29 DECRESES INFLAMMATION IN MCF7 BREAST CANCER CELLS

MCF7 is the breast cancer cell which is the most common type of cancer diagnosed in women. JAK/STAT signal pathway is crucial for tumor proliferation, survival, metastasis, and the other cellular events which affect the prognosis of the sickness. PD29 is the peptide that includes the PD29 amino acid chain which is designed for pulmonary fibrosis (PF). It has shown that PD29 is responsible for angiogenesis, inhibition of matrix metalloproteinase activity, and integrin inhibition in PF. This research is about the PD29 effects on JAK/STAT signal pathways in breast cancer.

1 nMol PD29 has been applied in MCF7 cells, and with MTT testing and Hoechst 33342 specific DNA prop, the viability test has been done. From the cells that have done on the RNA isolation, JAK-1, JAK-2, JAK-3, and IL-

13 gene expression analysis has done by qPCR. In addition to this, IL-6 ELISA testing has been done from the cell lysates.

There has been no decrease of viability in the cells that PD29 has been applied ($p>0.05$). There has been a meaningful decrease in gene expressions of Jak1, Jak2, and Jak3 according to the control group ($p<0.05$), despite the fact that there has been no decrease in IL-13 levels ($p>0.05$). According to the results of ELISA testing, IL-6 levels have decreased ($p<0.05$).

According to all of these pre-experiments, peptide PD29 has decreased inflammation in MFC7 cells. In the future experiments, peptide PD29 can be used as a possible therapeutic for breast cancer cells.

**Keywords:** MCF-7, Breast Cancer Cells, PD29, Inflammation

## GİRİŞ

Meme kanseri, dünya çapında kadınlar arasında en sık teşhis edilen kanser ve kanser ölümlerinin önde gelen nedenidir. En iyi savunma hatları olan radyasyon tedavisi ve kemoterapi, sağlıklı hücreler üzerindeki istenmeyen yan etkileri ve ilaç direnci sorunu nedeniyle tatmin edici değildir (Tinoco, 2013). Cerrahi veya kemoterapi tedavisinden sonra meme kanserinin uzun süreli hayatta kalması, yüksek nüks ve metastaz oranları nedeniyle hala zayıftır. Meme kanseri metastazı, hastaların ölümüne yol açan ana nedendir (Torre, 2012).

PD29, pulmoner fibrozisin patogenezine üç mekanizma yoluyla müdahale edebilen 29 amino asitli bir peptittir. Etki ettiği mekanizmalar; anti-anjiyogenez, kollajen degradasyonunun inhibisyonu ve integrin inhibisyonudur. Pulmoner fibrozisli hastaların yaşam kalitesini iyileştiren ve pulmoner bu hastalar için umut verici klinik sonuçları vardır. Ek olarak, PD29, yüksek biyolojik aktiviteye, nispeten düşük toksisiteye sahiptir ve vücutta kolayca birikmez (Qingbo, 2019). Ayrıca, hücre kültürü çalışmalarında PD29'un sitotoksik olmadığı görülmüştür. Ayrıca, epitel hücrelerinin stromal hücrelere dönüşümünü engeller ve fibroblastların miyofibroblastlara dönüşümünü engeller. PD29 ile yapılan deneylerde, TGF-β/Smad sinyal yolunu düzenleyerek, Psmad2/3'ün protein ekspresyonunu inhibe eder ve Smad7 ekspresyonunu teşvik eder (Qingbo, 2019).

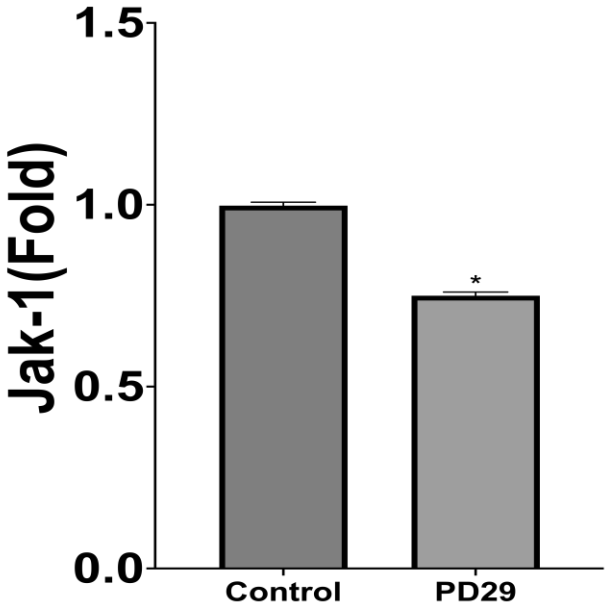
Janus kinazlar, otoimmün hastalıklar ve malignitelerde yer alan, reseptör olmayan tirozin kinazların bir ailesidir (Schwartz, 2016; Kleppe, 2015). Janus kinaz-1 (JAK1), Janus kinaz ailesi üyelerinden biridir. JAK1, IL-6-sınıfı enflamatuar sitokin sinyali için gereklidir, metastatik kanser ilerlemesinde kritik bir rol oynar ve ERBB2 reseptör tirozin kinaz sinyali tarafından yönlendirilen meme kanseri hücrelerinde STAT3'ün kalıcı onkojenik aktivasyonuna aracılık eder (Wehde, 2018). JAK1 eksikliği olan hücre dizilerinin, kontrol hücrelerinden daha fazla tümörijenik olduğu bulunmuştur (Sexl, 2003). Yapılan çalışmalar, JAK1'in belirli koşullar veya hücre içerikleri altında onkogen veya bir tümör baskılayıcı olarak çalıştığını göstermektedir (Yeh, 2007). Meme kanseri de dahil olmak üzere ilerlemiş katı tümörlerde JAK1 inhibitörlerinin test edildiği klinik deneyler devam etmektedir (Beatty, 2019). JAK1, bağışıklık hücreleri de dahil olmak üzere çeşitli hücre tiplerinde de ifade edilir. Yakın tarihli bir çalışma, JAK/STAT inhibisyonunun, meme kanseri hastalarında terapötik direnci artıran

protümorijenik inflamatuar faktörlerin üretimini artırmak için tümör mikroçevresi üzerinde etki gösterdiğini göstermiştir (Irey, 2019). Meme kanseri dokularındaki JAK1 düzeylerinin tümör immün infiltratları ve klinik sonuçlarla ilişkili olup olmadığı değerlendirilmemiştir.

TGF-β ve JAK-STAT sinyal yolağı birbiriyle konuşur haldedir ve hücre içerisinde çoğunlukşa beraber çalışırlar. Bu çalışmada, PD-29'un MCF-7 hücrelerinde inflamasyon ve JAK-STAT yolağına etkisi incelenmiştir.

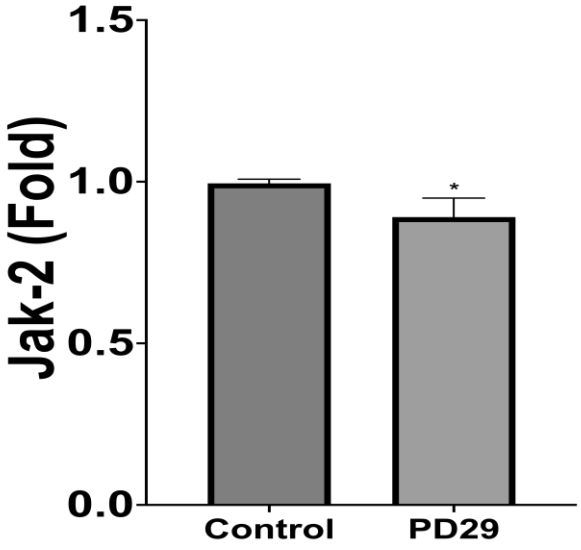
**SONUÇ**

PD-29, MCF-7 meme kanseri hücrelerinde JAK-1 gen ekspresyonunu anlamlı olarak azaltmıştır (Şekil 1).



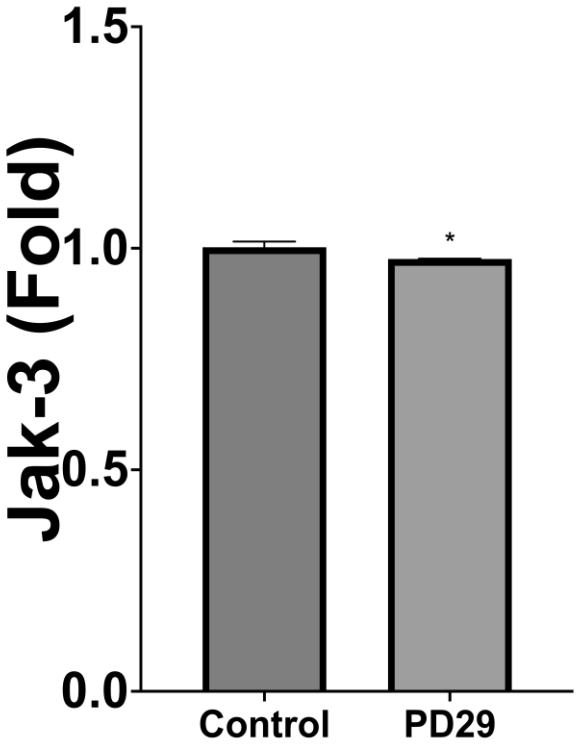

**Şekil 1.** MCF-7 hücrelerinde PD-29 uygulamasıyla JAK-1 gen ekspresyonu

PD-29, MCF-7 meme kanseri hücrelerinde JAK-2 gen ekspresyonunu anlamlı olarak azaltmıştır (Şekil 2).



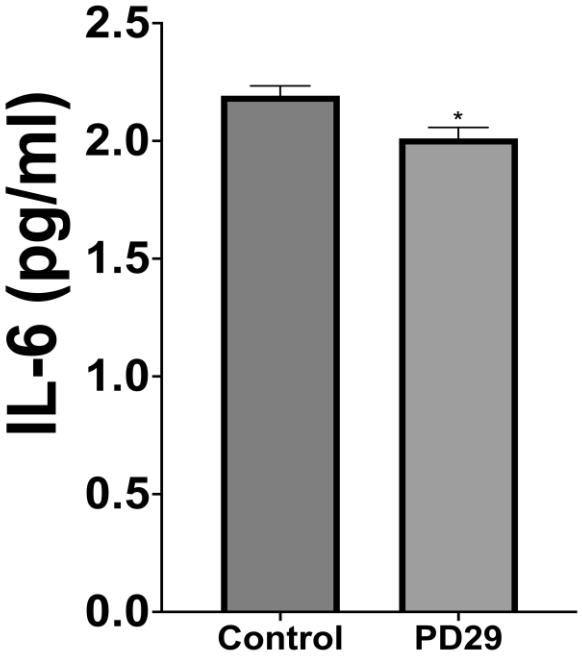

**Şekil 2.** MCF-7 hücrelerinde PD-29 uygulamasıyla JAK-2 gen ekspresyonu

PD-29, MCF-7 meme kanseri hücrelerinde JAK-3 gen ekspresyonunu anlamlı olarak azaltmıştır (Şekil 3).




**Şekil 3.** MCF-7 hücrelerinde PD-29 uygulamasıyla JAK-3 gen ekspresyonu

PD-29, MCF-7 meme kanseri hücrelerinde IL-6 protein ekspresyonunu anlamlı olarak azaltmıştır (Şekil 4).




**Şekil 4**. MCF-7 hücrelerinde PD-29 uygulamasıyla IL-6 protein ekspresyonu

PD-29, MCF-7 meme hücrelerinde JAK-1 yolağını inhibe ederek, inflamasyonu azaltır. İleride yapılacak olan çalışmaların katkısıyla tedaviye destek olara düşünülebilir.

## KAYNAKÇA

Tinoco G., Warsch S., Glück S., Avancha K., Montero A.J. (2013). Treating breast cancer in the 21st century: emerging biological therapies. *J Cancer*; 4 (2): 117–132.

Torre L.A., Bray F., Siegel R.L., Ferlay J., Lortet-Tieulent J., Jemal A. (2012). Global cancer statistics. *CA Cancer J Clin*. 2015; 65:87-108.

Qingbo S., Jialiang H., Pengcheng Y., Zhaohao Z., Ruihe Y., Chuang G., Chencheng L., Guiyue W., Bingjing L., Guangpan L., Meng L., Huan B., Hanmei X., Shaochang J. (2019) Peptide PD29 treats bleomycin-induced pulmonary fibrosis by inhibiting the TGF-β/smad signaling pathway, *Experimental Lung Research*, 45:5-6, 123-134.

Schwartz D.M., Bonelli M., Gadina M., O'Shea J.J. (2016) Type I/II cytokines, JAKs, and new strategies for treating autoimmune diseases. *Nat Rev Rheumatol*; 12:25–36.

Kleppe M., Kwak M., Koppikar P., Riester M., Keller M., Bastian L., Hricik T., Bhagwat N., McKenney A.S., Papalexi E., Abdel-Wahab O., Rampal R., Marubayashi S., et al. (2015). JAK-STAT pathway activation in malignant and nonmalignant cells contributes to MPN pathogenesis and therapeutic response. *Cancer Discov.* 5:316–31.

Wehde B.L., Rädler P.D., Shrestha H., Johnson S.J., Triplett A.A., Wagner K.U.(2018). Janus Kinase 1 Plays a Critical Role in Mammary Cancer Progression. *Cell Rep.* 25:2192–2207.e5.

Sexl V., Kovacic B., Piekorz R., Moriggl R., Stoiber D., Hoffmeyer A., Liebminger R., Kudlacek O., Weisz E., Rothammer K., Ihle J.N. (2003) Jak1 deficiency leads to enhanced Abelson-induced B-cell tumor formation. *Blood.* 101:4937–43.

Yeh Y.T., Ou-Yang F., Chen I.F., Yang S.F., Su J.H., Hou M.F., Yuan S.S. (2007) Altered p-JAK1 expression is associated with estrogen receptor status in breast infiltrating ductal carcinoma. *Oncol Rep*. 17:35–39.

Beatty G.L., Shahda S., Beck T., Uppal N., Cohen S.J., Donehower R., Gabayan A.E., Assad A., Switzky J., Zhen H., Von Hoff D.D. (2019). A Phase Ib/II Study of the JAK1 Inhibitor, Itacitinib, plus nab-Paclitaxel and Gemcitabine in Advanced Solid Tumors. *Oncologist.* 24:14–e10.

Irey E.A., Lassiter C.M., Brady N.J., Chuntova P., Wang Y., Knutson T.P., Henzler C., Chaffee T.S., Vogel R.I., Nelson A.C., Farrar M.A., Schwertfeger K.L. (2019) JAK/STAT inhibition in macrophages promotes therapeutic resistance by inducing expression of protumorigenic factors. *Proc Natl Acad Sci USA.* 116:12442–51.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# ERKEK CİNSEL İŞLEV BOZUKLUKLARINDA TEDAVİ VE HEMŞİRELİK YAKLAŞIMLARI

**Öğr.Gör.Dr. Eda YAKIT AK**
**ISARC Koordinatörü**
**ORCID ID; 0000-0003-1846-1123**

## ÖZET

Cinsel işlev bozukluğu (CİB) her iki cinsiyette yaygın olarak görülen ve cinsel yaşamı olumsuz etkileyen fiziksel veya psikolojik sorunlardır. Erkek cinsel işlev bozukluğu her yaştan erkeği etkileyen yaygın bir sağlık sorunudur. Erkeklerde görülen CİB yaş ilerledikçe daha sık görülmektedir. Kadınların yaklaşık %43'ü ve erkeklerin %31'inin en az bir cinsel işlev bozukluğu olduğu bildirmektedir. Tedavi yöntemleri genellikle cinsel işlev bozukluğu tanılı erkeklerde etkili olabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Erkek, Cinsel İşlev Bozukluğu, Hemşirelik

**Treatment And Nursing Approaches in Male Sexual Dysfunctions**

## ABSTRACT

Sexual dysfunction (SD) is a physical or psychological problem that is common in both sexes and negatively affects sexual life. Male sexual dysfunction is a common health problem that affects men of all ages. SD seen in men is more common with advancing age. Approximately 43% of women and 31% of men report having at least one sexual dysfunction. Treatment methods can usually be effective in men diagnosed with sexual dysfunction.

**Keywords:** Male, Sexual Dysfunction, Nursing

## 1. Erkek Cinsel Disfonksiyonları ve Güncel Tedavi Yaklaşımları

DSM-5'te ki son değişikliklerle birlikte erkeklerde cinsel disfonksiyonlar, cinsel istek azlığı, cinsel tiksinti bozukluğu, erektil disfonksiyon (sertleşme güçlüğü), erken boşalma ve diğer boşalma bozuklukları ile ağrılı cinsel birleşme sorunlarından oluşmaktadır.

### 1.1.Erektil Disfonksiyon ve tedavisi

Türkiye'de 40 yaş üzerinde %69.2 oranında erektil disfonksiyon (ED) olduğu tahmin edilmektedir. Erektil disfonksiyon (ED) antik çağlardan beri erkekleri rahatsız ederken, etkili tedavi sadece 20. yüzyılın sonlarından beri mevcut olmuştur. ED için ilk basamak tedavi önerilerinde oral erektojenik ilaçlara ek olarak çift ve/veya cinsel terapi yer alır. İkinci basamak tedaviler arasında ise intrauretral alprostadil uygulaması ve intrakavernosal self-injeksiyon sayılır. Eğer hasta bu tedavilerden fayda görmüyorsa üçüncü basamak tedavide penil protezlerin implantasyonu gerekmektedir (Carson, 2018; Kulacoğlu, 2016).

***Fosfodiesteraz 5 (PDE-5) inhibitörleri***

Erkek cinsel işlev bozukluklarının tedavisinde bugün etkili olarak kullanılabilen ve önemli bir yan etkisi olmayan güçlü ilaçlar vardır. Fosfodiesteraz 5 (PDE-5) inhibitörleri cinsel işlev bozukluğunda birinci basamak tedavi olarak kabul edilmektedir. Sık olarak kullanılan üç PDE-5 inhibitörününde (sildenafil, vardenafil ve

tadalafil) Uluslararası Prostat Semptom Skoru ile ölçülen AÜSS'lerini iyileştirdiği görülmektedir (Descazeaud et all., 2018).

Özellikle sildenafil ve tadalafil, erektil disfonksiyonun yanı sıra pulmoner hipertansiyon, alt üriner sistem semptomları ve erken boşalma için reçete edilirler. PDE5, erkek üreme yolunun kasılma dokuları boyunca, genellikle artan kontraktilite içinde ifade edilir. Bazı PDE5 inhibitörleri dolaşımdaki testosteron seviyelerini biraz arttırır. Sağlıklı erkeklerde yapılan bazı büyük, randomize kontrollü çalışmalar (RKÇ), bu ilaçların uzun süreli kullanımının semen kalitesi üzerine olumsuz etkileri olmadığını bildirmiştir. İnfertil erkeklerde RKÇ'ler, semen kalitesinde ılımlı bir artış göstermiştir. İnsana eşdeğerli dozlarda yapılan hayvan çalışmaları, genç erkeklerde benzer sonuçlar vermiştir, ancak yaşlanan erkek sıçanlarda yapılan bir çalışmada, epididimal sperm kalitesinde ilerleyen düşüşler, seminal tübüllerin sürekli dejenerasyonu görülmüştür. Yaşlı erkeklerde çalışmaların gerekli olabileceğini düşündürmektedir (Drobnis, 2017). Erkek erektil disfonksiyonunda kullanılan vazoaktif ajanların kadın cinsel fonksiyon bozukluğu üzerindeki etkileri halen tartışmalı olsada bu vazoaktif ajanların (sildenafil, vardenefil ve tadalafil); seksüel disfonksiyonu olan kadınlarda genital kan akımını artırdığı ve vajinal-klitoral engorjmanı sağladığı da gösterilmiştir (Yaşar, 2010).

***İntrakavernozal Self Enjeksiyon***

ED olan hastalarda intrakavernozal prostaglandin E1 (PGE1) ile kendi kendine enjeksiyon tedavisidir. 38 DM hastası erkekle İKSE tedavisi 10 yıl boyunca araştırılmış ***ve h***er yıl enjeksiyon sayısı azaltılmış ancak kullanılan ilaç daha güçlendirilmiş (tek başına PGE1 yerine vazoaktif ilaçların karışımları) sonuç olarak hastaların bir bütün olarak ihtiyaç duydukları enjeksiyon sayısı, ilk yılda 50, 10. yılda 22.5 olarak bildirilmiştir. Vazoaktif ilaçların kendi kendine enjeksiyonu uzun vadede DM'li erkeklerde ED için oldukça etkili ve güvenli bir tedavi olduğu saptanmıştır. Tedavinin sürdürülmesi için anahtar nokta, tatmin edici ereksiyonlar için terapötik yöntemin ve dozajın optimal seviyelere ayarlanmasıdır (Perimenis, et all., 2006).

***Penil protez***

ED için implante edilebilir cihazlar, 1960'ların sonlarında silikon bazlı protez materyallerin geliştirilmesiyle başlamıştır. Modern cihazlar 1970'lerde kullanılmıştır. İyi kozmetik sonuçlarla fizyolojik olarak fonksiyonel bir ereksiyon sağlamak için corpora cavernosa'ya penil prostetik cihazlar uygulanmaktadır (Carson, 2018). Manuel ve şişirilebilir çeşitleri bulunmaktadır. Uygulama için cerrahi işlem gerektirmektedir. Yapılan araştırmalarda hasta memnuniyeti yüksektir.

***Erektil Disfonksiyon için Farmakoterapi: Dördüncü Uluslararası Cinsel Tıp Danışmanlığı'ndan Öneriler (ICSM 2015).***

- Fosfodiesteraz tip 5 (PDE5) inhibitörleri erektil disfonksiyonlu erkeklerin tedavisinde etkili, güvenli ve iyi tolere edilen tedavilerdir (GR = A).
- PDE5 inhibitörleri arasında etkinlik, güvenlik ve tolere edilebilirlik açısından anlamlı fark yoktur (GR = A).

- PDE5 inhibitörleri, erektil disfonksiyonu olan ve kullanımı için spesifik kontraendike olmayan erkeklerin çoğu için birinci basamak tedavidir (GR = C).
- Alprostadil ile intrakavernozal enjeksiyon tedavisi, erektil disfonksiyonlu erkekler için etkili ve iyi tolere edilen bir tedavidir (GR = A).
- Alprostadil ile intrakavernozal enjeksiyon tedavisi, ikinci basamak tedavi olarak hastalara önerilmelidir (GR = C).
- İntraüretral ve topikal alprostadil etkili ve iyi tolere edilen tedavilerdir (GR = A).
- İntraüretral ve topikal alprostadil ikinci basamak tedavi olarak düşünülmelidir (GR= C).
- PDE5 inhibitörlerinin tolere edilen maksimum doza göre titre edilmesi kuvvetle tavsiye edilir çünkü tedaviyi ve tedaviden memnuniyeti arttırır (GR = A).
- Tedavi seçimi ve takibi, cinsel yaşamı için hastanın psikososyal profilini ve ihtiyaç ve beklentilerini ele almalıdır. Hasta (ve eşi) ile ortak karar vermesi şiddetle tavsiye edilir (GR = A).
- Sahte ilaçlar potansiyel olarak tehlikelidir. Hekimlerin, yetkisiz kaynaklardan herhangi bir ilacı almamak için hastalarını eğitmeleri şiddetle önerilir (GR = A). (Hatzimouratidis, et all., 2016).

**1.2.Erkeklerde Orgazm Ve Ejekülasyon Bozuklukları ve tedavisi**

Ejakülasyon bozuklukları arasında görülme sıklığı bakımından ilk sırada prematür ejakülasyon (PE) yer alır. Erken boşalma yani prematür ejekülasyon en sık gözlenen erkek seksüel bozukluğu olup tek başına tüm erkek seksüel bozukluklarının %20–30'unu oluşturur. Diğer ejakülasyon bozuklukları arasında retrograd ejakülasyon, GE, anejakülasyon (AE), ejakülat azlığı ve ağrılı ejakülasyon gibi bozukluklar sayılabilir (Gray et all., 2018; Kalejaiye et all., 2018).

**1.2.1. Erken boşalma ve Tedavisi**

Erken Boşalmanın dünya çapındaki erkeklerin %20-40'ını etkilediği tahmin edilmektedir.

***SSRI***

Cinsel birleşmeden 4-6 st önce alınan SSRI'ların (Paroksetin 10-40 mg sertralin 50-200, fluoksetin 20-40 mg ve sitalopram 20-40 mg) günlük tedavide etkin, güvenli ve iyi tolere edildiği bildirilmiştir. Ejakülasyon gecikmesi genellikle tedavinin başlamasından sonraki 5-10 gün içinde, tedavinin tam etkisi ile 2–3 hafta sonra maksimum kalıcı etkiyi gösterir. Yan etkileri; yorgunluk, esneme, hafif mide bulantısı, ishal veya terleme şeklinde bildirilmiştir. Bipolar depresyon öyküsü olan erkeklerde SSGİ'lerle tedaviden kaçınılmalıdır. Gençlerde intihar düşüncesi veya intihar girişimi riskinde artış raporları nedeniyle, 18 yaşından küçük erkeklere reçete edilmemesi gerekmektedir. Hastalar SSRI yoksunluk semptomları yaşayabilir ve ani bırakma veya hızlı doz azaltılmasını önlemek için tavsiye edilmelidir (Althof ve McMahon, 2016).

***Topikal anestezikler***

Erken Boşalmanın glans duyarlılığından kaynaklanabileceği varsayımı altında, glans duyarlılığını azaltmak için topikal anestezikler denenir. Ejakülasyonu kontrol eden spinal refleks arkın girişini inhibe ederek etki ederler. Krem, jel, sprey, lidokain, prilokain şeklinde piyasada formları bulunmaktadır. Kondom

kullanıldığında yan etkiler hafif olmakla birlikte, glans ve vajinal uyuşukluk ve transvajinal emilimden dişi anorgasmi içermektedir (Althof ve McMahon, 2016).

***Erkeklerde pelvik taban kas rehabilitasyonu***

Pelvik taban uygulamaları kadınlarda olduğu kadar erkeklerde de cinsel disfonksiyonların çözümlenmesi için önem arz etmektedir. Yapılan az sayıda çalışma fizyo-kinesiyoterapi ve PFM rehabilitasyon programının erken boşalmayı ciddi ölçüde azaltabileceğini bildirmiştir (Pastore et all., 2018).

***Erkek sünneti***

Bazı çalışmalar, bazı durumlarda sünnetin penis hassasiyetini azaltarak cinsel sağlığa fayda sağlayabileceğini göstermiştir. Pudendal uyarılmış potansiyelleri geciktirerek cinsel tatminine katkıda bulunabileceği sonucuna varan çalışmalar mevcut 352 hastada hayat boyu PE tanısı konulan hastaların 208 (% 59,1) fizik muayenede aşırı bir prepus bulunmuştur. Bu erkeklerin %27'si sünnet olmayı kabul etmiştir. Sünnet olmayı kabul eden hastaların 6 aylık izlemlerinde %96'sının boşalma sürelerinde uzama meydana gelmiştir. Bu çalışmada değerlendirilen hastalar, ilişki / hafta sıklığı, ameliyattan sonra penisten daha iyi bir görünüm ve artmış partner memnuniyeti açısından iyileşmeler bildirmişlerdir (Gallo, 2017).

***Hyaluronik asit dolgusu kullanılarak glans penis büyütme***

Koreli ürologlar, erken boşalma tedavisinde farmakoterapi başarısız olduğunda veya topikal tedaviye yanıt alındığında HA dolgu maddesi kullanılarak glans penis büyütme uygulamanın etkili olduğunu bildirmişlerdir. 56 ürologun (% 72.7) topikal anesteziklerden yararlanan PE hastalarda HA dolgu kullanılarak glans penis büyütme işlemi uygulamıştır (4344). 206 (% 4.7) hastada PE nüksü bildirdiler. HA dolgu kullanılarak glans büyütme sonrası parestezi ve hipoestezi nadir olarak belirlenmiş ve hiçbir erektil disfonksiyon vakası görülmemiştir (Jeong, 2018).

***Psikolojik ve davranışsal tedavi***

Stop-start' programında partner, hastanın boşalma dürtüsünü hissetmesine kadar penisi uyarır. Bu noktada partnerinin durmasını emreder, duyumun geçmesini bekler ve ardından uyarım yeniden başladı. "Sıkıştırma" tekniği benzerdir, ancak iş ortağı hemen önce glans için manuel baskı uygular boşalma hasta dürtülerini kaybedene kadar devam edilir. Yine genç erkekler cinsel ilişki öncesi masturbasyon yaparak sonraki boşalma süresi ve şiddetini artırmaktadırlar. Terapistler performans kaygısı hakkında hasta ile konuşmalıdır (EAU Guidelines, 2017).

**1.2.1. Gecikmiş boşalma ve Anejekülasyon Tedavisi**

GE tanısında konulurken, genellikle normal ejakülasyon süresi ortalama 4–10 dakika olarak kabul edilmekte, 25–30 dakikayı geçen ejakülasyonların GE olarak değerlendirilmektedir. GE tedavisi multidisipliner yaklaşımla ele alınmalı, eş zamanlı ürolojik ve psikiyatrik değerlendirmeyle kişiye özgü çözümler aranmalıdır (Şirin ve Kendirci, 2016). Güncel yaklaşımlar arasında;

- Bilişsel-davranışsal tedaviler,
- Kullanılan SSRI'ların değişimi, (SSRI grubu ilaç kullanan olguların üçte birinde (%16–37) ejakülasyon bozuklukları izlenmektedir)
- Testosteron replasmanı,
- Penil vibratör stimülasyon (PVS)

SSRI tedavisi altındaki olgularda psikiyatristle işbirliği yapılmalı, antidepresan tercihinde (SSRI harici) veya dozunda değişiklik yapılmalıdır (Şirin ve Kendirci, 2016).

***Bilişsel Davranışsal Tedaviler***

Psikoterapi geç boşalan ya da hiç boşalma gerçekleşmeyen hastalarda işe yarayabilir. Ancak bu sorunların nedeni omurilik zedelenmesi ve parapileji gibi organik nedenlere bağlı ise medikal ve cerrahi yardım almak gerekmektedir.

Cinsel tedavi uzmanı bu hastalarda birlikte yaşanabilecek ruhsal bozuklukların varlığı, cinsel yönelim çatışmaları, sıra dışı mastürbasyon teknikleri, güçlü dini inançlar, korkular, ilişki faktörleri veya paraphilic eğilimler / ilgi alanları değerlendirilmelidir. Doğurganlık bir sorunsa, gece emisyonları, PVS, rektal prob elektrojakülasyonu (EEJ) ve / veya mikrocerrahi sperm aspirasyonunun toplanması ile AE vakalarında nispeten etkin bir şekilde sorun çözebilir. Bir jinekologa danışmak gerekmektedir. Partnerin cinsel işlev bozukluğu veya diğer jinekolojik bozukluklarla ilişkili vakalar üzerinde önemli bir etkisi olabilir, DE / AE partnerin zarar görme korkusu veya eşin algılanan çekiciliğinde bir azalma ile tetiklenebilir (Abdel-Hami et all., 2018).

***Penil vibratör stimülasyon (PVS)***

İlk olarak spinal kord yaralanması sonrasında gelişen ED ve ejakülasyon bozukluklarında spontan penil ereksiyon sağlaması nedeni ile kullanılmaya başlanmıştır. Penis gövdesine verilen stimülasyon ile pudental sinir uyarılır ve bu uyarı refleks parasempatik aktivite yaratır. Ortaya çıkan nitrik oksit ve sempatik inhibisyon ile beraber refleks bir penil erkesiyon sağlanır (Castle et all.,2014; Güzel ve ark., 2017).

***Androjen***

Androjen eksikliği olan erkeklerde % 2'lik T çözeltisi replasmanının, DE / AE'de belirgin iyileşme göstermediği belirlendi ve bu da androjen eksikliğinin ejakülatör disfonksiyona tek başına katkıda bulunmadığını düşündürmiştür (Abdel-Hamid et all., 2018).

**1.3. Priapizm ve tedavisi**

Priapizm tam veya parsiyel penil tümesansın 4 saatten uzun süredir devam etmesi şeklinde tanımlanabilen nadir bir patolojidir. Priapizmin; iskemik (veno-oklüsif, düşük akımlı)(%95'ini oluşturur). non-iskemik (arteriyel, yüksek akımlı) ve stuttering (tekrarlayan) üç farklı tipi bulunmaktadır. Her priapizm tipinin patofizyolojik nedenleri ve tedavi yöntemleri birbirinden farklıdır. Medikal tedavi (ortak aspirasyon ve sempatomimetik enjeksiyon) sonrası başarısız olunursa, iskemik priapizm için cerrahi endikedir (EAU Guidelines, 2017; Aydoğdu ve ark., 2013).

*İskemik Priapizm:* Kavernozal kan akımının çok az veya hiç olmadığı ve aspire edilmiş kavernoz kanın anormal olduğu tipidir. Korpora kavernoza rijid ve palpasyon ile hassastır. İskemik priapizm bir acildir. Anoksik kanın boşaltılması, korpus kavernozumun dekomprese edilmesi ve reperfüzyonun sağlanmasıdır. Bu sayede ağrı, iskemi, nekroz, fibrozis, penil deformite oluşumu ve erektil disfonksiyon olasılığının azaltılması amaçlanmaktadır (EAU Guidelines, 2017).

*Arteriyel priapizm:* Yüksek akımlı priapizmin en sık nedeni künt perineal veya penil travmadır (LE=2). Yaralanma, kavernosal arterdeki atardamar ile sinüzoidal dokunun atardamar ve laküraker boşlukları arasında yüksek akımlı fistüllere yol açar. Bu düzensiz akış sürekli ereksiyona neden olur. Yüksek akımlı priapizmin tedavisi acil bir durum değildir, çünkü penis iskemik değildir. Bu nedenle kesin yönetim hasta ile tartışılmalı, tedavinin risklerini ve komplikasyonlarını anlatılmalıdır (LE: 3). Perineye veya bölgeye özgü perineal kompresyona buz uygulanmasını yapılabilir. Her durumda, özellikle çocuklar için bir seçenek (LE: 3) (EAU Guidelines, 2017).

*Stuttering priapizm:* İskemik priapizmin tekrarlayan ağrılı ereksiyon-detümesans dönemleri ile karakterize olan hastalıktır. Dolaşımdaki testosteron hormonal manipülasyonları; Hormonal manipülasyonun amacı dolaşımını aşağı regüle etmektir. Bu, GnRH agonistleri veya antagonistleri, antiandrojenler veya östrojenler kullanılarak yapılabilir (LE: 4). PDE5I'lerin, hafifleten ve önleyen bir paradoksal etkisi vardır. İdiopatik ve orak hücre hastalığı ile ilişkili priapizmde (GR=3) fayda sağlamaktadır. Diğer sistemik ilaçlar ile kanıtlar (digoksin, alfa-adrenerjik agonistler, baklofen, gabapentin, terbutalin) çok sınırlıdır (GR=3) (EAU Guidelines, 2017).

### *1.4. Peyronie Hastalığı ve tedavisi*

Penis ağrısına, palpe edilebilen penil plakların oluşmasına, erektil disfonksiyona ve penis deformitesine neden olabilen tunika albuginea'nın edinilmiş fibrotik bir hastalığıdır. Hastalığın prevalansı% 3 ile% 9 arasında tahmin edilmektedir. Nedeni bilinmemektedir, ancak travma ve genetik yatkınlık ilişkili faktörlerdir. Kısalma, daralma ve kum saati deformiteleri gibi erekt penis hacminin kaybı ile ilişkili eğrilik-olmayan deformasyonlar yaygındır ve rahatsızlık verir (Margolin et all., 2018).

### *Plikasyon*

Penis cildi sıyrılması ve tunika albuginea tabakasına erimeyen dikişler ile plikasyon dikişleri atılır. Bazı tekniklerde tunikadan doku parçası çıkarılarak dikiş konur ve bu şekilde eğrilik düzeltilir. 327 PP hastasına plikasyon işlemi uygulanmıştır. Bu hastaların 102'si (% 31) ameliyattan sonra ortalama 59.5 ayda telefon anketine yanıt vermiştir. Şiddetli ve hafif / orta şiddetteki gruplarda eşit sayıda hastada penil kurvatürde iyileşme bildirilmiştir (% 74.5'e karşı % 74.5) ve cinsel fonksiyon (% 51.0'a karşı % 49.0) iyileşme gözlenmiştir (Reddy et all., 2018).

### *Ekstrakorporeal şok dalgası tedavisi*

Düşük yoğunluklu ekstrakorporeal şok dalgası tedavisinin PP üzerindeki klinik etkisinin olduğu çalışmalarca bildirilmiştir. 2018 yılında yapılan bir araştırmada, 32 PP olgunun 9'unda farklı derecelerde yumuşatılmış veya azalmış ve tedavi sonrası 15 olguda erektil ağrı hafifletildiği belirlenmiştir. Ancak ereksiyondaki penis eğriliği belirgin bir iyileşme göstermemiştir. Hastaların 18'inde IIEF-5 skorları artmıştır. Hiçbir hastada belirgin komplikasyon görülmemiştir. Düşük yoğunluklu ekstrakorporeal şok dalgası tedavisi , ağrıyı hafifleterek ve hastanın penil ereksiyonunu ve yaşam kalitesini arttırarak Peyronie hastalığı üzerinde belirli bir etkiye sahiptir (Li, 2018).

**2. Cinsel işlev bozuklukların tedavisinde hemşirenin rolü**

Hemşireler cinsel işlev bozukluğunun tanı ve tedavi işlemlerinde etkin rol alabilirler. Eğitim danışmanlığı yoluyla cinselliğe yönelik hemşirelik bakımı müdahalesi, eşlerinde cinsel işlev bozukluğu semptomlarının iyileşmesini kolaylaştırabilirler. CİB'e sahip hastalarda artan bilginin; uyarıcı yanıtları artırmasını, semptomların azaltılmasını, cinsel değişikliklere uyum sağlamasını kanıtlayan çalışmalar mevcuttur. Bu nedenle hemşireler sadece hastayı rahatlatma ve doğru yönlendirmeleri ile dahi sorun çözümünde hastaya etkili yardım edebilecekleri söylenebilir. Hemşire destekli danışmanlıkta, bir hemşire bilgi sağlar ve hastalara karar vermede ve uygulamada yardımcı olur; ayrıca özgüven kazanması ve özerkliği optimize eder, fiziksel ve psikolojik değişimlere uyum sağlama yol gösterir (Afiyanti et all., 2016). Hemşireler cinsel danışmanlık verirken bazı özelliklere sahip olması gerekmektedir;

- Bireye özgü cinselliği tanımlayabilmeli,
- Cinsel konularda rahat olmalı, iyi bir dinleyici olmalı,
- Yargılayıcı bir tutum içinde olmamalı,
- Danışmanlık yapabilme becerisi gelişmiş olmalı,
- Kadınlarla cinsel konularda konuşurken iletişim yeteneklerini geliştirmeli,
- Cinsellik ve cinsel fonksiyon konusunda bilgi sahibi olmalı,
- Cinsellik konusunda kendinin ve kadınların inanç, değer ve tutumlarının farkına varmalıdır (Fışkın, Kızılkaya, 2014).

Erkeklere yönelik; ereksiyon sorunlarının fiziksel ya da psikolojik nedenlere bağlı olup olmadığını belirlemelidir. Anamnez almada ayrıntıya yer vermeli ve uygun modelleri kullanmalıdır. Bazı hastalık ya da ilaç kullanımının CİB'e neden olduğunu bilmeli ve danışmanlık vermelidir. Fiziksel ve psikolojik rahatsızlıkların, diyabet, hipertansiyon gibi kronik hastalıkların ve kullanılan ilaçların cinsel fonksiyonlara etkisini anlatmaya yönelik eğitim programları planlanmalıdır. Eşlere duyulara odaklanma egzersizleri önerilerek kendi his ve duygularından emin olmaları sağlanabilir. Partnerlere cinsel birleşme için uygun yer ve zaman seçiminin önemi yine hemşirelerce vurgulanır. Stresin, özellikle de cinsel konularda yaşanan stresin cinsel yaşam üzerine etkisi tartışılır. Stresle baş etme yöntemlerini öğrenmesine yardım edilir. Bu yöntemler; derin nefes alma egzersizleri,

fiziksel egzersiz, gevşeme teknikleridir. Eşlerin yaşadığı cinsel sorunları kendi yaşam şekline, eşi ve çocukları ile ilişkilerine, sosyal yaşamına etkisi hakkındaki görüşlerini ifade etmesi sağlanır. Bu düşüncelerini eşi ile de paylaşması için desteklenir. Özel tedavi gerektiren cinsel sorunlar saptanmışsa, sorunun çözümü için ilgili birimlere yönlendirilir. Cinsel ilişki sırasında ya da sonrasında ağrı yaşanıyorsa nedeninin araştırılması için uzmanlara yönlendirilir. Eşlerin durumuna uygun (pelvik cerrahi sonrası, gebelik ve doğum sonrası, kalp krizi sonrası, kanser vb) eğitici bir takım faaliyetler (broşür, seminer vs) ve spesifik önerilerde bulunulabilir (Kütmeç, 2009).

## KAYNAKÇA

Afiyanti, Y., Rachmawati, I.N., Milanti, A.(2016). Evaluating sexual nursing care intervention for reducing sexual dysfunction in indonesian cervical cancer survivors. *Asia Pac J Oncol Nurs,* 3(3): 266–271.

Abdel-Hamid, I.A., Ali, O.I . (2018). Delayed Ejaculation: pathophysiology, diagnosis, and treatment. *World. J Mens Health.* 36(1):22-40. doi: 10.5534/wjmh.17051.

Althof, S.E., McMahon, C.G. (2016). Contemporary management of disorders of male orgasm and ejaculation. *Urology,* 93:9-21.

Aydoğdu,Ö., Karaköse, A., Ateşçi, A.Y. (2013). Priapizm: tanı ve tedavi yöntemleri. *AND,* 54:68_171

Castle, S.M., Jenkins, L.C., Ibrahim, E., Aballa, T.C.' Lynne, C.M. , Brackett, N.L. (2014). Safety and efficacy of a new device for inducing ejaculation in men with spinal cord injuries. *Spinal Cord.* 52 : 2:S27-9. doi: 10.1038/sc.2014.110.

Carson, C.C. (2018). Penile Prosthesis for Erectile Dysfunction. Encyclopedia of Reproduction (Second Edition) 2018;4:423-426

Descazeaud, A., Robert, G., de La Taille, A.(2018).Sexual consequences of BPH treatments. *Prog Urol.* pii: S1166-7087(18)30456-1. doi: 10.1016/j.purol.2018.07.278.

Drobnis, E.Z., Nangia, A.K. (2017). Phosphodiesterase Inhibitors (PDE Inhibitors) and male reproduction. *Adv Exp Med Biol,* 1034:29-38. doi: 10.1007/978-3-319-69535-8_5.

European Association of Urology 2017 EAU Guidelines on Erectile Dysfunction, Premature Ejaculation, Penile Curvature and Priapism , 2017;27-28

Gallo, L. (2017). The prevalence of an excessive prepuce and the effects of distal circumcision on premature ejaculation. *Arab J Urol.,* 15(2):140-147. doi: 10.1016/j.aju.2017.02.002.

Gray, M, Zillioux, J,. Khourdaji, I., Smith, R.P.(2018). Contemporary management of ejaculatory dysfunction. *Transl Androl Urol.,* 7(4):686-702. doi: 10.21037/tau.2018.06.20.

Güzel, Ö., Tuncel, A., Atan, A. (2017). Penil rehabilitasyonda 5n durumu, *Androloji Dergisi*, 62:174-179

Hatzimouratidis, K. et all. (2016). Pharmacotherapy for erectile dysfunction: recommendations from the fourth international consultation for sexual medicine (ICSM 2015).*J Sex Med,* 13(4):465-88. doi: 10.1016/j.jsxm.2016.01.016.

Jeong, H.G.(2018). Practice patterns among korean urologists for glans penis augmentation using hyaluronic acid filler in the management of premature ejaculation. *Sex Med.,* 2. pii: S2050-1161(18)30059-X. doi: 10.1016/j.esxm.2018.06.005.

Kalejaiye, O., Almekaty, K¨ Blecher, G., Minhas, S. (2017). Premature ejaculation: challenging new and the old concepts. F1000Res, 4;6:2084. doi: 10.12688/f1000research.12150.1

Kulacaoğlu, F. (2016). Psikojenik nedenli erektil disfonksiyon. *Androloji Bülteni*, 18(67): 230–232.

Kütmeç, C. (2009). Kadınlarda cinsel fonksiyon bozukluğu ve hemşirelik bakımı. *Fırat Sağlık Hizmetleri Dergisi,* 4(1).

Li PC. [Low-intensity extracorporeal shockwave therapy for Peyronie's disease: A preliminary study of 32 cases]. (2018). Zhonghua Nan Ke Xue, 24(4):340-344.

Margolin, E.J., Pagano, M.J., Aisen, C.M., Onyeji, I.C, Stahl, P.J. (2018). Beyond curvature: prevalence and characteristics of penile volume-loss deformities in men with peyronie's disease. *Sex Med,* pii: S2050-1161(18)30076-X. doi: 10.1016/j.esxm.2018.07.003.

Pastore, A.L., et all. (2018). Pelvic muscle floor rehabilitation as a therapeutic option in lifelong premature ejaculation: long-term outcomes. *Asian J Androl.*,;20(6):572-575. doi: 10.4103/aja.aja_30_18.

Perimenis, P., et all. (2006). Long-term treatment with intracavernosal injections in diabetic men with erectile dysfunction. *Asian J Androl*, ;8(2):219-24.

Reddy, R.S., et all. (2018).Plication for severe peyronie's deformities has similar long-term outcomes to milder cases..*J Sex Med,* 15(10):1498-1505. doi: 10.1016/j.jsxm.2018.08.006.

Şirin, H. Kendirci, M. (2016). Gecikmiş ejakülasyon. *Androloji Bülteni*, 18(65): 92–98

Yaşar, H., Özkan, L., Tepeler, A.(2010). Kadınlarda cinsel fonksiyon bozukluklarına güncel yaklaşım. *Klinik ve Deneysel Araştırmalar Dergisi*, 1 ( 3), 235-240

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# THE EFFECT OF SMOKING ON QUALITY OF LIFE IN EDENTULOUS PATİENT

**Gulbahar ISIK-OZKOL**
Istanbul University, Faculty of Dentistry, Department of Prosthodontics, Istanbul, Turkey
**ORCID:** 0000-0003-0538-5870

The aim of this study is to examine the effect of smoking on oral health-related quality of life in edentulous patient.

The study was carried out with edentulous patient who applied to Istanbul University Faculty of Dentistry, Removable Prosthodonti Department Clinic for treatment. Data were collected using a questionnaire OHIP-edent. along with questions regarding their socio-demographic characteristics. Research data was analyzed with the IBM SPSS 26.0 program.

The study sample comprised 50 patients, 64% female and 32 % male, consisting of 2 different age groups (<65, 65+) and 2 different education groups (elementary, high school-university). While 26% of the patients participating in our study smoke, the remaining 74% do not smoke. When smoking habit and quality of life scales were correlated, a very significant correlation was found between them and OHIP-edent total score at $p<0.01$ level. When the Spearman r value was examined in the relationship between OHIP-edent and smoking, it was found to be -0.417. This shows that individuals with a habit of smoking have higher OHIP-edent scores, that is, there is an inverse relationship between smoking and quality of life.

As a conclusion; smoking habit is one of the factors that primarily affect the oral health-related quality of life. A significant decrease in quality of life is observed due to smoking. Individuals who have a habit of smoking should be encouraged to abandon these habits.

**Keywords**: edentulism, smoking, quality of life

# SİGARA İÇMENİN DİŞSİZ HASTALARIN YAŞAM KALİTESİ ÜZERİNE OLAN ETKİSİ

## ÖZET

Bu çalışmanın amacı, total dişsizliğe sahip bireylerde sigara içmenin ağız sağlığı ile ilgili yaşam kalite üzerine olan etkisini incelemektir.

Çalışma İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Total Parsiyel Protez Kliniğine, tedavi için başvuran total dişsizliğe sahip hastalar ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcılara sosyo- demografik özelliklerini içeren sorularla beraber ağız-diş sağlığına bağlı yaşam kalitesi anketi OHIP-edent uygulanmıştır. Araştırma verileri IBM SPSS 26.0 programı kullanımı ile analiz edilmiştir

Araştırmanın örneklemi 2 farklı yaş grubu (<65 ve 65+) ve 2 farklı eğitim grubu (ilkokul ve lise-üniversite) % 64'ü kadın, %32'si erkek olmak üzere 50 kişiden oluşturulmuştur. Araştırmamız katılan bireylerin %26'sı sigara içerken geri kalan %74'u sigara içmemektedir. Sigara kullanımı alışkanlığı ile yaşam kalitesini belirlemeye çalıştığımız ölçekler ilişkilendirildiğinde OHIP-edent toplam skoru ile aralarında $p<0,01$ düzeyinde çok anlamlı

bir ilişki bulunmuştur. OHIP-edent ile sigara kullanımı ilişkisinde Spearman r değeri incelendiğinde -0,417 olarak tespit edilmiştir. Bu da sigara kullanımı alışkanlığı olan bireylerin OHIP-edent skorlarının daha yüksek çıktığını yani sigara kullanımı ile yaşam kalitesi arasında ters bir ilişki olduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak; sigara içme alışkanlığı bireyleriz ağız sağlığına bağlı yaşam kalitesi üzerinde öncelikli olarak etkili faktörlerden birisidir. Sigara kullanımına bağlı olarak yaşam kalitesinde anlamlı bir düşüş gözlenmektedir. Sigara içme alışkanlığı olan bireyler bu alışkanlıklarını terk etmeleri konusunda teşvik edilmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** dişsizlik, sigara kullanımı, yaşam kalitesi

## INTRODUCTION

Edentulism is defined as the absence or complete loss of all natural dentition. Today, with the increase in the life expectancy of individuals, there is an increase in the rate of edentulous patients. The estimated global average prevalence of complete tooth loss is almost 7% among people aged 20 years or older (1). Losing teeth can be psychologically traumatic, socially damaging and functionally limiting.

Quality of life can be defined as satisfaction and happiness of life (2). Oral Health and Quality of Life (OHRQoL) is defined as ‘a multidimensional construct that reflects people’s comfort when eating, sleeping and engaging in social interaction; their self-esteem; and their satisfaction with respect to their oral health’ by FDI World Dental Federation. Patient-based outcomes have been used as a popular method of evaluating patients' subjective quality of life ( 3). OHRQoL have been reported in numerous studies using the geriatric oral health assessment index (GOHAI), the oral health impact profile (OHIP-14), or the Oral Health Impact Profile (OHIP-EDEN). These questionnaires are technically sophisticated instruments used for assessment of OHRQoL. The OHIP-EDENT was specially designed for edentulous subjects and has been widely used in the researches to assess OHQoL (4). OHRQoL is associated with: Functional factors, Psychological factors, Social factors, and Experience of pain or discomfort (5,6).

The tobacco epidemic is one of the biggest public health threats the world has ever faced, killing more than 8 million people a year (WHO). Cigarette smoking is the most common form of tobacco use worldwide (7).

The aim of this study is to examine the effect of smoking on oral health-related quality of life in edentulous patient.

## MATERIALS AND METHOD

The study was carried out with edentulous patient who applied to Istanbul University Faculty of Dentistry, Removable Prosthodonti Department Clinic for treatment. Data were collected using a questionnaire OHIP-EDENT along with questions regarding their sociodemographic characteristics. Research data was analyzed with the IBM SPSS 26.0 program.

## RESULTS

The study sample comprised 50 patients, 64% female and 32 % male, consisting of 2 different age groups (<65, 65+) and 2 different education groups (elementary, high school-university) (Figure 1). While 26% of the patients participating in our study smoke, the remaining 74% do not smoke. (Figure 2). When smoking habit and quality of life scales were correlated, a very significant correlation was found between them and OHIP-EDENT total score at $p<0.01$ level (Table 1). When the Spearman r value was examined in the relationship between OHIP-EDENT and smoking, it was found to be -0.417 (Table 2). This shows that individuals with a habit of smoking have higher OHIP-EDENT scores, that is, there is an inverse relationship between smoking and quality of life.

Fig.1- Charactheristics of the participants

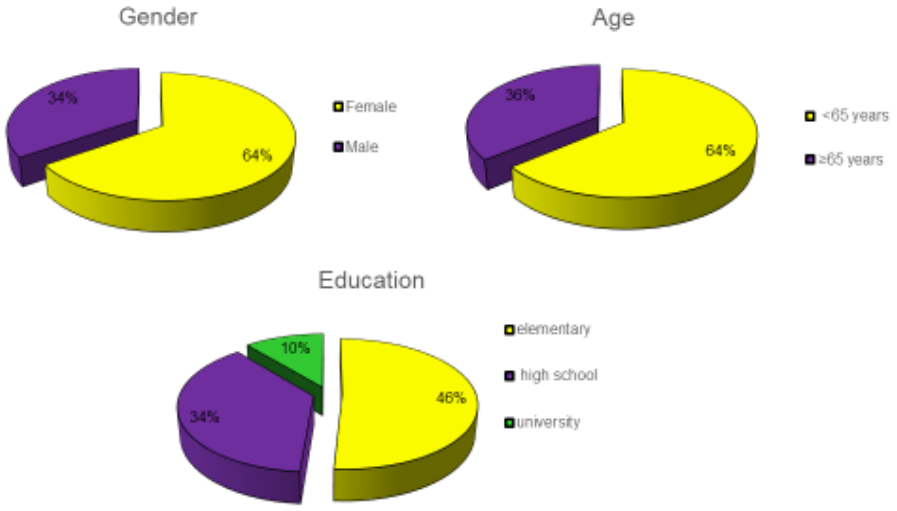



Fig.2- Smoking Habit?

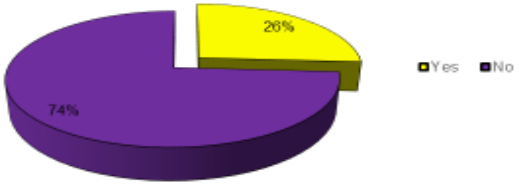


**Table 1. Evaluation of smoking habit and OHIP-EDENT subcategories separately in terms of total score**

| | Spearman P Değeri |
|---|---|
| **Functional Factors** | p=0,0021*** |
| **Physical Pain** | p=0,004*** |
| **Psikolojik Rahatsızlık** | p=0,4026 |
| **Fiziksel Yetersizlik** | p=0,4212 |
| **Psikolojik Yetersizlik** | p=0,4027 |
| **Sosyal Yetersizlik** | p=0,5588 |
| **Bozukluk** | p=0,5588 |

**Table 2. The Spearman r value was examined in the relationship between OHIP-EDENT and smoking**

| | |
|---|---|
| smoking-ohip | |
| Number of XY Pairs | 50 |
| Spearman r | -0,417 |
| 95% confidence interval | -0.6282 to -0.1485 |
| P value (two-tailed) | 0,0026 |
| P value summary | ** |
| Exact or approximate P value? | Gaussian Approximation |
| Is the correlation significant? (alpha=0.05) | Yes |

## CONCLUSION

As a conclusion; smoking habit is one of the factors that primarily affect the oral health-related quality of life. A significant decrease in quality of life is observed due to smoking. Individuals who have a habit of smoking should be encouraged to abandon these habits.

## REFERENCES

1- World Health Organization, 2022, Geneva, Switzerland
https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/oral-health

2- WHO (2003). The World Oral Health Report 2003: continuous improvement of oral health in the 21st century—the approach of the WHO Global Oral Health Programme. Geneva, Switzerland: World Health Organization

3-Oral Health and Quality of Life - FDI World Dental Federation 2022, Geneva, Switzerland.
https://www.fdiworlddental.org/oral-health-and-quality-life

4- Inglehart MR, Bagramian RA, Inglehart MR, Bagramian RA. Illinois: Quintessence Publishing Co. Inc; 2002. Oral Health Related Quality of Life.

5-- Allen, F., & Locker, D. (2002). A modified short version of the oral health impact profile for assessing health-related quality of life in edentulous adults. The International Journal of Prosthodontics, 15(5), 446–450.

6- Duale, J., Patel, Y. A., Wu, J., & Hyde, T. P. (2018). A systematic review and meta-analysis of baseline ohip-edent scores. The European Journal of Prosthodontics and Restorative Dentistry, 26(1), 17–23.

7- Tobacco fact sheet - World Health Organization (WHO)
https://www.who.int › world-no-tobacco-day-2020

# NESNELERİN İNTERNETİ İÇİN KURUMSAL AĞLARDA İYİLEŞTİRMELER

**Muhammed Fırat EREL**
Gazi University, Engineering Faculty, Department of Electric and Electronic Engineering, Maltepe Campus
ROKETSAN A.Ş.
ORCID: 0000-0001-8947-8286
**Nursel AKÇAM**
Gazi University, Engineering Faculty, Department of Electric and Electronic Engineering, Maltepe Campus
ORCID: 0000-0003-0585-3988

## ÖZET

Artan teknolojik ihtiyaçlara ayak uydurmak açısından şirketler, kurumlar, üniversiteler vb. kurumsal ağlar gün geçtikçe daha büyük zorluklarla karşılaşmaktadırlar. Geleneksel bilgisayar ağlarının Endüstri 4. devrimi sonrasında ihtiyaçları karşılayabilmesi için internetin nesnelerini etkin bir şekilde haberleştirebilmesi gereği doğmuştur. Nesnelerin İnterneti (Internet of Things - IoT) kavramı çok geniş bir kavram olup, endüstriyel otomasyon ve kontrol sistemleri (Industrial Automation and Control Systems - IACS), bina yönetim sistemleri (Building Management Systems - BMS), akıllı sensörler gibi organizasyonlar için kritik olabilecek birçok farklı teknolojik çözüm grubunu kapsamaktadır. Organizasyonlar nesnelerin interneti cihazlarını belirli bir noktadan itibaren kurumsal ağlarına dahil etmektedirler. Ancak kurumsal ağlar tasarımları ve ortaya çıkışları doğası gereğince bilgisayarlar için tasarlanmış olup, daha kısıtlı işlem kapasitesine sahip olan IoT cihazlarına uyumlanmasının önünde belirli zorluklar baş göstermektedir. Bu makale çalışmasında geleneksel kurumsal ağların yapıları incelenerek nesnelerin interneti teknolojilerinin dahil edilmesi için gereken iyileştirmeler irdelenmiştir. Çalışma geleneksel kurumsal ağlarda yeni yatırımlar yapmadan yapılandırma ve tasarım değişiklikleri ile ağların nesnelerin interneti teknolojilerinde daha verimli hale getirilmesi konusunda yöntem sunmayı ve ağ yöneticilerine yol göstermeyi hedeflemiştir. Çalışmada tasarımsal ve yapısal öneriler geleneksel ağ mimarileriyle karşılaştırılarak irdelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Nesnelerin İnterneti, Kurumsal Ağlar, İnternet Protokolü

# INTERNET OF THINGS OPTIMIZATION IN ENTERPISE NETWORKS

## ABSTRACT

In terms of keeping up with the increasing technological needs, companies, institutions, universities and similar corporate networks are facing greater challenges day by day. In order for traditional computer networks to meet the needs after the 4th Industrial Revolution, the need to effectively communicate Internet of Things has arisen. The concept of Internet of Things (IoT) is a very broad concept and encompasses many different technological solution groups that may be critical for organizations such as industrial automation and control systems (IACS),

building management systems (BMS), smart sensors. Organizations include IoT devices in their enterprise networks from a certain point. However, enterprise networks are designed for computers due to their design and emergence, and certain difficulties arise in front of its adaptation to IoT devices with more limited processing capacity. In this article study, the structures of traditional enterprise networks will be examined and the improvements required for the inclusion of IoT technologies will be examined. The study aims to guide network administrators by presenting a method for making the networks more efficient in IoT technologies with configuration and design changes without making new investments in traditional enterprise networks. In the study, design and structural proposals will be examined by comparing them with traditional network architecture.

**Keywords**: Internet of Things, Enterprise Networks, Internet Protocol

## 1. GİRİŞ

Günümüzde ağlar genel kullanım alanları olarak Geniş Alan Ağları (Wide Area Network - WAN) ve Yerel Alan Ağları (Local Area Network - LAN) olmak üzere ikiye ayrılır. Kurumsal ağlar bir organizasyonun yerleşke bağımsız veri iletişim altyapısını oluşturup, geniş alan ağlarını da kapsayarak tümüyle tek bir yerel alan ağı gibi davranmasını sağlarlar. Kurumsal ağlar organizasyonların ihtiyaçlarına göre kablolu yerel alan ağları, kablosuz yerel alan ağları, veri merkezi ağları, sanal özel ağlar (Virtual Private Network - VPN) ve geniş alan ağları vb. özelleştirilmiş ağ altyapılarını kapsarlar.

Birçok organizasyonda Nesnelerin İnterneti (Internet of Things - IoT) iletişim altyapılarının sağlanması için mevcut kurumsal ağlar olabildiği kadar yüksek oranda kullanılmaktadır. Bu durum organizasyonlar için baştan ayrı bir iletişim altyapısı kurma maliyetlerinin önüne geçer. Bunun yanında IoT cihazları iyi yapılandırılmış bir kurumsal ağa dahil olduktan sonra veri iletişimi gücü artabilmekte ve veri merkezleriyle kurmaları gereken iletişimi daha verimli kurabilirler.

IoT sistemleri incelerken ağ mimarisi bakış açısıyla Internet Protokolü (Internet Protocol - IP) iletişim üzerinden tasarlanmış olan IP tabanlı ve IP tabanlı olmayan sistemler olarak ayrılır.

IP tabanlı IoT cihazlara en yaygın örnekler kurumsal ağlar aracılığıyla iletişim sağlayan IP tabanlı kamera sistemleri; ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme (Heating Ventilating and Air Conditioning - HVAC) sistemleri; bina yönetim sistemleri (Building Management Systems - BMS); IP tabanlı telefon sistemleri ve akıllı aydınlatma sistemleridir. IP tabanlı çalışan sistemlerin yanında IP tabanlı geliştirilmiş kablosuz ağ teknolojileri de bulunmaktadır. Günümüzde en yaygın olarak IEEE 802.11 protokollerinden oluşan Wi-Fi teknolojisi kablosuz yerel alan ağlarının (Wireless Local Area Network - WLAN) altyapısını oluşturur.

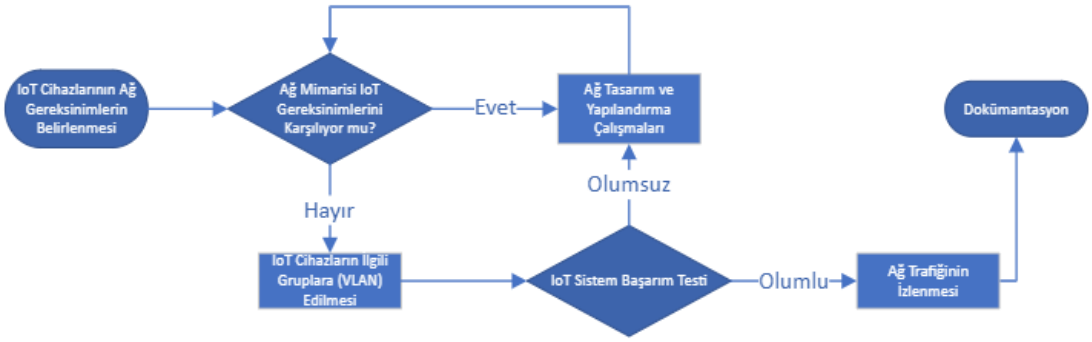
IoT sistemlerinin geleneksel ağlar üzerinde konumlandırılmasının bir çok faydası olmasının yanında bazı önemli zorlukları bulunur. IoT sistemlerinin gereksinimlerine göre ağ gecikmesi, düşük mobilite, bant genişliği yetersizliği, cihaz miktarı nedeniyle kapasite yetersizliği ve topolojik uyumsuzluklar yaşanabilecek olumsuzlukların başında gelmektedir.

IoT sistemlerin kullanım amaçlarına göre değişkenlik gösteren gereksinim öncelikleri vardır. Örneğin, endüstriyel IoT sistemlerde gecikme, otomatik yönlendirmeli araçlar (Automated Guided Vehicle - AGV) mobilite, kamera sistemleri yüksek bant genişliği öncelikli gereksinimlerdir.

Bu makale çalışmasında IP tabanlı IoT sistemlerin kurumsal ağlarda etkin şekilde kullanılabilmesi için ağ yapılandırma ve tasarım değişiklikleri incelenmiştir. Kablolu yerel alan ağlarındaki kenar ağ anahtarları ile dağıtım ve omurga ağ anahtarları arasındaki gecikmeler ve yük dengeleme konuları irdelenmiştir. Çalışma grubu IoT sistemleri ve ağ cihazlarından oluşmaktadır.

## 2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Kurumsal ağ yöneticileri ağ tasarımı yaparken güvenlik, dayanıklılık ve başarımı sağlamak gibi bir çok zorlukla mücadele etmek zorundadır. (Sung et al., 2011, p.1) Yapılan çalışmalardan ortaya çıkan istatistiklerde siber saldırıların %65'inden fazlasının kaynağı olarak ağ tasarım ve konfigürasyon hataları işaret edilmektedir. (Sung et al., 2011, p.1) Ağ tasarım çalışmaları çok hızlı gelişen ve değişen gereksinimler karşısında sıklıkla tekrarlanmaktadır. IoT sistemlerinin ağlara dahil edilmesi sonrasında tekrarlama sıklığı daha da artar. Bu nedenle IoT cihazlarının ağa dahil edilme süreci öncesinde bir takım hazırlıklar yapılarak ilerlenmelidir. Bu hazırlıklar kısaca ağ segmentasyonu için grupların oluşturulması, mevcut ağ mimarisinin çıkarılması, izleme sistemleri ve testler aracılığıyla mimaride üzerindeki ağ durumunun gösterimi şeklindedir. İlgili ön çalışmalar tamamlandıktan sonra Şekil 2.1'de iş akışında gösterilen IoT odaklı ağ tasarım ve yapılandırma çalışması uygulanması önerilmektedir.




**Şekil 2.1. IoT Odaklı Ağ Tasarım ve Yapılandırma Çalışması**

Tablo 2.1'de örneği görüldüğü üzere öncelikle IoT cihazların ağ gereksinim tablolarının oluşturulması önerilir. Böylece cihazların ne tür gereksinimleri olduğu özetlenebilir ve gruplandırma yapılabilir. İlgili gruplandırma yapıldıktan sonra mevcut ağ mimarisinin grupların ağ gereksinimlerini karşılayıp karşılamadıkları kontrol edilmelidir. Ağ gereksinimlerinin karşılanması halinde IoT cihazlar ağa dahil edilerek sistem performansı test edilir. Devreye alınan IoT sistemlerin kullanıldığı yollar mümkün ölçüde ayrı bir izleme gösterge paneline alınarak takip edilir. Ancak ağ mimarisinin IoT ihtiyaçlarını karşılamadığı durumlar ve IoT sistem başarım testlerinin ağ kaynaklı başarısız olması durumunda sorunun tespiti için ağ mimarisi üzerinde anlık ve geriye

dönük performans verileri toplanarak sorunun kaynağı tespit edilir. Başarım oranının düşük olduğu ağ sorunlarında kapasite artırımı yapmadan önce ağ mimarisinin gözden geçirilmesi ve tasarımsal değişiklikler yapılması maliyet etkin bir çözüm olacaktır. Bu noktada sorunlar mimari uyumlanma ve ağ gecikmelerinin azaltılması olarak iki ana başlık altında ele alınmıştır.

**Tablo 2.1. Örnek IP Tabanlı IoT Cihazları İçin Ağ Gereksinim Tablosu**

| No | Cihaz Tipi | Cihaz Sayısı | Bağlantı Ortamı | Bant Genişliği | Öncelik | Gecikme Toleransı | Seğirme (Jitter) | Topoloji Tipi | Hedef | Atandığı Grup |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Isı Sensörü | 10 | 802.11 b/g/n | 0-1 Mbit | Orta | >100ms | En İyi Gayret | Yıldız | Analiz Sunucusu | vlan201 |
| 2 | Scada | 2 | Ethernet Bakır | 1-10 Mbit | Yüksek | Gerçek Zamanlı, <100 ms | < %15 | Yıldız | PLC, RTU Sistemleri | vlan202 |

## 2.1 Mimari Uyumlanma

IoT cihazların haberleşmesi genellikle yıldız topoloji veya örgü (mesh) topoloji şeklindedir. (Shang et al., 2016) Kurumsal ağ altyapılarında bu topolojileri fiziksel olarak sağlamak mümkün olmayabilir. Ağ yöneticileri kendi işlerinin karmaşıklığını azaltmak için ve ağı daha kolay yönetilebilir hale getirmek için benzer işleri yapan kullanıcıları gruplandırırlar. (Sung et al., 2011, p.696) İletişim ihtiyaçlarını gruplandırma yöntemiyle çözmenin en yaygın çözümü sanal yerel alan ağlarını (Virtual Local Area Network - VLAN) oluşturarak ağ segmentasyonunu sağlamaktır. Kurumsal ağlarda IOT cihazların gruplandırmaları yani diğer değişle VLAN ataması yapılırken topolojik gereksinime dikkat edilmedilir. Örneğin bir sensör grubunun yalnızca bir sunucuya veri aktarması gerekirken, diğer IoT cihazlarının kendileri arasında da veri iletişimi sağlaması veya bir eyleyici grubunun en az gecikme ile sunucudan ilgili veriyi alması gerekebilir. VLAN yapısı içerisinde benzer gereksinimlere sahip olan cihazlar gruplandırılmalıdır. VLAN'lar içerisindeki cihazlar aynı alt ağa dahildirler yani aralarında haberleşme yaparken IP yönlendirme işlemi yapılmaz. Yerel alan ağları içerisinde ideal şartlarda aynı VLAN içerisinde kurulan iletişim metodu en düşük işlem gecikmesine sahip olur.

VLAN yapısı genel olarak yayın etki alanlarını ayırır. Böylece her bir grup yalnızca kendi içerisindeki yayın paketlerine maruz bırakılır. IoT sensörlerin ve cihazların sayılarının yüksek miktarda olacağı düşünüldüğünde yayın paketlerinin yaratacağı ortam gürültüsü de gruplandırmanın bir diğer önemini daha ortaya koymaktadır.

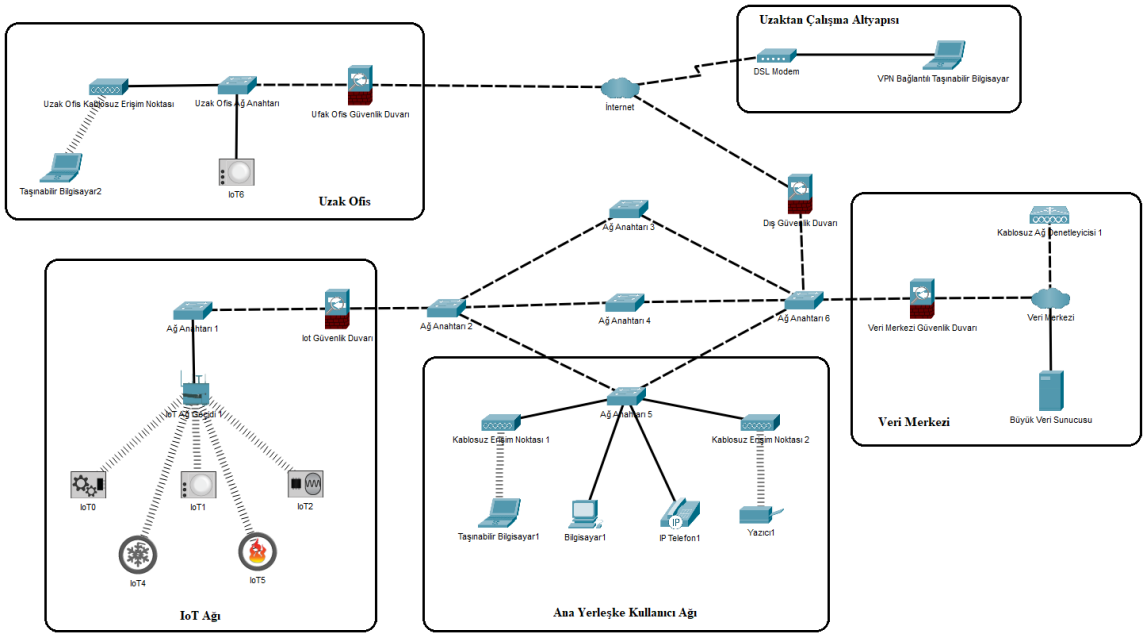
Segmentasyonun VLAN dışı haberleşme ihtiyacı duyulduğunda IP sonlandırmasının yapılacağı yönlendirici yada güvenlik duvarı üzerinde istenilen ölçüde erişim izni – kısıtlaması sağlanabilmesidir. Böylece aynı gruba alınmış IoT cihazların dışarıyı tehdit etmesi ve dışardan tehdit edilmesi oluşturulan erişim denetim listeleri (Access Control List - ACL) ile belirli seviyelerde sağlanmış olur. İdeal yapılarda Tablo 2.1 örneğindeki "Hedef" sütununa göre gruplandırmaların tekrar gözden geçirilmesi ve VLAN'ların yalnızca erişmesi veya erişilmesi gereken noktalara izin verilmelidir.

Genel olarak tüm grupların gereksinimleri bütünsel olarak düşünülmeli ve ağ mimarisinin tamamı olabildiğince kısa aralıklarla gözden geçirilmelidir. Bu farkındalık ile yaklaşım sağlandığında ağ başarım izleme yazılımlarında daha etkin gösterge panelleri oluşturulabilir. İzlenmesi yapılan genel mimarinin yanında IoT iletişimini gösteren özel paneller de tasarlanarak, ağ mimari çalışmalarında karar alabilmeyi destekleyecektir.

### 2.2 Ağ Gecikmelerinin Azaltılması

IoT sistemlerde veri iletiminin vazgeçilmezleri güvenilir ve zamanında olmasıdır. (Hanes et al., 2017, pp.36–37) Endüstriyel ağlarda gerçek zamanlı çalışması gereken fabrika otomasyon sistemlerinin gecikme gereksinimleri 100 milisaniyenin altındadır, eşfrekanslı gerçek zamanlı hareket kontrolü sağlayan sistemlerin gecikme gereksinimleri 1 milisaniyenin altındadır. Ancak geleneksel bilgisayar ağları günümüzde birçok sistemin ağ altyapısını ortak olarak sağladığı için bu yüksek gereksinimleri sürekli garanti edemez. Bu noktada kritik sistemlerin belirlenerek mevcut yollardan ayrı bir yoldan taşınmasında gerekebilir.

Ağ gecikmelerinin sebebi bant genişliğinin doyuma ulaştığı durumlarda kuyruk bekleme veya ağ cihazlarının paketleri işlemesi kaynaklı olabilmektedir. Ağ cihazlarının daha yüksek kapasiteli cihazlarla değiştirilmesi yüksek gecikmelerin önüne geçebilir. Ancak ağ trafiğindeki artış zamanla benzer problemlerin yaşanmasına tekrar sebep olabilir. Maliyet etkin yaklaşımla ağ cihazlarının üst seviye ağ cihazlarıyla değiştirilmesi yerine yapılandırılması ile bu gecikmeler asgari düzeye indirilebilir. Yerel alan ağlarındaki ağ anahtarlarında servis kalitesi (Quality of Service - QoS) ve çoklu kapsayan ağaç protokolü (Multiple Spanning Tree Protocol - MSTP) aracılığıyla yük dengeleme önem kazanır.

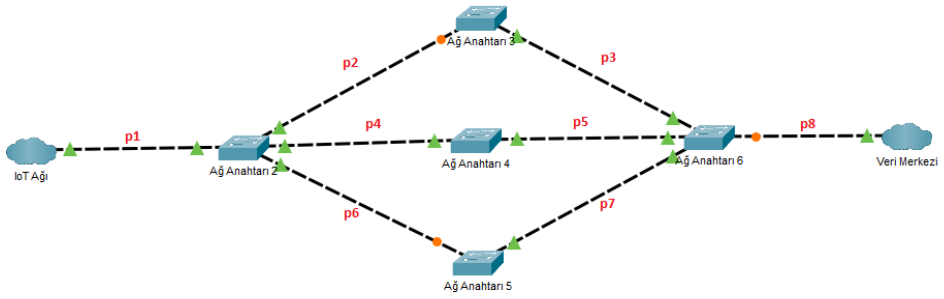



**Şekil 2.2. Basitleştirilmiş Örnek Kurumsal Ağ**

Örneğin Şekil 2.2'in sol bölmesindeki IoT cihazlarının ürettiği ağ paketleri sağ bölmesindeki veri merkezine ulaşmaya çalışmaktadırlar. Böyle bir senaryoda IoT ağının kurumsal ağa giriş yaptığı noktadan itibaren

segmentasyonu sağlanmalı ve ihtiyaç kadar VLAN oluşturulmalıdır. Bu segmentasyon sağlandıktan sonra ilgili ağ anahtarları üzerinde IEEE 802.1s MSTP yapılandırması ile gecikmesi istenmeyen IoT trafiğinin diğer ağ trafiklerinden asgari düzeyde etkilenerek veri merkezine ulaştırılması için boş bir yoldan iletilmesi sağlanır.

Kapsayan ağaç protokolü (Spanning Tree Protocol - STP) yerel ağlarda paketlerin kısır döngülere girmesini engelleyen bir topoloji oluşturur. Paketlerin kısır döngülere girmesinin engellemek için aynı hedefe ulaşan birden fazla yol varsa bunların yalnızca birini aktif diğerlerini inaktif olarak bekletir. Aktif yolda bir kesinti olursa, inaktiflerden en uygun olanı aktif hale getirerek yol yedekliliği sağlanır. Şekil 2.3.'de görüldüğü üzere IoT cihazlarının veri merkezindeki sunuculara ulaşması için p1-p2-p3-p8, p1-p4-p5-p8 ve p1-p6-p7-p8 olmak üzere üç farklı yol bulunur. Ancak bu yollardan yalnız bir tanesi aktiftir. Diğer iki yol inaktif olarak durumdadır. STP ve IEEE 802.1w Hızlı Kapsayan Ağaç Protokolü (Rapid Spanning Tree Protocol) yük dengeleme yapamamakta olup bant genişliğinden faydalanma ve çoklu yol kullanma konularında yetersiz kalır. (Hui and Zhongsheng, 2012, p.330) IEEE 802.1s MSTP kullanılarak gecikme toleransı düşük olan VLAN, bu inaktif yollardan bir tanesine ya da her ikisine dağıtılması sağlanır.



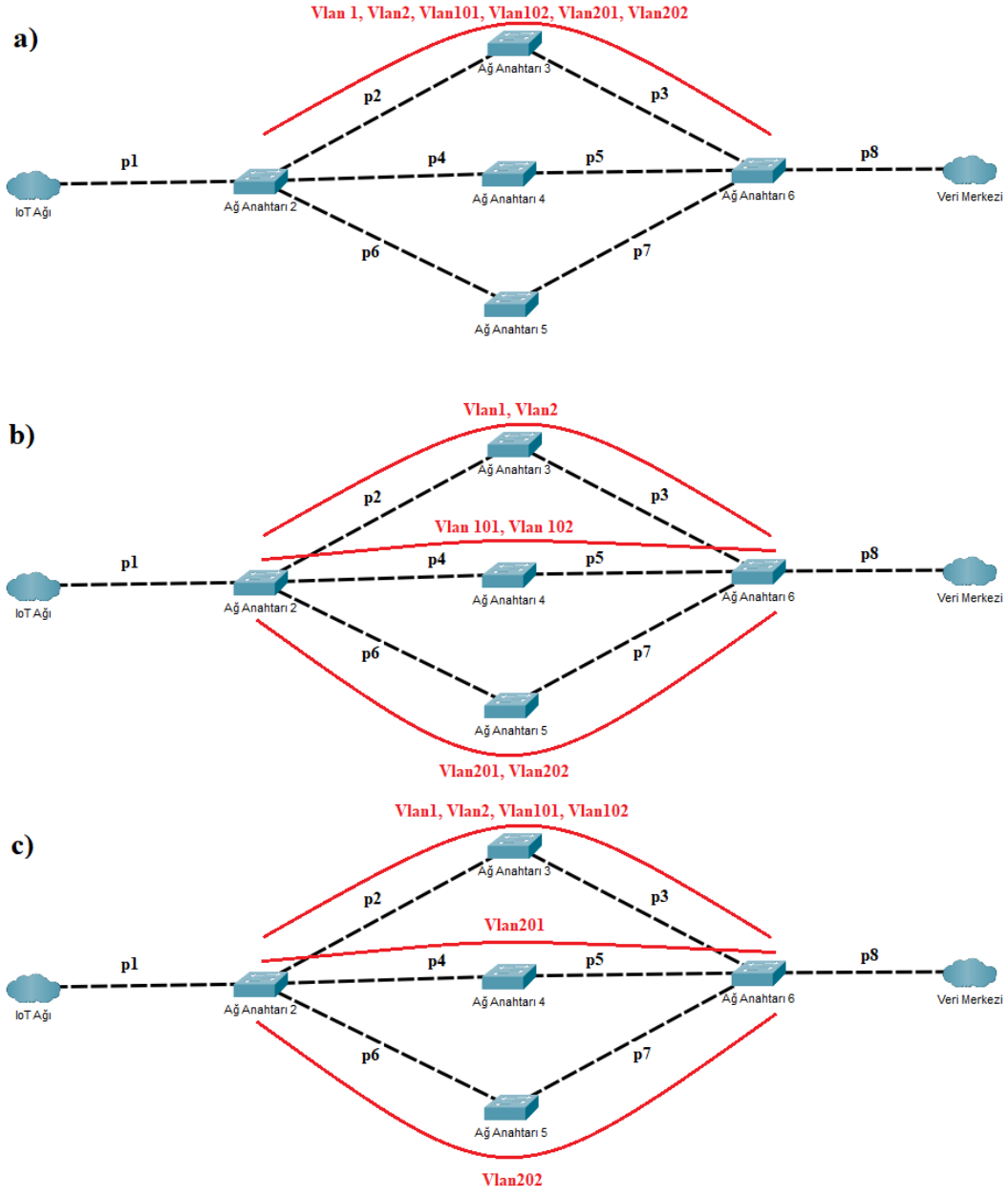

**Şekil 2.3. Örnek Yerel Alan Ağ Bağlantıları**

VLAN bazlı kapsayan ağaç protokolü (Per VLAN Spanning Tree Plus - PVST+) gibi gelişmiş kapsayan ağaç protokolleri otomatik yük dengeleme yapsalar da ilgili sanal yerel alan ağlarının önceliklendirilmiş olarak inaktif hattı kullanması rastgele atama yöntemine göre düşük riskli bir çözüm olur. Ayrıca rastgele atama yönteminde ağ cihazları gecikme öncelikli olan VLAN'ın bilgisine sahip değildir. Örneğin Şekil 2.3'te 3 yol arasından seçim yapılırken $gecikme_{p2} + gecikme_{p3}$ , $gecikme_{p4} + gecikme_{p5}$ , $gecikme_{p6} + gecikme_{p7}$ karşılaştırması yapılmaksızın atama yapılır.

**2.2 Tek Yol Kullanımı, Elle Yük Dengeleme ve Otomatik Yük Dengeleme Karşılaştırma**

MSTP'ye benzer şekilde PVST+'ta da elle Vlan – Yol yük dengelemesi yapılabilir. Şekil 2.4.a' da STP protokolü tek yol kullanarak yük dengeleme sağlayamaz. Şekil 2.4.b'de PVST+ benzeri gelişmiş bir kapsayan ağaç protokolü ile otomatik yük dengeleme yapılır, her yol için ikişer Vlan atanır. Şekil 2.4.c'de MTSP kullanılarak elle yük dengeleme yapılır. Vlan201 ve Vlan202'nin ayrı ayrı kritik cihazlar için oluşturulan

gruplardan oluştuğunu düşünürsek Şekil 2.4.c'de elle yapılan Vlan – Yol yük dengelemesi kritik trafiğin diğer tüm trafiklerden ayrı olarak hat boyunca tüm bant genişliğini kullanabilmesini sağlar.




**Şekil 2.4. Örnek Ağ Yolları Vlan Dağılımı**

**a)Tek Yol Kullanımı b) Otomatik Yük Dengelenmiş c) Elle Yük Dengelenmiş**

Şekil 2.4.a'daki durumda kritik trafikler grubu olan Vlan201 ile Vlan202 hat boyunca aynı bant genişliğini paylaşır. Vlan(n) için anlık bant genişlik kullanımını $bg_n$ olarak, p(n) bağlantılarının bant genişlik kapasitelerini de $bg_{pn}$ olarak düşünürsek,

Şekil 2.4.a için $bg_{1+}bg_{2+}bg_{101+}bg_{102+}bg_{201+}bg_{202>}bg_{p2}$ veya $bg_{1+}bg_{2+}bg_{101+}bg_{102+}bg_{201+}bg_{202>}bg_{p3}$ olması durumunda kuyruk bekleme nedeniyle gecikme miktarı artar veya paket kayıpları yaşanır.

Şekil 2.4.b'de $bg_{201+}bg_{202>}bg_{p6}$ veya $bg_{201+}bg_{202>}bg_{p7}$ olması durumunda yine gecikmeler artar ve paket kayıpları yaşanır.

Şekil 2.4.c'de $bg_{201>}bg_{p4}$ veya $bg_{201>}bg_{p5}$ olması durumunda yada $bg_{202>}bg_{p6}$ veya $bg_{202>}bg_{p7}$ olması durumlarında paket kayıpları yaşanır.

Sonuç olarak kritik vlanlardan, Vlan202 tüm bağlantıların eşit bant genişliklerine sahip olduğunu düşünerek ($bg_{p2}=bg_{p3}=bg_{p4}=bg_{p5}=bg_{p6}=bg_{p7}$)

$bg_{1+}bg_{2+}bg_{101+}bg_{102+}bg_{201+}bg_{202} \geq bg_{201+}bg_{202} \geq bg_{202}$

eşitsizliği göz önünde bulundurulduğunda kritik trafiğin bant genişliğini azami kullanabileceği model elle yük dengeleme yapılmış olan model olduğu görülür.

## 3. SONUÇ

Kurumsal ağların bilgisayarlar dışında kullanımının artışı kaçınılmazdır. Ağ sistemlerinin kısa aralıklarla yenilerinin alınması sistemlerin yönetimini zorlaştırmakta ve yüksek maliyetlere sebep olmaktadır. Farklı ve yeni ihtiyaçlarla ağ sistemlerine dahil olan IoT cihazları için öncelikle bir strateji ve yöntem belirlenmelidir. Ağ yöneticileri dahil olacak IoT cihazlarının özelliklerine hakim olmalı ve ağ tasarımı yaparken cihazların gereksinimlerine uygun gruplandırmalar yapmalıdır. Gecikme toleransı olmayan gruptaki IoT cihazlarının ağ trafiğini rahatlatmak için çoklu yollardan boş olanları kullanabilmelerini sağlamalılardır. Ağ başarım izleme sistemlerinde kritik önem taşıyan IoT cihazların trafikleri için ayrı gösterge panelleri oluşturulmalı, sorun yaşanmadan önce gerekli eylem alınmalıdır.

Çalışmanın ileriki aşamasında iyileştirme önerileri genişletilerek ağ simulasyon ortamına taşınması sağlanacaktır.

## KAYNAKÇA

Hanes, D., Salgueiro, G., Grossetete, P., Barton, R. and Henry, J. (2017) IoT Fundamentals. Networking Technologies, Protocols, and Use Cases for the Internet of Things, Pearson Education (us).

Hui, W. and Zhongsheng, W. (2012) 'Research on Load Balancing Algorithm Based on MSTP in Dynamic Network' in 2012 International Conference on Industrial Control and Electronics Engineering (ICICEE), IEEE, pp.330–334.

Shang, W., Yu, Y., Droms, R. and Zhang, L. (2016) 'Challenges in IoT Networking via TCPIP Architecture'.

Sung, Y.-W.E., Sun, X., Rao, S.G., Xie, G.G. and Maltz, D.A. (2011) 'Towards Systematic Design of Enterprise Networks', IEEE/ACM Transactions on Networking, Vol. 19, No. 3, pp.695–708.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# HALLUX RIGIDUS HAKKINDA EN ÇOK ATIF ALAN İLK 100 MAKALE

**Bahri Bozgeyik**
Kadirli State Hospital, Medical Doctor At Orthopedics And Traumatology
Osmaniye/ Türkiye
**ORCID NO:** 0000-0002-9832-0648

## ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Hallux Rigidus ile ilgili makaleler atıf sayısına göre sıralandığında en çok atıf alan 100 makalenin içerik analizi yapmak ve özelliklerini değerlendirmektir. Hallux Rigidus ile ilgili 1980-2021 yılları arasında yayınlanmış makaleleri taramak için Web of Science veri tabanından yararlanılmıştır. Belirlenen makaleler atıf sayılarına göre sıralanmış ve orijinal makaleler, derlemeler, klinik çalışmalar ve meta-analizler çalışma kapsamında değerlendirilerek içerik analizleri yapılmıştır. Olgu sunumları ve editöre mektuplar çalışma dışı bırakıldı. En çok atıf yapılan 100 makaleye atfedilen toplam atıf sayısı 4346 idi. En çok atıf yapılan makale Coughlin MJ ve ark. tarafından 2003 yılında Kemik ve Eklem Cerrahisi Dergisi-Amerikan Cilt'de yayınlanan ''Hallux Rigidus- derecelendirme ve cerrahi tedavinin uzun dönem sonuçları'' adlı makaleydi. Menşe ülke ile ilgili olarak, çoğu makale ABD kaynaklıdır (sayı=37). Hallux Rigidus, devam eden tartışmalarla birlikte literatürde halen geçerli bir konudur. Tedavi modaliteleri arasındaki karşılaştırmalar popüler bir araştırma alanıdır ve gelecekteki literatür güncellemelerine rehberlik edecektir.

**Anahtar Kelimeler: hallux, rigidus, en çok, atıf**

# THE TOP 100 MOST-CİTED ARTİCLES ON HALLUX RİGİDUS

## Abstract

The aim of this study to conduct content analysis and assess the characteristics of the 100 most cited articles when the articles on Hallux Rigidus were sorted by the number of times cited. The Web of Science database was used to search for the articles related to Hallux Rigidus that were published between 1980 and 2021. The articles identified were listed according to the number of citations, and original articles, reviews, clinical studies, and meta-analyses were assessed within the scope of the study and content analyses were conducted. Case reports and letters to the editor were excluded from the study.The total number of citations attributed to the 100 most cited articles was 4346. The most cited article was 'Hallux rigidus - Grading and long-term results of operative treatment' published by Coughlin MJ et al. in 2003 in Journal Of Bone And Joint Surgery-American Volume. Regarding the country of origin, most articles originated from the USA (number=37).Hallux Rigidus is still a relevant topic in the literature, with ongoing discussions. Comparisons between treatment modalities are a popular area of research and will guide future literature updates.

**Keywords: hallux, rigidus, most, cited**

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# METHODOLOGICAL PRINCIPLES OF CREATING HIERARCHICAL INFORMATION MODELS OF DIGITAL TWINS FOR ROPE TRANSPORT SYSTEMS

**Alexander V. LAGEREV**
Academician I.G. Petrovskii Bryansk State University, Institute of Fundamental and Applied Research
**ORCID:** 0000-0003-0380-5456
**Igor A. LAGEREV**
Academician I.G. Petrovskii Bryansk State University, Physics and Mathematics Faculty
**ORCID:** 0000-0002-0921-6831

## ABSTRACT

Currently, there is an increased interest in transport and logistics technologies based on rope systems of various functional purposes and design. Such well-known rope transport systems as stationary and mobile aerial ropeways are widely used for cargo transportation in various sectors of the economy, as well as for passenger transportation in urbanized environments and in tourist or recreational regions.

To create rope transport systems and related technological equipment with high technical, economic, environmental and competitive characteristics, it is necessary to create new computational methods for automated and optimal design, experimental evaluation of the quality of prototypes and the development of effective methods of technical diagnostics and monitoring during further operation. Within the framework of the modern technological concept "Industry 4.0" and the development of the idea of the Internet of Things, when solving this technical problem, it is advisable to use such a methodological approach to the design of complex technical systems as the creation of digital twins of objects and workflows.

The methodological principles of creating digital doubles for rope transport systems are based on the concept of a hierarchical information mathematical model. Information models corresponding to a certain hierarchical level are formed by aggregating information mathematical models of lower levels. The lowest (basic) level is formed from individual mathematical models of calculated structural elements (technical devices and subsystems) and working processes (hydraulic, electrical, thermal, etc., processes of forming the stress-strain state of load-bearing structures).

The methodological principles have been implemented in the design of mobile transport systems based on self-propelled transport units and have shown their effectiveness to ensure a modular approach to the creation of digital twins and their operational modification taking into account changes in customer requirements.

**Key words:** Rope Transport, Digital Twin, Information Model, Design, Simulation

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# NANOPARTICLES BASED DRUG DELIVERY IN LIVER FIBROSIS

**Hadiqa Faiz ul Rasul**
Center of agricultural biochemistry and biotechnology (CABB), Faculty of Agriculture, University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan,
**Izza Faiz ul Rasool**
Department of Food Science, Faculty of Life Sciences, Government College University, Faisalabad, Pakistan, ,
**Fiza Faiz ul Rasool**
Department of History, Faculty of Arts and social Sciences, Government College University, Faisalabad, Pakistan, ,
**Mr. Fareed Afzal**
Department of Food Science, Faculty of Life Sciences, Government College University, Faisalabad, Pakistan,

## Abstract

Liver fibrosis is a major health problem affecting millions of people worldwide. There are limited therapies available for liver fibrosis due to its high prevalence. Liver fibrosis is the result of many infectious and non-infectious diseases. The specific and unspecific targeting of macrophages, hepatic stellate cells (HSC), hepatocytes, and liver sinusoidal endothelial cells (LSEC) utilizing nanomedicine are tried and set up in preclinical stages. Early liver fibrosis is reversible because of current therapies. Various kinds of hepatocyte damage result in inflammation, which leads to activate HSCs, which are the major cause of myofibroblasts in the liver. Diagnostic methods like, ultrasonography, magnetic resonance imaging and liver biopsy are used for the treatment of liver fibrosis but these techniques are not adequate for the complete treatment of liver fibrosis because these techniques have their own merits and demerits. Therefore, treatment of liver fibrosis becomes possible with nanoparticles (NPs). Organic, inorganic and other nanoparticles are used to treat the problem. Liposomal nanoparticles are extensively used because of their distinct properties. Many NPs therapies are under preclinical stages; these will be used in future.

## Keywords

Nanoparticle, Liverfibrosis, hepatic stellate cells (HSC), mayofibroblast

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# THE DETERMINATION OF REES CONCENTRATION IN ALGERIAN PHOSPHATES USING INSTRUMENTAL NEUTRON ACTIVATION ANALYSIS

**ADDALI Sabah el houda[1,2], AZBOUCHE Ahmed [1], BENAROUS Samiha[1,2], CHEGROUCHE Salah [3], AMARA Bessam [4], BOUMEHDI Boualem [3], MELZI Zaida [1], ARABI Azzedine [1], MELIKCHI Radouane [3], BOUNEMIA Louisa [1], BENCHAABANE Mounia [1], KHELIFI Rachid [2].**

**[1] Nuclear Research Center of Algiers, 2 Bd Frantz Fanon, Algiers, Algeria**

**[2] Laboratory of Theoretical Physics And Radiation-Matter Interactions, University of Blida 1, PB 270 Blida, Algeria**

**[3] Nuclear Research Center of Draria, BP 43 Sebala, Draria, Algiers, Algeria**

**[4] SOMIPHOS mining company, BP 61/62 DJEBEL ONK Bir El Ater, Tebessa, Algeria**

**ABSTRACT** :

The objective of this study is to determine the concentration of rare earth elements (lanthanides) in phosphate deposits. Instrumental Neutron Activation Analysis (INAA) is one of the best methods for the low detection limit analysis of REE such as La, Nd, Eu, Tb, Yb and Hf in phosphates samples. In present work, five Samples of Phosphate were taken from different geological layers of Bled El Hadba(BEH) mining site situated in Djebel El Onk - TBESSA (Algeria).

In the laboratory, the samples were dried in oven at 105°C during 48 hours, and then crushed into thin powder and sieved to remove the larger particles the samples were baked in aluminum foils with 1cm*1cm . the samples were irradiated at the NUR nuclear research reactor under a neutron flux 5,22 *10^12 n $cm^{-2}s^{-1}$.

The irradiated samples were measured by gamma spectrometry respectively after five and 30 days (after colling time), using a High Purity Germanium semi-conductor detector (HPGe) which resolution is 1.8 keV at 1332.5 keV of 60Co. The obtained spectra were analyzed using Genie 2000 software which is well indicated in the processing of gamma-ray spectra. The determination of the REEs' concentrations was achieved with good precision. The concentration were determined by relative method using of reference standard the lanthanide' concentrations were situated between 3,34 -5,51ppm For Lu and 569-855 ppm for Nd.

keywords: INAA, REEs, phosphate, Lanthanides; reactor, gamma spectrometry .

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# ATTACHMENT OF ECONOMIC ACTIVITIES AND NON-CASH TRANSACTIONS IN THE ERA OF THE COVID-19 PANDEMIC

**Izza FAIZA**
IAIN Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Islamic Economics
**ORCID:** 0000-0003-3653-2474
**Hendri Hermawan ADİNUGRAHA**
IAIN Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Islamic Economics
**ORCID:** 0000-0002-8394-5776

## ABSTRACT

The attachment between economic actors and non-cash transactions focuses more on the relationship between the behavior patterns of economic actors, both producers (sellers) and consumers (buyers). In the era of the pandemic, there are concerns about the risk of contracting the COVID-19 virus, so that people as economic actors have the option to switch to using non-cash transactions in order to reduce the risk of contracting the virus. This study aims to find out how the attachment of economic actors and non-cash transactions in the current era of the COVID-19 pandemic. This study uses qualitative methods with secondary data. Data collection techniques use data reduction and validation using triangulation of data sources. Based on the analysis of various literatures, this study concludes that in principle, attachment is a great opportunity to make non-cash transactions a sustainable pattern of behavior. Economic actors and non-cash transactions have a strong relationship where one another can be mutually beneficial. Making non-cash transactions a behavior requires the cooperation of various parties for the implementation of these goals.

**Keywords**: Attachment, Economic Actors, Non-Cash Transactions, COVID-19.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# GEOTECHNICAL, MECHANICAL AND THERMAL CHARACTERIZATION OF PURE BENTONITE MATERIAL

**Mohamed Essaleh[1*], Rachid Bouferra[1], Mohamed Oubani[2], Abdeltif Bouchehma[3], Soufiane Belhouideg[3]**

**[1]Laboratoire de Géosciences, Géoenvironnement et Génie Civil. Cadi-Ayyad University, Faculty of Sciences and Technology, B.P.549, 40000, Marrakech, Morocco**

**[2]IMED-Lab, Cadi-Ayyad University, Faculty of Sciences and Technology, B.P.549, 40000, Marrakech, Morocco**

**[3]Research Laboratory of Physics and Engineers Sciences, Team of Applied Physics and New Technologies, Polydisciplinary Faculty (FP-BM), Sultan Moulay Slimane University, Béni Mellal, Morocco**

Clays are considered today as the most interesting materials because of their low cost and their abundance over all continents [1]. Their small size in natural conditions (less than 2 μm) means that these minerals develop large specific surfaces [2]. The presence of electrical charges on these surfaces due to their reactivity with inter-foliar cations exhibits a plastic behavior with water content [3]. The considered clay in this work is known as "bentonite". It generally designates a mineral powder or any plastic clay consisting essentially of montmorillonite. In their natural state, most bentonite deposits are heterogeneous, consisting of smectites interbedded with illite and/or kaolinite and other impurities. Bentonite is widely used in many industrial sectors (pharmaceuticals, cosmetics, chemicals, civil engineering, food industry, etc…) [4].

In the present work, structural, geotechnical, mechanical and thermal study was carried out for a pure bentonite Moroccan clay in which montmorillonite is the dominant element. The experimental results show that this material is a swelling clay, very plastic and could be used as a binder. The thermal conductivity and the external stress dependence of the bulk density, Young's module and maximum stress are analysed.

For a compacting intensity of 10, 30 and 50 bar, the bulk density (ρ) varies between 1.843 g/cm$^3$ to 2.118 g/cm$^3$. The corresponding thermal conductivity (λ) and the maximum stress ($R_c$) vary between 0.3275 W/mK to 0.4456 W/mK and 10.0 MPa to 20.8 MPa, respectively.

**Keywords:** Bentonite, Semiconductors; Thermal and Mechanical strudy.

**References**

[1] Sahu, M., Reddy, V. R. M., Park, C., & Sharma, P., 2021. Sol. Energy 230, 13-58.

[2] Nugroho, H. S., Refantero, G., Septiani, N. L. W., Iqbal, M., Marno, S., Abdullah, H., ... & Yuliarto, B., 2022. J. Ind. Eng. Chem. 105, 83-110.

[3] El-Naggar, M. E., Wassel, A. R., & Shoueir, K., 2021. Monit. Manag. 15, 100425.

[4] Sedaghat, M. E., Booshehri, M. R., Nazarifar, M. R., & Farhadi, F., 2014. Appl Clay Sci. 95, 55-59.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# STRUCTURAL, MORPHOLOGICAL AND HIGH TEMPERATURE ELECTRICAL ANALYSIS OF PURE BENTONITE CLAY MATERIAL

**Mohamed Essaleh[1*], Rachid Bouferra[1], Mohamed Oubani[2], Abdeltif Bouchehma[3], Soufiane Belhouideg[3]**

**[1]Laboratoire de Géosciences, Géoenvironnement et Génie Civil. Cadi-Ayyad University, Faculty of Sciences and Technology, B.P.549, 40000, Marrakech, Morocco**

**[2]IMED-Lab, Cadi-Ayyad University, Faculty of Sciences and Technology, B.P.549, 40000, Marrakech, Morocco**

**[3]Research Laboratory of Physics and Engineers Sciences, Team of Applied Physics and New Technologies, Polydisciplinary Faculty (FP-BM), Sultan Moulay Slimane University, Béni Mellal, Morocco**

The construction sector has a great potential for energy savings and environmental impact reduction by using local bio-based materials. Due to their high physical, thermal, hygroscopic and acoustic properties, they would allow to build healthy, comfortable and energy-efficient habitats [1]. Rammed earth, Kaolin and Bentonite and other clay materials can be used for that purpose for numerous advantages: Sustainability, Micro climate regulation and Sound insulation. Many studies have been published concerning the mechanical and thermal properties of earth-based materials [2]. Bentonite clay material has gained attention for using it many environmental and civil engineering applications [3]. Also, owing to its strong interaction with metals and its low cost was also employed in several catalytic applications [4].

A great advantage of the Complex impedance spectroscopy (CIS) is the possibility to characterize the different regions in a material by showing their existence and also by measuring their individual properties. This technique has been used to analyze permeability, diffusivity and porosity in sands, cement-based materials and geological materials and also to study the impedance spectra of metal/clay mixture such as Nickel/Bentonite system at 300 K which can have a direct impact on the science of catalytic reactions [5].

The experimental data of complex impedance ($Z^*$) and electric modulus ($M^*$) of pure bentonite material in frequency up to 1 MHz are analyzed using three derivative methods that take into account the effect of the grains "g" and grain boundaries "gb". The data confirm the non-Debye and show a relaxation behavior. Some important parameters related to the observed dominant contribution of grains in the considered temperature and frequency ranges such as electrical resistances $R_g$, capacitance $C_g$ and relaxation time $\tau_g$ are calculated from the fit of the data be an adequate equivalent circuit. The activation energies for the conduction ($E_{cond}$) and for the relaxation ($E_{relax}$) processes are also determined. The data of electrical conductivity are interpreted in terms of the Non overlapping Small Polaron Tunneling (NSPT) theoretical model with an estimation of the polaron hopping energy $W_h$.

**Keywords:** Bentonite, Semiconductors; impedance spectroscopy.

**References**

[1] Chandra S., Berntsson L., New York, Editions Andrew Publishing Norwich, 2002.
[2] Yongkang Huang, Xinyun Zhai, Tengfei Ma, Mengzhen Zhang, Haobo Pan, William Weijia Lu, Xiaoli Zhao, Tianwei Sun, Yuqiao Li, Jie Shen, Chunhua Yan, Yaping Du, Coordination Chemistry Reviews, 2022, 450, 214236.
[3] V. Rakić, N. Rajić, A. Daković, and Auroux, "The adsorption of salicylic acid, acetylsalicylic acid and atenolol from aqueous solutions onto natural zeolites and clays: Clinoptilolite, bentonite and kaolin" Microporous and Mesoporous Materials, vol. 166, pp. 185-194, 2013.
[4] M. E. Sedaghat, M. R. Booshehri, M. R. Nazarifar, and F. Farhadi, "Surfactant modified bentonite (CTMAB-bentonite) as a solid heterogeneous catalyst for the rapid synthesis of 3, 4-dihydropyrano [c] chromene derivatives" Applied clay science, vol. 95, pp. 55-59, 2014.
[5] D. Wildenschild, J.J. Roberts, and E.D. Carlberg, "On the relationship between microstructure and electrical and hydraulic properties of sand-clay mixtures" Geophysical Research Letters, vol. 27(19), pp. 3085-3088, 2000.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# EMPLOYEE JOB SATISFACTION IN THE PHARMACEUTICAL INDUSTRY: A COMPREHENSIVE ANALYSIS

**Reetu Kumari**
**Eternal University, Baru Sahib Himachal Pradesh, India**
**Dr. Geeta Kumari**
**Eternal University, Baru Sahib Himachal Pradesh, India**
**Prof. Krishna Murari Pandey**
**National Institute of Technology Silchar, Assam, India**
**ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-7885-0353**

## ABSTRACT

Job Satisfaction indicates the workers' insight into their workplace settings, interpersonal relationships, salarymen endorsement opportunities. In a health care services environment with tension and division of labor, the basic challenge is to compose well in this kind of setting. The health care peoples, teachers, bank employees, corporate managers, salespeople, and all the occupational workers are not satisfied with their job. This literature review shows that a big number of factors influence employee performance that as satisfaction from the profession, labor environment, compensation policies and demographic variables, educational qualification, and several more factors are the key influencing factors for health care workers. This research paper inspects the rising literature narrating to workplace satisfaction amid diverse working organizations and concludes that further more investigation is needed to aware that the relative significance of the several recognized factors to workplace satisfaction in diverse working organizations. Findings disclosed as believed by literature review, female professionals facing the problems more than male of job and not satisfied amongst healthcare organizations. This is also observed during Covid-19 period that really the job of health care workers is very tough as even many nurses and doctors also lost their lives due to Covid-19 situation. It is observed from this review paper that there is a need to carry more research in this area in order to get a better picture of the situation.

**Keywords:** Job satisfaction, health care, demographic variables, compensation, working hours,.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# TOP-QUARK PAİR PRODUCTİON BY ELECTRON-POSİTRON ANNİHİLATİON İN A CİRCULARLY POLARİZED LASER ELD

R. **Chahri**[1],
**Sultan Moulay Slimane University, Polydisciplinary Faculty,**
**Laboratoire de Recherche en Physique & Sciences pour l'Ingénieur (LRPSI),**
**S. Mouslih**[1,2],
**Sultan Moulay Slimane University, Polydisciplinary Faculty,**
**Laboratoire de Recherche en Physique & Sciences pour l'Ingénieur (LRPSI),**
**Equipe de Physique Moderne et Appliquée (PhyMA), Beni Mellal, 23000, Morocco.**
[2]**Faculté des Sciences et Techniques, Laboratoire de l'Ingénierie en Chimie et Physique de la Matiére (LICPM), Beni Mellal, 23000, Morocco.**
**M. Jakha**[1],
**Sultan Moulay Slimane University, Polydisciplinary Faculty,**
**Laboratoire de Recherche en Physique & Sciences pour l'Ingénieur (LRPSI),**
**B. Manaut**[1]
**Sultan Moulay Slimane University, Polydisciplinary Faculty,**
**Laboratoire de Recherche en Physique & Sciences pour l'Ingénieur (LRPSI),**
**S. Taj**[1]
[1] **Sultan Moulay Slimane University, Polydisciplinary Faculty,**
**Laboratoire de Recherche en Physique & Sciences pour l'Ingénieur (LRPSI),**
**Equipe de Physique Moderne et Appliquée (PhyMA), Beni Mellal, 23000, Morocco**.

Abstract

In the framework of the electroweak standard model, we have investigated the top quarks pair pro duction from $e^{-}e^{+}$ annihilation at the energies of a future compact linear collider in the presence of an intense circularly polarized laser eld. We have analytically generated the detailed expression for the laser assisted di erential cross section using the lowest-order Dirac-Volkov formalism, including the $\gamma tt^{-}$ and $Ztt^{-}$ interactions, in the center-of-mass frame. A wide range of center-of-mass energies corresponding to the future $e^{-}e^{+}$ collider has been covered to study the behavior of the total cross section; this future compact linear collider constitutes an important direction in the study of top quark physics in order to improve the measurements, and the limits of some physical parameters obtained so far at the LHC and the Tevatron. We have analyzed the dependence of the laser-assisted total and partial cross sections on the energy of the center-of-mass of the colliding system $e^{-}e^{+}$ and also on the parameters of the laser eld, such as the number of exchanged photons, the laser eld strength, and its frequency. The results indicate that the laser eld decreases the order of magnitude of the total cross section as much as the laser eld strength increases or decreases its frequency.

Keywords: Electroweak theory, Top-quark pair production, Laser assisted process, Circular polarization.

References

[1] A. Ghatak and K. Thyagarajan, Lasers Fundamentals and Applications, 2nd ed. (Springer, 2010).

[2] J. W. Yoon, C. Jeon, J. Shin, S. K. Lee, H. W. Lee, I. W. Choi, H. T. Kim, J. H. Sung, and C. H.Nam, Achieving the laser intensity of $5.5\times10^{22}$ W/cm$^2$ with a wavefront-corrected multi-PW laser, Opt. Express 27, 20412 (2019)

[3] M. H. Mittleman, Introduction to the theory of laser-atom interactions, (Springer, 2013).

[4] M. Ouali, M. Ouhammou, S. Taj, R. Benbrik, and B. Manaut, Muon pair production via $e^{-}$ + $e^{+}$ anni hilation in the presence of a circularly polarized laser eld. arXiv preprint arXiv:2110.14687, 2021

[5] C. Müller, K. Z. Hatsagortsyan, and C. H. Keitel, Muon pair creation from positronium in a linearly polarized laser eld, Phys. Rev. A. 78, 033408 (2008). https://doi.org/10.1103/PhysRevA.78.033408

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# MONETARY POLICY INSTRUMENTS

**Shafinatun NISA**
IAIN Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Islamic Economics
**ORCID:** 0000-0002-2256-9615
**Hendri Hermawan ADİNUGRAHA**
IAIN Pekalongan, , Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Islamic Economics
**ORCID:** 0000-0002-8394-5776

## ABSTRACT

Monetary policy is an action taken by the monetary authority (usually the central bank) to influence the amount of money in circulation and credit which in turn will affect people's economic activities. The main objective of monetary policy is to stabilize the economy which can be measured by employment opportunities, price stability and a balanced international balance of payments. If stability in economic activity is disturbed, then monetary policy can be used to restore it. Basically, the instruments or tools used are Open Market Operations, Reserve Requirements, and Discount Facility. Monetary control instruments are classified into three, among others: According to the means of instruments that can affect operational targets, either in direct or indirect instruments . According to its orientation in financial markets, including instruments that are oriented or not oriented in financial markets. At its discretion, it is at the central bank or in the financial market

**Keywords:** Monetary, Instruments, and Policy

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# STEAM AS AN ALTERNATIVEFOR MATHEMATICS LEARNING IN MI/SD THE 21ST CENTURY

**Teguh Handoyo**
**Dirasti Novianti**
**Zulaikhah Fitri Nur Ngaisah**
**State Islamic Institute of Pekalongan, Indonesia.**

## Abstract

Mastery of science and technology is a must in facing the era of globalization. This requires various parties to be able to develop capabilities related to the development of capabilities in the field of technology. In the field of education, one of the educational breakthroughs in Indonesia that seeks to develop humans who can create a science and technology-based economy is STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) learning. This study aims to describe STEAM as an alternative to learning mathematics in MI/SD in the 21st century. This study uses a literature review method. The library study method is a critical study of the discussion of a topic that has been written by researchers or scientists in various sources in the form of books, journals, ebooks, or other scientific articles. The results of this study indicate that it is very important to use learning methods and media in the world of education to support teaching and learning activities, especially at the MI/SD level. STEAM is one of the methods that can be used in learning but it is undeniable that this method cannot be applied in all madrasah/school circles. Madrasas/schools that have been able to use this method are those that are well-coordinated. Therefore, we really hope that this STEAM method can be implemented in all madrasah/school circles which also indicates that our education is developing to be better every day.

***Key Words: 21st-century ability, mathematical learning, primary school, STEAM***

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# IDENTIFICATION OF CELL-RELATED MISCONCEPTIONS AMONG EIGHTH-GRADE STUDENTS

**Eqbal Radwan**
**Department of Biology, Faculty of Science, Islamic University of Gaza, Gaza Strip, Palestine**
**Directorate of Education-East Gaza, Ministry of Education and Higher Education, Gaza Strip, Palestine**
**Walaa Radwan**
**Faculty of Education, Ummah Open University, Gaza Strip, Palestine**
**Afnan Radwan**
**Faculty of Education, Islamic University of Gaza, Gaza Strip, Palestine**

## Abstract

Misconceptions are one aspect that influences learning and student success. It can be obtained prior to beginning any school program or triggered at any point during formal schooling. The present aims to investigate students' misconceptions about cell type and general properties of cells at the primary school level. The participants in this study are 130 eighth grade students (14-15year-old) in two primary schools. They are 30 boys and 100 girls who have a basic understanding of cell types and their characteristics. All of the subjects have studied about cells at the first semester. This study took place in two primary schools in the Gaza Strip, Palestine, during the second semester, on January 9th, 2020. The focus of this study is on cells, namely cell types and their general characteristics. Data was collected from 8th-grade students utilizing data profiling. The AAAS Science Assessment tool was used to examine students' misconceptions. There are 31 multiple-choice questions and one open-ended essay question in this tool. The results were then processed by analysing the students' responses to each item. The findings revealed that half of the students (52%) had a misunderstanding of the types of cells and their overall properties. As a result, we might conclude that eighth-grade students' understanding of cell ideas is still limited. It would be preferable to do additional research to determine the factors that influence students' misconceptions about the cell idea.

**Keywords**: misconceptions, cell, biology, eighth-grade students.

# HALAL ECOSYSTEM: NEW SOURCE OF ECONOMIC GROWTH IN INDONESIA

**Karisma Vira NOVIANA**
Halal Center of IAIN Pekalongan
**Shinta Dewi RISMAWATI**
Halal Center of IAIN Pekalongan

## ABSTRACT

The Sharia Economic Masterplan in Indonesia (MEKSI) 2019-2024 discussed strategies to develop the halal industry in Indonesia. One of its pillars is to discuss a method to strengthen the halal value chain, with one of the programs building regional halal relations. More research is needed on the development strategy of the halal industry in Indonesia. The Halal ecosystem becomes a potential thing to be developed and the rules about a halal ecosystem are comprehensive can't be units, ranging from its production, services, infrastructure, government support, and human resources, because halal can be a new source in economic growth. Halal industry can build a halal industry that is by sharia in a sustainably is by sharia manner the halal awareness program is just as important as the halal industry itself. Education is needed to the community related to technology and materials used in the halal industry. This shows the concern in terms of maintaining halal labels in all lines ranging from raw materials to distribution by sharia. The method in this research is descriptive analysis in the form of literature research using qualitative research approaches. In this study, secondary data was used obtained from regulations, previous research, and other literature with similar research topics. The result of research on the halal industry is the magnitude of the role of the government, which must foster MSMEs with certain standards that ensure the quality of products to be sold, can be through incentives or subsidies, but treat halal standards remain the same but given the ease in the process.

**Keywords:** Halal ecosystem, Economic, and Indonesia

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# TREATMENT OF HEAVY METAL-CONTAMINATED WATER USING NANOMATERIALS

**Eqbal Radwan**
**Biology Department, Faculty of Science, Islamic University of Gaza, Gaza Strip, Palestine**
**Directorate of Education-East Gaza, Ministry of Education and Higher Education, Gaza Strip, Palestine**

The use of nanotechnology is practically ubiquitous in research and technology. Finding a solution to numerous environmental issues, particularly water contamination, is also aided by this. Nanomaterials are superior to traditional materials in many ways, including high surface area, polar and non-polar chemistries, regulated and size-tunable sizing, and simpler biodegradation, which makes them the best choice for environmental and water remediation. In this article, non-carbon nanomaterial applications in heavy metal removal (such as Cr (VI), $Pb^{2+}$, $Cd^{2+}$, $Mn^{2+}$, $Hg^{+}$, $As^{3+}$) from contaminated water and environmental remediation are examined. These applications include layered double hydroxides, iron oxide magnetite nanoparticles, nano-polymer composites, metal oxide nanomaterials, and nanomembranes/fibres. Due to their adjustable unique chemistry, tiny size, and potential for use in water and environmental remediation, these non-carbon nanomaterials have more potential.

Keywords: Nanomaterials, nanoparticles, Heavy metals removal, metal oxides nanoparticles.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# A META-ANALYSIS ON EDUCATIONAL TECHNOLOGY IN ENGLISH LANGUAGE TEACHING

**Jafar Rahmati**
Department of English Language Teaching, Islamic Azad University, Zanjan, Branch, Zanjan, **Iran**
**Dr Siros Izadpanah(Corresponding author)**
Department of English Language Teaching, Islamic Azad University, Zanjan Branch, Zanjan, **Iran**
**Dr Ali Shahnavaz** (Advisor)
Department of English Language Teaching, Islamic Azad University, Zanjan Branch, Zanjan, **Iran**

## Abstract

As more various types of Computer Assisted Language Learning (CALL) programs have been incorporated into language classrooms over the recent decades, it has become more important to uncover whether, to what extent, and under which moderator variables CALL can yield more effective outcomes than traditional language instruction. The issue of education is one of the most important material addressed by technology. On the other hand, meta-analysis is a statistical and quantitative method that leads us to a general conclusion by integrating the results of different researches. In this thesis, researchers worked on the impact of educational technology on English language teaching by studying 67 articles and theses. All articles and theses are included from 2009 to 2020 and 7 articles were excluded from our study due to lack of sufficient information. All 67 articles and theses used in this study were related to this study, i.e. the impact of educational technology and English language teaching which were selected from Google scholar, Iran doc, Ganjineh and other related Iranian sites that their topic were closely related to this thesis. Furthermore, two instruments, SPSS and Kruskal-Wallis Test were used to calculate and evaluate data in this research. In addition, all the researches were done in various cities of Iran. The total effect size calculated for studies under both fixed and random models is statistically significant and also the study of effects by year of publication, instruments used in research and research methods showed that their effect size are significant as well. Examination of research hypotheses also showed that there was no significant difference between the size of the effects of studies in terms of the year of research, sampling method, sample gender, research method and instruments used.

**Key Words:** Educational Technology, English language teaching, Meta-analysis

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# GLOBALIZATION AND THE CONSEQUENCES OF THE PANDEMIC ON EMPLOYMENT PRACTICES IN INDIA

**Ipsita Jha**
**Student, VIT Business School, Chennai, India**
**Dr. L.R.K. Krishnan, Professor (OB/HR, IRLL), VIT Business School, Chennai, India**

## ABSTRACT

Tourism in India has great potential because of its rich cultural, historical heritage, variety of ecology, terrains and places of natural beauty spread crossways the country. It is considered to be the biggest and rapidly growing industry globally. Today world is connecting more, due to travel, shipping, international trade agreements and legal treaties, and the Internet. In the business world, globalization is associated with outsourcing, free trade, and international supply chains. The world economy, healthcare, and globalization are burdened due to covid 19. The pandemic severely impacted travel and tourism globally, causing the industry a loss of almost US$ 4.5 trillion. The employment and livelihoods of majority of the workers have been affected, and is still being affected. It has increased the unemployment rate, lowered labor force participation, and reduced wages. Hospitality and tourism have been badly affected because of it. The study focuses on how in the globalized world, the pandemic has impacted employment practices in India. It highlights the impact in India and on the industry in specific. The study focuses on various literature reviews on tourism, the emerging issues and trends faced by the tourism industry workers during these testing times.

**KEYWORDS:** Tourism, lockdown and employment

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# ROLE OF MEDITATION IN IMPROVING THE HEALTH OF HUMAN BEINGS

**Aloukik Arora[a] ,**
**Mohit Sehgal[b] ,**
**Rajan Sharma[c] ,**
**Manjuree Debnath[d],**
**Abhishek Gautam[c],**
**Amit Arora[d*]**

[a]Punjab Public School, Nathe Shah Wala, Ferozepur, Punjab, India-152003.
[b]Department of Civil Engineering, Chandigarh University, Gharuan, Mohali, Punjab, India- 140413.
[c]Department of Computer Science Engineering , Shaheed Bhagat Singh State University, Ferozepur, Punjab, India-152004
[d]Department of Chemical Engineering, Shaheed Bhagat Singh State University, Ferozepur, Punjab, India-152004.

## ABSTRACT

Meditation seems to be a promising medicine for managing the balance between today's modern stressful professional life and family life. It is benefiting health of human being as reported in many studies [ 1,2,3] which is useful finding . There is synergic effect of practicing mediation along with medicine. Professional word his adopting these days as one of the technique to enhance the efficiency at word place. The mediation will make an individual more responsible as well as more ethical. There are studies which have revealed that the mental health of an individual improve significantly provided it is practiced regularly . The present study has presented a systematic review of benefits of meditation on human being and it is concluded that there is a significant of reduction in the stress level of human being [4] and the health of human being gets improved significantly.

Keywords : **Meditation, Health, Human beings, Stress.**

## REFRENCES

1. Arias AJ, Steinberg K, Banga A, Trestman RL. ( 2006) . Systematic review of the efficacy of meditation techniques as treatments for medical illness. J Altern Complement Med.12:817-32.
2. Burns JL, Lee RM, Brown LJ. ( 2011). The effect of meditation on self-reported measures of stress, anxiety, depression, and perfectionism in a college population. J College Stud Psychother.25:132-44.
3. Orme-Johnson DW, Schneider RH, Son YD, Nidich S, Cho ZH.( 2006). Neuroimaging of meditation's effect on brain reactivity to pain. Neuroreport 17:1359-63.
4. Schneider RH, Grim CE, Rainforth MV, Kotchen T, Nidich SI, Gaylord-King C, et al. ( 2012). Stress reduction in the secondary prevention of cardiovascular disease: Randomized, controlled trial of Transcendental. Meditation and health education in blacks. Circ Cardiovasc Qual. outcomes. 5 : 750-8.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# ESTIMATING THE AREA OF CROPLAND AND EACH CROP AREA USING REMOTE SENSING AND MACHINE LEARNING (CASE STUDY: NORTH SYRIA)

**Mostafa Ahmad JABLAWİ**

## Abstract

Remote sensing field is growing up rapidly, and the needs of its applications are spread widely due to the development of amount of data that can be collected remotely by satellites as hyperspectral imageries “lots of them are free”, that makes many applications go toward remote sensing more and more, because it needs less money, less time, and less efforts. Agricultural projects are one of the most projects that altered to Remote sensing because RS provides “almost in real time” essential information for agricultural studies and researches for sustainable agricultural practice to be ready for environmental challenges and managing agricultural resources and needs.

In this research, we worked on a study area in north-west Syria to estimate the planted area of the three major plants -wheat, beans, and nigella-, other plants, urban, and fallow which are our 6 classes we used them to classify the study area. We collected GPS points from the field, part of them were used for training and the other parts were used for testing.

The total area covered is 102.374 square kilometers bounds in a box 36.777 E, 36.163 N at the upper left corner and 36.913 E, 36.037 N at the lower right. We used ARCGIS software for the purpose of classifying using Maximum likelihood classifier.

Accuracies of classifying were as following: wheat 0.767, beans 0.889, nigella 0.938, other plants 0.743, urban 0.789, and fallow 0.953.

The estimated aria of classes we got are: wheat 14.88 square kilometers (SK), beans 3.61 SK, nigella 13.34, other plants 20.77 SK, urban 14.54 SK, and 35.23 SK fallow.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# MENTAL HEALTH

**Mr. NIKHIL STEVEN. D**
**II Year, BOT**
**Saveetha College of Occupational Therapy**
**Chennai, Tamil Nadu, India.**

ABSTRACT

With all the changes taking place in the world, one might feel sad more frequently than usual. Mental Health is how every individual realises their potential and cope with the stress that they face in day to day life. According to the World Health Organisation, it is not just the absence of mental disorders because mental health disorder refers to a wide range of mental health conditions. It can be defined as the conditions involving one's change in emotion, thinking or behaviour. These are commonly accompanied by stress in work, family or social activities. There is a remarkable difference between disorder and illness. While 'Disorder' refers to the disturbances that are caused to the normal body functioning due to trauma or disease or may be genetic factors too, whereas, mental illness specifically deals with a person's feelings, behaviour and emotions. This paper will explore the concepts of mental health and mental illness.

Keywords: Mental Health, Mental Illness, Adolescence, Stress, Disorder.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# CONTRIBUTION TO THE VALORIZATION OF CRYSTALLIZED AND GRANULATED SLAG IN CONCRETE MAKING

**Naoual HANDEL**
Department of Civil Engineering, Laboratory InfraRES,University of Mouhamed Cherif Messadia, Souk-Ahras, Algeria
**ORCID :**0000-0002-5711-9999
**Aziza BOUTOUTA**
Mechanics Research Center (CRM), Constantine, Algeria
**ORCID :**0000-0002-5711-9999
**Khalil BOUCHOUK**
Department of Civil Engineering, Laboratory INFRARES, University of Mouhamed Cherif Messadia, Souk-Ahras, Algeria

## ABSTRACT

Within the framework of the valorization of the waste of blast furnace, an experimental study was carried out on concretes made by the crystallized and granulated slag to terminate their physical-mechanical behaviors. Four types of concrete mixtures were prepared, one ordinary concrete, one slag concrete where gravel was replaced by crystallized slag, and two other all-slag concrete where gravel and sand were substituted by crystallized slag and the second by granulated slag sand.

The characterization of these concretes was made from their mechanical properties: compressive strength, tensile strength and longitudinal Young's modulus as well as their durability: capillarity, mass water absorption and shrinkage. The experimental results showed that the concretes with crystallized slag allow to obtain a significant improvement of their behavior in comparison with the ordinary concretes and prepared by the granulated slag.

**Keywords**: Concrete, Slag concrete, Crystallized slag, Granulated slag, Behaviors, mechanical characteristic.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# RECYCLABLE BUILDING STOCK INVENTORY MODEL (RBS) AND THE ROLE OF ADAPTIVE REUSE IN A MORE EFFICIENT CIRCULAR ECONOMY

**Sahand Lotfi**
**Department of Urban Planning and Design, Shiraz University, Shiraz, Iran**,

Reusing valuable buildings is a prominent way to revitalize historic city centers. Conceptually, adaptive reuse of buildings represents an urban development scenario with emphasis on the circular economy. Granting the buildings' complete life cycle, its extension to prevent any resource loss, and entering building stock into development plans would promote resource recycling strategies. In Iran, despite valuable buildings in historical urban fabrics, little attention has been paid to building maintenance, and the necessity to maintain buildings paved its way only during the last decade as one of the topics in building engineering codes with no executive guarantee. One of the shortcomings of this system is the lack of a comprehensive information system of the building stocks and a database in which there is information about the age, quality, and architectural style of the buildings, containing information about recyclable building stocks and maintenance. This article sought to elaborate a model called the "Recyclable Building Stock Inventory Model" (RBS), creating a sample database for one of the Shiraz historical neighborhoods. Providing indicators to re-classify buildings, there would be three categories for the existing structures: "necessary to maintain", "maintainable", and "replaceable (re-developable)". The model can provide an overview of building stock conditions in each urban area and provide a perspective for more sustainable use of buildings, buildings' life cycle extension, and adherence to the circular economy principles.

**Keywords**: adaptive reuse, building life cycle, building stock, circular economy.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# DETECTION AND LOCALIZATION OF FAULTS IN AN ECTROHYDROSTATIC ACTUATOR

**Samia Latréche**
Electrical engineering Department, LAS Laboratory, Univ Setif 1, Algeria
**Mabrouk Khemliche**
Electrical engineering Department, LAS Laboratory, Univ Setif 1, Algeria
**Samira Boumous**
Electrical engineering Department, LEER Laboratory, Univ Souk Ahras, Algeria

## Abstract

Mechanical, pneumatic and hydraulic energies were, and still are, massively exploited in aircraft. Electricity had, until recently, a weak place compared to all the aforementioned energies. Today, electrical energy takes an increasingly important part to the detriment of other energies. Since the concept of "more electric" plane introduced several years ago, the electricity takes an increasing part in the aeronautical embarked systems. It implies numerous changes in the networks of edge, and also in the part of the electricity network used in help. In this report, a particular attention is concerned the methodological approach of conception, which passes in particular by a modelling of the actuator of command of flight, Electro-hydrostatical type (EHA) who was studied in a detailed way, then the adopted modelling is bond graph type, relevant by its capacity to represent in a unifying way multi- Physical systems. At the beginning of this work we describe generally the actuator EHA, then we address to model it by the bond graph approach, finally we are interested in the faults detection and isolation by leaning on the software SYMBOLS to ensure the description and the simulation. Monitoring an electro-hydrostatic actuator (EHA) using the bond graph approach. We present the methodology for placing sensors on the BG model, then the detection and localization of failures with a minimum of sensors by generating analytical redundancy relations. The sensor placement technique allowed us to efficiently generate the analytical redundancy relations at each positioning by keeping only the optimal structure of the latter.

**Key Words** – Electro-hydrostatic Actuator, Modeling, Detection, Localization, Symbols.

# CONTRIBUTION TO THE STUDY OF CONDUCTED ELECTROMAGNETIC EMISSIONS IN STATIC CONVERTERS CONNECTED TO AN ELECTRIC NETWORK

**Dr. Miloudi Mohamed**
University of Relizane, Faculty of Science and Technology,
Department of Electrotechnical & Automatic Engineering, Relizane, Algeria.
**Dr. Miloudi Houcine, Prof. Dr. Bendaoud Abdelber, Prof. Dr. Rami Abdelkader, Dr. Benhadda Nassireddine**
University of Sidi Bel Abbes, Faculty of Electrical Engineering,
Department of Electrical Engineering, Sidi Bel Abbes, Algeria.

## ABSTRACT

Conducted electromagnetic emissions demonstrate difficult-to-predict phenomena, particularly in a complex electrical network comprised of static converters, which are thought to be the source of these disturbances. The Electromagnetic Compatibility (EMC) behavior of a switching cell is investigated in this paper utilizing experimental and simulation experiments. A comparison of the outcomes is also provided. The shape and amplitude of the executed disturbances are significant in the propagation of disturbances to an electrical network employing a line impedance stabilization network (LISN).

The object of this paper is to investigate and describe the EMC signature of conducted EM disturbances created by static converters. The ultimate objective is to provide methods to mitigate the impacts of these disruptions to safeguard prospective victims, such as the electrical network to which these devices are attached. The results will be used in future work to improve the dimensioning of the EMC filter to be positioned at the converter's input based on the network and converter impedances.

**Keywords**: Electromagnetic Compatibility (EMC), Line Impedance Stabilization Network (LISN), Power Electronics Devices, Conducted Emission, EMC Modeling, Electrical Network.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# HEAT TRANSFER FLOW OF VISCOPLASTIC NANOFLUID CONTAINING DIFFERENT SHAPE OF NANOPARTICLES

**Samia Rani**
**Abid Hussanan**
Department of Mathematics, Division of Science and Technology, University of Education, Lahore, 54000, Pakistan

**Abstract:** This paper investigates numerically the flow of a non–Newtonian viscoplastic based Cu–nanofluid containing different shape of nanoparticles over a stretching sheet. The sheet is subject to the transverse magnetic field. The proposed Cu–nanofluid consists of bricks, cylinders, platelets, and blades shape nanoparticles. The appropriate similarity transformations are applied to convert the governing equations into the system of nonlinear ordinary differential equations, which is solved numerically as well as analytical. The numerical solutions of the transformed equations have been obtained by applying Runge–Kutta–Fehlberg (RKF) method. Moreover, the analytical solutions are obtained from the application of MAPLE built–in differential equation solver Dsolve. The behavior of prominent parameters against velocity and temperature fields are analyzed. Temperature field increases for all shapes of nanoparticles with increasing values of the viscoplastic parameter and Eckert number.

**Keywords:** Nanofluid; viscoplastic; viscous dissipation; Dsolve.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# APPRAISAL OF ADOPTION OF SUSTAINABLE CONSTRUCTION MATERIAL WASTE MANAGEMMENT BY CONSTRUCTION FIRM IN NASSARAWA STATE

**ABDULKADIR Sani**
Department of Building Technology Faculty of Environmental Technology Abubakar Tafawa Balewa University Bauchi, Bauchi State Nigeria
**Mohammad Ahmad Ibrahim**
Department of Building Technology Faculty of Environmental Technology Abubakar Tafawa Balewa University Bauchi, Bauchi State Nigeria
**Usman Mohammad Gidado**
Department of Building Technology Faculty of Environmental Technology Abubakar Tafawa Balewa University Bauchi, Bauchi State Nigeria
**SANI INUSA MILALA**
Abubakar Tafawa Balewa University Bauchi, Bauchi State Nigeria. Faculty of Environmental Technology Department of Estate Management and Valuation

## ABSTRACT

Waste management is a vital part of construction where the aim is to reduce and repurpose the quantity of waste generated, respectively. The intent is to achieve sustainable construction practices through social, environmental, and economic principles that contribute to sustainable development. The predominant stages in managing waste are generation, storage, collection, transfer, processing, and disposal where several approaches may be adopted during each stage to ensure effective management. Although waste generation may be inevitable, reduction is possible and it may be achieved throughout all construction activities, from design to deconstruction. this paper aimed at appraisal of adoption of sustainable construction waste management by construction firms in Nasarawa state with a view to identify the causes of construction material wastage and recommend the sustainable measures/principles for management and minimization of construction waste in order reduce high cost and increase the productivity for purpose of driving the best usage. It was obtained that the types of construction materials waste in construction site. It shows that the most effective facility management in the hospital, , were Sand 15%-25%, with 4.17 mean ranked 1$^{st}$, Lime 10%-20%,, with 4.08 mean ranked 2$^{nd}$, Cement 8% -14% with 4.01 mean ranked 3$^{rd}$, Bricks 8% -14%, with 3.92 mean ranked 4$^{th}$, Ceramic tiles 5% -10%), with 3.92 with mean ranked Paint 2%-5% with mean of 3.63 ranked 10$^{th}$ and the lease , It shows that the causes of construction materials waste,the 3 most, , were Sandcrete Block work & Brickwork with 4.12mean ranked 1$^{st}$, Formworks (from wood/timber) with 4.05mean ranked 2$^{nd}$, Mortar from Rendering/plastering of 3.98 mean ranked 3$^{rd}$, and conclusion was drawn that factors that causes of construction materials waste in construction site. Which were Sandcrete Block work & Brickwork, Formworks (from wood/timber), Mortar from Rendering/plastering, Concrete with mean values , Reinforcements, Tiles from walls, floors and other surfaces, Paint, Aluminium roofing Sheets, Formworks (from steel/metal) , Ceiling boards, Tiles, and there is a strong effect of the effect of the causes of material waste on volume of material waste in construction.

**Keywords: construction, waste and appraisal.**

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# PUBLIC RELATIONS ON THE NET

**Arum Candra SARİ**
IAIN Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Islamic Economics
**ORCID:** 0000-0003-0572-2945
**Hendri Hermawan ADİNUGRAHA**
IAIN Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Islamic Economics
**ORCID:** 0000-0002-8394-5776

## ABSTRACT

Public relations plays a role in establishing good relations with the community around the company, which public relations must be able to adapt to the conditions and situations as well as the developments of the times. the purpose of this study is to determine the implementation of public relations activities in the digital era. This study uses a qualitative approach with the type of data used is descriptive in the form of a description of the facts related to public relations in the digital era. This research method uses literature review. Based on the analysis of various literatures, this study concludes that Online PR or e-PR (Electronic Public Relations), or Digital PR, or Cyber PR is relatively new when compared to traditional PR. E-PR is the strategically planned use of new internet-based technology media tools and to establish and maintain dialogue (two-way communication) between an organization and its publics. e-PR also offers a major contribution to managing the online crisis, when social media and reputation go online.Public Relations On the Net include using internet applications in carrying out Public Relations activities, managing personal websites to share organizational or company information, releasing through online media such as via email, social media, official websites and so on and also effectiveness in using the website.

**Keywords** : Public Relation, Digital, Online

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# ANALYSIS OF CHANGES IN CONSUMER BEHAVIOR, ESPECIALLY PEKALONGAN STUDENTS DURING THE COVID-19 PANDEMIC PERIOD FROM THE INDUSTRIAL REVOLUTION 4.0

**Dela SETIANI**
IAIN Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Islamic Economics
**ORCID:** 0000-0001-7259-036X
**Hendri Hermawan ADİNUGRAHA**
IAIN Pekalongan, , Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Islamic Economics
**ORCID:** 0000-0002-8394-5776

## ABSTRACT

The COVID-19 pandemic has changed a lot. Changes that occur so quickly make people/consumers change their behavior when obtaining goods and services. Based on these reasons, the purpose of this study is to provide information or a general description of the situation that occurs in changes in consumer behavior, especially among students during the covid-19 pandemic. In this study, the population used was Pekalongan students. This research is a research with a qualitative approach with descriptive data type, which is trying to present objective facts in accordance with the conditions that occur at the time the research was conducted. Techniques in collecting data in this study used interviews, documentation, and observation. The results of this study found that students with higher income levels had more options for making purchases than students with lower income levels. The results of this analysis show that students with higher incomes have more options to make purchases of material products or goods.

**Keywords**: Covid-19 Pandemic, Consumer Behavior, Industrial Revolution 4.0

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# GRAPH DECOMPOSITION INTO TREES USING INDEPENDENT DOMINATING SET

**M. Yamuna,**
**M Sivasankari**
**SAS, VIT, Vellore, Tamilnadu, India, 632 014.**

**Abstract**

A decomposition of a graph G is a partitioning of the edges of G into subgraphs $H_1$, $H_2$, …, $H_k$ such that each edge of G is included in exactly one $H_i$, $1 \leq i \leq k$. A dominating set D of G is a set of vertices of G such that every vertex in V – D is adjacent to a vertex in D. If D has the smallest possible cardinality of any dominating set of G, then D is called a minimum dominating set abbreviated as MDS. The cardinality of any MDS for G is called a domination number of G and is denoted by $\gamma$ ( G ). A $\gamma$ – set denotes a dominating set for G with minimum cardinality. A dominating set D is said to be an independent dominating set ( i (G ) – set) if no two vertices in D are adjacent. If a closed walk in a graph contains all the edges of the graph G, then the walk is called an Euler line and the graph an Euler graph. In general, decomposition is executed for a specific kind of graph. In this article, we provide a method of decomposing any graph G. We have used dominating sets and Euler graphs to make this possible. In this article, we aim to decompose a given graph G into trees.

**Key Words** Decomposition, Tree, Domination, Independent Domination, Euler.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# RELATIONSHIP OF RELIGION, CULTURE AND ECONOMIC BEHAVIOR IN TRADE PATTERNS IN BANDAR MARKET

**Halimatus SA'DİYAH**
**IAIN Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Islamic Economics**
**ORCID: 0000-0002-0583-2231**

## ABSTRACT

In facts about the relationship between belief, culture and economic behavior in the city community. So the purpose of this study is to determine the Relationship of Religion, Culture, Economic Behavior on Trade Patterns in the Bandar Market. The background of the research is to observe the city community's belief in upholding their instructions and customs as well as their success in marketing aspects wherever they are. This observation uses a qualitative approach, by realizing descriptive data. This presentation is designed to explain trade references in the Bandar Bandar market which are related to religion, culture and economic behavior. Sources of data from this observation are the city community such as community leaders and traders. the way the data accumulation is done is observation, interview and documentation. After getting data from the field, data analysis techniques were carried out. Based on an analysis of various literatures, this study concludes that the success of the city community in their trade is caused by two factors, namely the first factor is the ease with which the city community in socializing with other people has high manners, secondly the city community has a high work spirit, tenacity and honesty, belief in Allah SWT.

Keywords: Religion, Culture, and Economic Behavior

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# CHARACTERIZATION OF THE EMI PROBLEM REQUIRES UNDERSTANDING THE INTERFERENCE SOURCE

**Dr. Mohamed MILOUDI**
Relizane University
ORCID NO: 0000-0001-6416-0204
**Dr. Houcine MILOUDI**
UDL University
**Dr. Mohamed MANKOUR**
Relizane University
**Dr. Abdelkader GOURBI**
ABB University
**Prof. Dr. Abdelber BENDAOUD,**
**Prof. Dr. Abdelkader RAMİ,**
**Dr. Nassireddine BENHADDA**
UDL University

## ABSTRACT

Electromagnetic compatibility (EMC), as well as electric, thermal, and mechanical concerns, should be considered in the design of electronic energy systems. This paper describes an electromagnetic interference (EMI) characterization technique in a power supply switching mode. This research gives a characterization approach. However, when these devices are poorly planned and/or constructed, significant electromagnetic interference occurs, causing problems both within and beyond the grid. The precise mimicking of waveforms in the switched-mode power supply is now possible because of advances in computer-aided software and device design. As a result, modeling techniques may be utilized to estimate the achieved Forward interference levels. Thus, EMI tests were done using the two distinct switching topologies, and mitigation is now in place to lower these electromagnetic emissions and the sensitivity of Switch-Mode Power Supplies (SMPs). This paper describes a practical approach for anticipating the EMI of a forward converter using a microelectronics switch. This study describes a method for forecasting both components (CM and DM noise). EMI is a problem, and it is widely acknowledged that it is important to address, although it is not often clear why EMI is a problem. In EMI testing, two unique switching topologies were used; parasite components have a significant role in the generation of EMI noise. This simulation technique may be beneficial to designers in a variety of ways, including filter design and external SMPS filter optimization, as well as filter suppression quantification.

**Keywords:** electromagnetic compatibility (EMC), electromagnetic interference (EMI), differential-mode (DM), common-mode (CM), LISN.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# MHD BIOCONVECTIVE FLOW OF HYBRID NANOFLUID ACROSS A MOVING WEDGE IN THE PRESENCE OF MOTILE MICROORGANISMS

**Mrs. P. Nanda**
**Dr. G.P. Ashwinkumar**
**Department of Mathematics, Vijayanagara Sri Krishnadevaraya University, Bellary-583105, India.**

## Abstract

This paper investigates the significance of the Buongiorno slip mechanism and radiative heat on gyrotactic microorganisms containing Casson cross nanoliquid flow across a moving wedge. The mixed nanofluid comprises magnesium and Copper oxide (MgO and CuO) nanoparticles pondered in water. The bioconvection Falkner-Skan flow governing equations are resolved using the BVP5C Matlab package. Simultaneous solutions are drawn for suction and injection cases. The effect of pertinent physical factors on flow, thermal, diffusion, and motile organism density are illustrated via plots. The wall friction, energy rate, and mass transmission are interpreted via tables. The outcomes reveal that the implication of embedded features on the bioconvective hybrid nanofluid flow features is substantial in the suction case as contrasted to the injection case. The deposition of Copper and Magnesium oxide nanoparticles raises the thermal enactment of the water to the larger level. Further, the Buongiorno slip mechanism parameter intensifies the thermal outlines and decays the energy transport rate for suction/injection cases.

**Keywords:** Mixed nanofluid, Bioconvection, Falkner-Skan flow, Suction/injection, MHD, Brownian motion, Radiation.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# ROLE OF BIG DATA IN TECHNOLOGY

**Raj Vishal A.S,**
**Dr. G. Nixon Samuel Vijayakumar,**
**Ms.V.Nirmala**
**R.M.K. Engineering College, Thiruvallur District, Tamil Nadu, India**

## Abstract

Developing Big Data applications has become increasingly important in the last few years. In fact, several organizations from different sectors depend increasingly on knowledge extracted from huge volumes of data. However, in Big Data context, traditional data techniques and platforms are less efficient. They show a slow responsiveness and lack of scalability, performance and accuracy. To face the complex Big Data challenges, much work has been carried out. As a result, various types of distributions and technologies have been developed. Most of the companies use big data to increase customer retention, to create marketing campaigns, risk management supply chain handling etc., The main companies such as banking, agriculture, real estate, health care uses big data. Many social media networks use bigdata technology for its growth.

This paper is a review that survey on recent technologies developed for Big Data. It aims to help to select and adopt the right combination of different Big Data technologies according to their technological needs and specific applications' requirements. It provides not only a global view of main Big Data technologies but also comparisons according to different system layers such as Data Storage Layer, Data Processing Layer, Data Querying Layer, Data Access Layer and Management Layer. It categorizes and discusses main technologies features, advantages, limits and usages.

**Keywords**: - Bigdata; bigdata analytics; big data distribution; machine learning; Hadoop.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# DATA BREACHING FATHOMED BY GRAPH THEORY

**SS Sahana**
**Lalitha Ramachandran**
R.M.K Engineering College, Kavaraipettai, Tiruvallur District,

**Abstract**:

The health sector has availed the most from the advancement in the IT (information technology) industry. It has increased the pace at which the healthcare delivers in many ways. The usage of physical networks in healthcare to exchange data is done mainly by the IoT (Internet of Things). This has brought a drastic change in there and made patients treatment much more comfortable. The two main factors that has to be brought to light are the security and ownership of data.

There can be a lot of grounds like hacking, unauthorised internal disclosures, as the main reason behind healthcare breaches. Data is being breached because it has a lot of demand in the black market. This leads to a lot of mistrust of patients over the system. A quick fix to this negligence can done by bringing together both Block Chain Technology and Graph Theory.

This abstract is to develop a system based on Graph Theory and Block Chain Technology. As far as Block Chain Technology is concerned, it is highly efficient, speed, has enhanced security, record and secure every transaction. It is appreciable for its transparency. When we talk about Graph Theory, the method can be used to save data. Graph databases are already been made use by many social media platforms. Health sector is something which has to spread query information rapidly, so it is one of the useful methods to store data in the graph method.

The main intention of this abstract is to immune the ownership and security of data in the health sector from further Data Breaching.

**Keywords: IoT, Block Chain Technology, Graph Theory, Data Breaching**

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# REAL TIME APPLICATIONS OF DEEP LEARNING

**Y. Magimai Nayagi ,**
**R.Jaya,**
**Dr. G. Nixon Samuel Vijayakumar,**
**Ms.V.Nirmala**
**Ms.M.G.Meedphin Arasi**
**R.M.K. Engineering College, Thiruvallur District, Tamil Nadu, India**

## ABSTRACT:

In recent years, deep learning has achieved great success in many fields, such as computer vision and natural language processing etc. Compared to traditional machine learning methods, deep learning has a strong ability and can make better use of datasets for future extracting because of its practicability, deep learning becomes more and more popular for many researchers to do research works. Deep learning is a type of machine learning and artificial intelligence (AI) that imitates the way humans gain certain types of knowledge. ... While traditional machine learning algorithms are linear, deep learning algorithms are stacked in a hierarchy of increasing complexity and abstraction.

The main advantages of deep learning is the ability to generate new features from the limited available training data sets, can work on unsupervised learning techniques helps in generating actionable and reliable task outcomes, reduces the time required for feature engineering, one of the tasks that requires major time in practicing machine learning, with continuous training, its architecture has become adaptive to change and is able to work on diverse problems.

In this paper, we mainly introduce some advanced neural network of deep learning and their applications.

Besides we also discuss the limitations and prospects of deep learning

**Keywords:** Deep learning, Machine learning, Neural network.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# RAPID IDENTIFICATION OF 44 STEROIDS IN HUMAN URINE SAMPLES USING HPLC-ESI-QTOF-MS

**Aarti Yadav,**
**Rajesh Dabur**
**Clinical Research Laboratory, Department of Biochemistry, Maharshi Dayanand University, Rohtak-124001, Haryana, India.**

## Abstract

**Objective:** Detailed analysis of un-processed and un-derivatized free and conjugated urinary steroids is useful to avoid miscalculations and to diagnose sports doping and adrenal problems including abnormal steroidogenesis, congenital deficiency of related enzymes, cancer, and other disease conditions. Hence, the present study was conducted to develop a soft ionization method to identify the maximum number of urinary steroids using ultra-performance liquid chromatography coupled with quadrupole time of flight mass spectrometer (HPLC–Q-TOF-MS).

**Methods:** HPLC–Q-TOF-MS was carried out for the qualitative detection of steroids and their conjugates in urine samples. The method provides high sensitivity and fast analysis of steroids and their glucuronides without hydrolysis or sample preparation or extraction of steroids.

**Results:** Using the method, 44 steroids belonging to C-18, C-19, and C-21 classes and their conjugates were resolved and identified using positive and negative modes of ionizations by their characteristic ionization and collision energy induced dissociation behaviours.

**Conclusion:** The method is time-saving and good to compare samples from different peoples with control or healthy ones as it doesn't require any kind of pre-treatment or sample processing. It provides a complete picture of steroids metabolism and catabolism. It can be good for doping control or to explore the effects of other drugs. However, in qualitative analysis one may miss the significant information unless direct methods of steroids analysis to be employed.

# THE ROLE OF INDONESIAN NAHDLATUL ULAMA CITIZENS IN THE DEVELOPMENT OF ISLAMIC SOCIAL FINANCE NETWORKS FOR SUSTAINABLE ECONOMIC DEVELOPMENT

**Hery Purwanto**
**Lecturer, Central Java Al-Qur'an Science University in Wonosobo, Indonesia**

## Abstract

Nahdlatul Ulama or NU is one of the largest community organizations in Indonesia which certainly has an important role in various aspects of life, including contributing to macroeconomic growth. Economic growth indicators are considered positive if national income and per capita income is high from the previous year, the number of workers is greater than unemployment, and the poverty rate is reduced. On the other hand, economic growth will be considered negative if the three instruments decline. As was the case during the COVID-19 pandemic which resulted in widespread adverse effects, especially for the Indonesian economy. The purpose of this study is to analyze how the role of NU citizens through the Islamic social finance network in building the economy, especially the real contribution to maintaining income levels, unemployment rates, and poverty levels is maintained so that it can be used as a form of sustainable economic development. This research is a literature study with a qualitative descriptive approach that analyzes and describes data from literature studies and various appropriate sources. The data analysis technique used is through the study of the main theory, namely economic growth, sharia social finance networks, and compiling with the conditions carried out by nahdliyin residents, then described through a constructive approach. The findings of this study are that Indonesian NU citizens through the NU coin as a form of Islamic social finance network can maintain the stability of economic growth in Indonesia.

**Keywords: Nahdlatul Ulama Community, Islamic Finance Social Network, Sustainable Economic Development**.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# EPOXIDE RING OPENING REACTION AS A FACILE SYNTHETIC APPROACH TOWARDS UNNATURAL/COMPLEX AMINO ACIDS

**Ameer Fawad Zahoor**
**Department of Chemistry, Government College University, Faisalabad-Pakistan**

## Abstract

Chelated amino acid esters have been used as nucleophiles for the ring opening of epoxides. Boron trifluoride diethyletherate has been used as lewis acid and LDA/LHMDS have been used as bases whereas $ZnCl_2$ has been used as chelating salt. The reaction yielded γ-hydroxy α-amino acids in good yields and the obtained γ-hydroxy α-amino acids were exploited as precursors to further synthetic manipulations. γ-Hydroxy α-amino acids were subsequently oxidized and corresponding ketones were obtained in good yields. Isonitrile-based multi component reactions (IMCRs) have been utilized for the synthesis of α-amino and α-hydroxy acids *via* Ugi and Passerini reactions. Our synthetic methodology provides a straight forward approach to access complex amino acids over only few steps.

**Keywords:** Amino acids, Epoxides, Ugi reaction, IMCRs, Passerini reaction.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# THE RELATIONSHIP BETWEEN INTERMEDIATE EFL LEARNERS' READING COMPREHENSION PERFORMANCE AND THEIR COGNITIVE AND META-COGNITIVE STRATEGIES AS WELL AS TEST ANXIETY

**Elahe Taheri**
Department of English Language Teaching, Zanjan Branch, Islamic Azad University, Zanjan, Iran,
**Siros Izadpanah**
Asst. Prof., corresponding author, Department of English Language Teaching, Zanjan Branch, Islamic Azad University, Zanjan, Iran
**Mohammad Reza Oroji**
Department of English Language Teaching, Zanjan Branch, Islamic Azad University, Zanjan, Iran,

## Abstract

Reading Comprehension (RC) plays a significant role in any academic field, especially in TEFL. This study aimed to illuminate and investigate a psychological and crucial factor influencing RC performance: Test Anxiety (TA). Furthermore, this study intended to probe into the relationship between cognitive and metacognitive learning strategies and RC. In so doing, after homogenizing the students as intermediate ones via Quick Placement Test (QPT), a valid questionnaire of TA (Richmond, Wrench, & Gorham, 2001) and also The Strategy Inventory for Language Learning (SILL) (1989) were administered to the 90 intermediate students. Having administered the tests, the researcher asked the subjects to take part in a reading comprehension TOEFL PBT Test. The data collected from the questionnaires and also the scores given to their reading comprehension performances were analyzed through SPSS (25.00). Results indicated that there were statistically significant relationship between cognitive and metacognitive learning strategies and the learners' writing performance. In addition, there was a significant and negative relationship between learners' test anxiety and their writing performance. Finally, it was proved that cognitive learning strategy could better predict EFL learners' writing performance.2- The outcomes of this study can have benefits for both foreign language teachers and learners. They both can attain better results by focusing more on the psychological factor of TA in their roles. The findings of the present study demonstrated that more concentration ought to be placed on enhancing cognitive and metacognitive strategies and lowering TA in order to augment students' reading comprehension performances.

**Key words**: cognitive strategy, metacognitive strategy, test anxiety, reading comprehension performance

## Introduction

One of the problems that face EFL learners is their anxiety or apprehension in different examinations and tests. Some of the learners are highly apprehended while sitting for an exam. Moreover, test anxiety influences the task performance of learners in reading comprehension test. Test anxiety affects the learners' performance negatively. As noted by Kitano (2001), fear of negative evaluation is an issue that has attracted little attention in language

learning research. One of the dominant struggles of the teachers in this area is to decrease the level of anxiety and make the environment less stressful for the learners.

Recent investigations were rarely devoted to the examination of the relationships among test anxiety, cognitive and meta-cognitive strategies, and reading comprehension performance in Iran. Kamarzarrin (1994) believes that in Iran the majority of studies are focusing on language learning with more attention on the effect of instruction on the development or learning of certain skills or sub-skills, without considering psychological factors like test anxiety.3- According to him, a quick review of the global literature shows that little attention is given to psychological factors which are very crucial in foreign and second language learning. In other words, learning can be accelerated in a more psychologically friendly environment. Students also should be informed about their level of test anxiety and in case they are suffering from a shortage in this psychological factor, they should be carefully guided. Learners' psychological factors should also be taken into account when being assessed in their classes. Schools in Iran are rarely aware of this psychological issue which can hinder the language learners' psychological situations.

Effective reading comprehension is one of the most critical issues in teaching and learning English. In this regard, teachers introduce new vocabularies, present synonyms and explain new grammatical rules. However, results are not satisfying and students complain about having problems in comprehending English texts. Thus, utilizing some strategies including cognitive and meta-cognitive strategies and decreasing learners' anxiety should be taken into consideration by teachers and students in order to enhance reading comprehension skill.

When the reader examines a particular opinion or fact in a text, she or he matches that information with prior knowledge and is able to establish a sort of the text's meaning (Mikulecky & Beatrice, 2008). Rubin (1975),4- one of the earliest researchers in the field, provides a broad definition of learning strategies as "the techniques or devices which a learner may use to acquire knowledge." Bialystok (1978) also defines language learning strategies as "optional means for exploiting available information to improve competence in second language" (p.71).

Senay Sen (2009) found a statistically significant relationship between reading comprehension achievement scores and cognitive and meta-cognitive reading strategies use. Ahmadi, Ismail and Abdullah (2013) also argue that more successful readers used cognitive and metacognitive reading strategy in their reading comprehension more than the less successful readers. Zhang and Seepho (2013) illustrated that there was a significant positive relationship between cognitive and metacognitive strategy uses and English reading comprehension.

As mentioned above, many studies had been carried out regarding the variables of reading comprehension strategies, including especially cognitive and meta-cognitive ones, reading anxiety and reading comprehension. However, few studies had ever been done assessing the relationship between learners' reading comprehension

and the interaction of both test anxiety and cognitive and meta-cognitive reading strategies. This study made an attempt to probe into the variables to figure out if there was any relationship between reading comprehension performance and test anxiety, reading comprehension performance and cognitive reading strategies, reading comprehension performance and meta-cognitive reading strategies, and finally between reading comprehension performance and the interaction of cognitive and meta-cognitive reading strategies.

The purpose of this research first of all was to scrutinize the relationship between cognitive strategies use and students' reading comprehension enhancement and the second purpose was to discover if there was any relationship between meta-cognitive learning strategies and reading comprehension of intermediate EFL learners. Third, this study intended to delve into the relationship between learners' test anxiety and their reading performance. Furthermore, this study was after finding out the fact that which of the two kinds of strategies, namely cognitive or metacognitive, could better predict reading performance of the intermediate EFL learners. By using cognitive and meta-cognitive strategies learners may achieve a higher ability in reading comprehension and are able to understand and learn English faster and easier. Moreover, decreasing their test anxiety may improve their confidence in their ability and heighten their motivation to learn English and, as a result, teaching and learning quality will be improved and students will be more successful in the learning process. This research will be conducted to answer the following questions:

Q1. Is there any significant relationship between intermediate EFL learners' test anxiety and their reading comprehension?

Q2. Is there any significant relationship between intermediate EFL learners' cognitive strategy and their reading comprehension?

Q3. Is there any significant relationship between intermediate EFL learners' meta-cognitive strategy and their reading comprehension?

Q4. Which one of these two variables of cognitive or meta-cognitive strategies can better predict intermediate EFL learners' reading comprehension?

5-This study was to examine the relationships among test anxiety, cognitive and meta-cognitive strategies and students' performance in reading comprehension test. Based on the results of the study, one might also conclude that affective factors seemed to play a more important role in the performance of learners. The present study could help to solve the problems of EFL teachers and learners in decreasing the amount of test anxiety by introducing the supreme source of fear of negative evaluation. The present study introduced test anxiety of learners and focused on reading comprehension performance and examines if test anxiety had any significant effect on reading ability of the learners. The findings of this study could help the EFL learners to find out how they could achieve the best performance in their reading comprehension tests without stress. The results of this

study might also provide insights into helping EFL learners to reduce their test anxiety and also increase the level of their confidence.

Teachers try to improve learners' reading comprehension by using different strategies. They can benefit from the results of this study to overcome difficulties in teaching reading and students can also learn to boost their reading skill to get better results.

6-One of the broadest research areas in recent years has been test anxiety and its dimensions. Researchers have attempted to identify and define the construct of anxiety, a key Individual difference in language learning, for many years. Horwitz et al. (1986) claim that foreign language anxiety is a unique type of anxiety specific to foreign language learning, and their concept has been buttressed by MacIntyre and Gardner (1989, 1991a) and other theorists.

## Review of Literature

7-Wahyono (2019) in his study named ‘Correlation between Students’ Cognitive Reading Strategies and Reading Comprehension’ illustrated that most of students usually use four cognitive reading strategies included in this research and cognitive reading strategies correlate significantly to students’ reading comprehension with p value of 0.00 and coefficient value of 0.61.

Habók and Magyar’s (2019) claimed that EFL reading proficiency and strategy use patterns are not directly linked. However, the findings of this research showed that there were significant relationships between cognitive as well as metacognitive strategies and reading performance. They also claimed that this is learners’ attitude, approach, and motivation that play a great role in EFL learners’ performances.

As Saks and Leijen (2018) concluded, there was a linear and positive relationship between language learning strategies including cognitive and metacognitive strategies and learning outcomes based on learners’ perceptions. Their result indicated that cognitive strategies have a direct effect on learning outcomes, whereas metacognitive strategies affect outcomes indirectly. This study also showed both cognitive and metacognitive strategies have positive relationships with learners’ reading performance.

8-Djudin (2017) in his research named ‘Using Metacognitive Strategies to Improve Reading Comprehension and Solve a Word Problem’ illustrated that Developing students’ metacognitive strategies in any content areas play a powerful role in the learning processes in order to assist students to be independent and strategic learners. Teachers should model and train explicitly their students of these metacognitive strategies during classroom periods.

Zahal (2014) and Yücel (2011) studied the relationship between cognitive ability and their reading comprehension academic success and found that there were significant positive correlations between them.

Zhang and Seepho (2013) depicted that there was a significant positive relationship between cognitive and metacognitive strategy uses and English reading comprehension.

According to Leckie (2013), the term interaction involves two different concepts: First, it is related to the interaction between the reader and the text by which the reader limits concepts according to the knowledge drawn from the text and through the background knowledge that she has in mind. Second, it refers to the interactivity happens simultaneously between the components of the skills which leads to reading comprehension.

According to Beale (2013), learners who utilize skimming and scanning are adaptable learners and competent in speed reading strategies. These learners read according to their intention and grasp the information of the text quickly without wasting time

According to Macleod (2013), skimming involves a thorough overview of content of the text and includes reading competence. However, Scanning is a more limited activity, only recovering information related to the main idea of the text.

9-In another study titled 'Alleviating Test Anxiety for Students of Advanced Reading Comprehension', Bensoussan (2012) depicted that Involving students in the testing process may increase their motivation and decrease anxiety in language learning. To encourage involvement from the beginning of a course, there could be a discussion of student expectations about evaluation and assessment in a course.

Stainthorp and Babayiğit (2011) state that reading comprehension is a complex process that includes many variables. These variables are general language skills, background knowledge, comprehension strategies, knowledge of the text and working memory.

Senay Sen (2009) explored the relationship between reading comprehension and cognitive and meta-cognitive strategies and found there were significant relationships between them. However, Alper and Deryakulu (2008) state that there is no significant relationship between these two variables.

Phakiti (2006) in his study titled ' Modeling cognitive and metacognitive strategies and their relationships to EFL reading test performance' came to this conclusion that (1) memory and retrieval strategies facilitated EFL reading test performance via comprehending strategies; (2) monitoring strategies performed an executive function on memory strategies, whereas evaluating strategies regulated retrieval strategies; (3) planning strategies did not directly regulate memory, retrieval or comprehending strategies, but instead regulated these cognitive strategies via monitoring and evaluating strategies; and (4) only comprehending strategies were found to directly influence EFL reading test performance.

Taheri, Sadighi, Bagheri, Bavali (2020) assert that a substantial majority of EFL learners perceived the use of language learning strategies as advantageous. They found that the frequency of cognitive strategies outnumbered the metacognitive strategies. Besides, Task achievements depend on the use of learning strategies including cognitive and metacognitive ones.

11.Zare'ee (2019) in his study entitled 'The Relationship between Cognitive and Meta-cognitive Strategy use and EFL Reading Achievement' showed that the test-takers use metacognitive strategies more than cognitive strategies. In addition, the findings of the present study suggest that the use of cognitive and, particularly, the use of metacognitive strategies can account for variation on language test performance across different achievement groups.

Nourdad and Ajideh (2019) in their article entitled 'On The Relationship between Test-Taking Strategies and EFL Reading Performance' concluded that the use of metacognitive test-taking strategies more than cognitive ones. These findings can have beneficial implications for language testers, teachers, learners, and course developers.

Siregar, Afriazi, and Arasuli (2019) confirmed that there was a significant correlation between reading strategies and reading comprehension achievement.

In a study called 'The Effects of Test Anxiety on Learners' Reading Test Performance', Javanbakht and Hadian (2014), showed that at the intermediate level of proficiency, learners did not feel anxious during reading test performance and no correlation existed between test anxiety and performance on reading comprehension tests.

Ahmadi, Ismail and Abdullah (2013) argue that more successful readers used cognitive and metacognitive reading strategy in their reading comprehension more than the less successful readers.

12-Ahmadi, Kabilan, and Ismail (2013) in their study entitled 'The Importance of Metacognitive Reading Strategy Awareness in Reading Comprehension' came to this realization that Metacognitive reading comprehension skill has a positive effect on learning a second language and learners can gain the skills they need for effective communication in English.

According to Rahmani and Sadeghi (2011), reading comprehension is defined as the level of recognizing a text/message. This recognition comes from the communication between the words that are written and how they activate knowledge outside the text/message.

**Method**

Participants of this study were 90 all female and male English language learners in the intermediate level of English at Almas Institute in Zanjan. They were selected out after conducting the placement test. The participants were selected through convenience sampling and their ages ranged between 18 and 34. The degree of their homogeneity was evaluated through Quick Placement Test. Prior to conducting the study, the procedure was explained to the students.

Four instruments were used in this study: First of all, Quick Placement Test (QPT) was conducted in order to determine learners' homogeneity. In addition, a TOEFL PBT Test was used to evaluate students' reading comprehension. Furthermore, the Strategy Inventory for Language Learning (SILL) was distributed among the

participants to estimate learners' strategy use in learning a foreign language, and finally Richmond et al's ( 2001) Test Evaluation Anxiety Questionnaire was used to test learners' test anxiety. The instruments are described more in the following:

**Quick Placement Test (QPT)**

The Quick Placement Test was conducted to determine if students were homogeneous. It was distributed among all the participants to determine their level of proficiency. This test included different questions on vocabulary, grammar, and reading comprehension. Total score was 60 and those learners whose scores fell within the range of 30- 39 were selected as intermediate.

**Test Anxiety scale**

13-A standard questionnaire of test anxiety by Richmond et al. ( 2001) was distributed among the participants in the present study to achieve their general test anxiety. The Test Evaluation Anxiety Questionnaire was used to assess test anxiety in this study. It could be described as a 20-item, 5-point, Likert-type instrument. Students were required to read the assertions, and then check the scale number which indicated how much they were frightened in the mentioned situations ( 1= strongly disagree, 2 = disagree, 3 = are neutral, 4 = agree, 5 = strongly agree). Scores were between 20 and 140. Scores of 105 and above indicated high test anxiety and scores of 55 and below indicated low test anxiety. This questionnaire had already been piloted on 20 participants prior to this study and the reliability had come to .77 (Cronbach's a= .77).

**The Strategy Inventory for Language Learning (SILL)**

14-SILL Questionnaire (1989) is a standard questionnaire developed to evaluate the frequency of strategy use by non-native speakers (ESL/EFL, 50 items). It includes the following subscales (strategies): memory, cognitive, compensation, metacognitive, affective, and social strategies (Oxford & Burry-Stock, 1995). In order to abide by the reliability and the validity of the authentic questionnaire, the learners were required to attempt all the 50 items. However, due to the purpose of the study, only cognitive and metacognitive sections including 14 and 9 items were evaluated. This questionnaire had been previously piloted with reliability of 0.82 of Cronbach Alpha.

**TOEFL PBT Test**

TOEFL PBT is a paper-based version of TOEFL test which evaluates reading, listening and writing. In this study, only the reading comprehension section of the PBT test was analyzed. The learners had 145 minutes to answer the questions. As it is crystal clear, TOEFL tests benefited from a high degree of reliability as well as validity.

To obtain reasonable answers to the research questions mentioned earlier, the following steps will be taken:

First of all, Quick Placement Test was distributed among the EFL participants in Almas Institute in Zanjan to determine the homogeneity of the participants and select the intermediate language learners. Total score was 60 and after analyzing the test results, 90 students who achieved 30-39 were identified as intermediate ones.

Afterwards, SILL and Test Evaluation Anxiety questionnaires were handed out to the students. SILL questionnaire by Oxford (1990) consist of 50 items. Learners were asked to determine whether it was never or never true of me (1), usually not true of me (2), somewhat true of me (3), usually true of me (4), always or almost always true of me (5). Then they were asked to respond to the Test Evaluation Anxiety questionnaire by Richmond et al. ( 2001) which included 20 items.

Finally, a TOEFL PBT Test was administered in order to determine students' reading comprehension ability. The design of the research was an ex-post facto design since there were no treatments at all.

**Data Analysis**

Descriptive statistics related to the research variables were calculated and results were depicted in table 1.

Table 1

*Descriptive analysis of the research variables*

**Descriptive Statistics**

| Variables | N | Minimum | Maximum | Mean | Std. Deviation |
|---|---|---|---|---|---|
| Reading performance | 90 | 12.10 | 36.10 | 34.57 | 0.93 |
| Cognitive Strategy | 90 | 26.20 | 68.80 | 47.63 | 10.75 |
| Metacognitive Strategy | 90 | 10.00 | 40.80 | 30.07 | 9.86 |
| Test Anxiety | 90 | 51.13 | 127.13 | 91.95 | 13.63 |

As it was interpreted from Table 1 and with regards to the number of individuals (n=90), the mean and standard deviation of the reading comprehension were 45.67 and 0.93 respectively. Means of cognitive, metacognitive, and test anxiety were 47.63, 30.07, and 91.95 respectively. Data that was collected through implementing the test was analyzed via inferential statistics. In order to determine the relationship among the variables, Pearson correlation coefficients were used.

**Inferential Analysis**

In this section, the three research questions are re-introduced, and based on the data analysis carried out for each question, the null hypotheses are accepted or not. The analyses are described.

**Research Questions**

For the ease of inquiry, research questions are brought before the relevant analysis:

**Research Question One**

1) Is there any significant relationship between intermediate EFL learners' Reading performance and Test Anxiety?

Pearson correlation coefficient was calculated to explore the relationship between EFL students' test anxiety and their reading comprehension. Based on the results depicted in Table 2, it was shown that there was a significant and negative correlation between the two variables ($P<0.05$). So the first null hypothesis was rejected.

Table 2

*Pearson Correlation :Reading performance with Test Anxiety*

| | | Reading performance |
|---|---|---|
| Test Anxiety | Pearson Correlation | -0.654 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.000 |
| | N | 90 |

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

2. Is there any significant relationship between intermediate EFL learners' cognitive strategy and their reading comprehension?

Pearson correlation coefficient was calculated to search for any significant relationship between students' cognitive strategy and their reading comprehension. Based on the results displayed in Table 3, it was revealed that there was a significant relationship between cognitive strategy and reading comprehension (P<0.05). Therefore, the second null hypothesis was rejected.

Table 3

*Pearson Correlation :Reading performance with Cognitive Strategy*

| | | Reading performance |
|---|---|---|
| Cognitive Strategy | Pearson Correlation | 0.66 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.000 |
| | N | 90 |

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

3. Is there any significant relationship between intermediate EFL learners' meta-cognitive strategy and their reading comprehension?

A Pearson correlation coefficient was calculated to search for any significant relationship between students' metacognitive strategy and their reading comprehension. Based on the results displayed in Table 4, it was revealed that there was a significant relationship between metacognitive strategy and reading comprehension (P<0.05). Therefore, the third null hypothesis was rejected.

Table 4

*Pearson Correlation :Reading performance with Metacognitive Strategy*

| | | Reading performance |
|---|---|---|
| Metacognitive Strategy | Pearson Correlation | 0.59 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.000 |
| | N | 90 |

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

4) Which one of these two independent variables of cognitive or metacognitive strategies can better predict intermediate EFL learners' reading comprehension?

15-In Table 5, the multiple correlation coefficient as well as the coefficient of determination was depicted. The multiple correlation coefficient was 0.658 (R= 0.658). This showed that there was a significant relationship between the dependent variable and independent variables. Squared coefficient ($R^2$ = 0.432) suggested that 43 percent of the dependent variable changes could be predicted by independent variables.

Table 5

*The correlation coefficient and coefficient of determination*

**Model Summary**

| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.658 | 0.432 | 0.419 | 0.709 |

a. Predictors: (Constant), cognitive strategies, metacognitive strategies

A one-way ANOVA results (F = 33.138, P < .05) indicated that at least either of the independent variables could predict the dependent variable.

Table 6

*One-Way ANOVA*

**ANOVA[a]**

| Model | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Regression | 33.321 | 2 | 16.661 | 33.138 | .000[b] |
| | Residual | 43.741 | 87 | .503 | | |
| | Total | 77.062 | 89 | | | |

a. Dependent Variable: Reading performance

b. Predictors: (Constant), Metacognitive Strategy, Cognitive Strategy

A regression analysis was also run to predict the effect of independent variables on dependant variable.

Table 7

*Regression analysis* coefficients[a]

**Coefficients[a]**

| Model | | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | t | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | B | Std. Error | Beta | | |
| 1 | (Constant) | 31.743 | .403 | | 78.810 | .000 |
| | Cognitive Strategy | .067 | .019 | .768 | 3.550 | .001 |
| | Metacognitive Strategy | -.011 | .020 | -.121 | -.559 | .577 |

a. Dependent Variable: Reading performance

Based on Table 7, and as it was crystal clear, with regards to the significance values (P<0.05), only cognitive strategy was significant. It means, in the regression analysis, the metacognitive strategy is not significant (p>0.05).

In other words, cognitive strategy could better predict and influence reading comprehension than the other variable of metacognitive strategy.

16-In this study, as mentioned before, an attempt was made to find answers to the four questions concerning the relationship among the three variables of cognitive, metacognitive strategy, test anxiety, and reading comprehension performance. Appropriate statistical procedures were followed to obtain the required responses for each question. The analysis demonstrated that students with low test anxiety outperformed students with high test anxiety. In addition, students using cognitive and metacognitive strategies outperformed the ones who didn't take much advantage of those strategies although cognitive strategies were more effective than metacognitive ones.

## Discussion and Conclusions

### Discussion regarding the first null hypothesis

The first null hypothesis that 'There is no significant relationship between intermediate EFL learners' test anxiety and their reading comprehension', was rejected. Due to the statistical analysis and with respects to the fact that P<0.05, it was concluded that there was a negative and significant relationship between test anxiety and reading comprehension performance. Less anxious leaners outperformed the high anxious ones. In other words, as test anxiety increases, reading comprehension scores decrease.

This study was in line with the findings of Sarason (1987), Sarason & Sarason (1990), and Spielberger and Vagg (1995) that test anxiety makes it hard for students to concentrate on test and perform adequately.

17-In addition, this study proved that as Spielberger and Vagg (1995) and Zeidner (1998) realized, for test anxious students who spend a lot of their time in achievement contexts that involves regular testing, anxiety may tremendously affect their well-being. In addition, test anxiety can impair performance.

This study was also consistent with the findings of Horwitz (2001) and Zahrakar (2008) that there is a moderately negative relationship between foreign language anxiety overall and language achievement. High level of anxiety threatens individuals' mental and physical health and has a negative effect on their personal, social, familial, occupational, and educational performance

According to the outcomes of this study, as Abulghasemi (2008 asserts, there is a negative correlation between test anxiety and students' performances. They also believe that a high level of anxiety creates intrusive thoughts which do not associate with test and don't let them concentrate on the test. All these cut and off thoughts cause failure in learning.

19-

Consistent with the findings of this research, there are a number of studies reporting text anxiety as one of the major cause for students' underachievement and low performances at different levels of their educational life and has been shown to affect students' ability to profit from instruction. Cassady and Johnson (2002) and Jing (2007), found that test anxiety is negatively correlated with academic performance. Greater anxiety would be associated with poorer academic achievement.

However, this research was not consistent with Chapell et al. (2005) who believe that for some students some anxiety might be a good thing. It might motivate longer periods of study and more careful attention to questions on the exam. This research didn't prove Cheraghian et al.'s (2007) finding that no relationship has been indicated between test anxiety and students' performances.

**Discussion regarding the second null hypothesis**

The second null hypothesis stating that 'There is no significant relationship between intermediate EFL learners' cognitive strategy and their reading comprehension' was also rejected. It was found that there was a significant relationship between the two variables.

As Hamdan, Ghafar, Sihes, and Atan (2010) explored, this study that during the phases of reading the students used high frequency of cognitive strategies such as using titles to predict the content of the text, using pictures to guess the content of the text, skimming, rereading to remedy comprehension.

In line with Rokhsari (2012), this study also revealed that high-scored readers would use cognitive strategies whereas low-scored readers would use other kinds of strategies especially test-taking strategies.

In line with Alharabi (2015), this study proved that there was a significant correlation between cognitive learning strategies and their reading comprehension performances. In addition, in accordance with Ahmadi, Ismail, and Abdullah (2013) this study revealed that the correlation between cognitive reading strategy and reading comprehension is positively significant.

This study also supported the findings of Zahal (2014) and Yücel (2011) in that there is a positive and significant relationship between learners' cognitive strategy use and their reading comprehension performances. However, the findings of this study didn't approve the findings of Alper and Deryakulu (2008) that learners' cognitive abilities had nothing to do with their academic achievements such as reading comprehension.

**Discussion about the third null hypothesis**

The third null hypothesis stating 'There is no significant relationship between intermediate EFL learners' meta-cognitive strategies and their reading comprehension' was rejected as well. It was proved that metacognitive strategy was highly and significantly correlated with learners' reading comprehension performance. Those benefiting from a high level of metacognitive strategies outperformed those who less frequently utilized this strategy.

However, it must be confessed that learning strategies were significantly correlated with intermediate reading comprehension performances. In line with Siregar, Afriazi, and Arasuli (2019), this study confirmed Siregar, Afriazi, and Arasuli's (2019) findings that there is a significant correlation between reading strategies and reading comprehension achievement.

This study was in line with Nourdad and Ajideh's (2019). They also showed that there was a positive relationship between strategies and reading test performance and that successful, moderately, successful, and unsuccessful test-takers differed in their use of cognitive and metacognitive strategies. This study also depicted that the more use of cognitive and metacognitive strategies, the better scores of reading comprehension performance.

Unfortunately, this study did not prove Habók and Magyar's (2019) findings. They claimed that EFL reading proficiency and strategy use patterns are not directly linked. However, the findings of this research showed that there were significant relationships between cognitive as well as metacognitive strategies and reading performance. They also claimed that this is learners' attitude, approach, and motivation that play a great role in EFL learners' performances.

20-As Saks and Leijen (2018) concluded, there was a linear and positive relationship between language learning strategies including cognitive and metacognitive strategies and learning outcomes based on learners' perceptions. Their result indicated that cognitive strategies have a direct effect on learning outcomes, whereas metacognitive strategies affect outcomes indirectly. This study also showed both cognitive and metacognitive strategies have positive relationships with learners' reading performance.

This study was congruent with the findings of Sheorey and Mokhtari (2001). The results revealed that those learners who put more emphasis on cognitive as well as metacognitive strategies in comparison to other learning strategies outperformed the others in their performances.

Last but not least, regarding the fact that which one of the two variables of cognitive and metacognitive strategies could better predict learners' reading comprehension performances, statistically speaking, it was proved that cognitive strategies could better predict reading comprehension performances.

This study confirmed Taheri, Sadighi, Bagheri, and Bavali's (2020) claims that a substantial majority of EFL learners perceived the use of language learning strategies as advantageous. They found that the frequency of cognitive strategies outnumbered the metacognitive strategies. Besides, Task achievements depend on the use of learning strategies including cognitive and metacognitive ones.

As mentioned in the literature of review, a lot of studies such as the study by Carrell (1998) were conducted on the relationship or the effect of cognitive or metacognitive strategies on/with reading comprehension and the relationship between test anxiety and reading comprehension performances of EFL learners; however, few studies had been done on the basis of comparing and correlating the cognitive and metacognitive learning

strategies, test anxiety, and intermediate EFL learners' reading comprehension performances. Accordingly, this study was launched to scrutinize the relationship among the above-mentioned variables. An attempt was also made to probe into the interaction of the independent variables of cognitive and metacognitive learning strategy to realize which one could better predict reading comprehension performances. In other words, the present study made a rigorous and vigorous attempt to investigate how significantly psychological factors such as test anxiety and cognitive and metacognitive learning strategies could have parts in learners' learning in general and in their reading comprehension performance in particular.

The main aim of this research was to find any significant relationship between test anxiety and reading comprehension performance, cognitive and metacognitive learning strategies and reading comprehension performance, and the interactional effect of both metacognitive and cognitive learning strategies on reading comprehension performances of the intermediate EFL learners.

Prior to individually deal with the hypotheses, the study came up with the conclusion that test anxiety correlated negatively and significantly with reading comprehension performances. In other words, the highly anxious learners did poorly the test than those with less test anxiety ones. On the other hand, cognitive and metacognitive strategies were able to make considerable improvements in participants' reading comprehension performances though cognitive could better predict the reading comprehension performance of the learners.21-This could be advocated by Oller & Perkin (1978) asserting that affective factors influence how effectively one learns. This is also backed up by Dornyei (2003) who emphasized that factors including cognitive learning strategy play a pivotal role in the quality of learning. The same remark was made by Brown (2005) proposing that it is critical to attain a broad understanding of psychological factors in language learning. When more attention is paid to these aspects, learning is fostered more effectively.

In terms of the effect test anxiety has on learning, the first conclusion of the study was that test anxiety negatively affect the reading performance of the learners. As Sarason (1987) and Spielberger (1995) claim, anxiety is considered a sturdy barrier to success in general and academic achievements in particular. Anxious learners are said to be suffering from lack of concentration, lack of confidence, insecurity, and self-doubt, all of which will result in a very poor performance. 22-Furthermore, cases with high test anxiety are observed to have problems such as heart contraction, increasing the pulse rate, blood pressure, body temperature, blood sugar, stomach acid, enlargement of the pupil of the eyes, difficult breathing, muscle tension and sweating

The other corner of the study was to do with cognitive learning strategies and their effect on language learning. Regarding the conclusions of the study, the higher use of cognitive strategies is, the more ambitious the students are to settle language learning. This is on the same route with O'Malley and Chamot, (1990) that strategies can potentially heighten learners' awareness of their learning processes and develops learners' ability

to use appropriate strategies. This was also supported by Oxford (1990) that applying cognitive strategies would enhance learners' comprehension and understanding of reading passages.

This study concluded that there was a significant and positive relationship between intermediate EFL students' metacognitive strategies and their reading comprehension performances.

Finally, it was proven that the interaction of both independent variables of metacognitive and cognitive learning strategy on intermediate EFL learners' reading comprehension was effective; however, cognitive learning strategy can better predict the dependent variable of the reading comprehension performances.

## References

Abulghasemi, A., (2008). *Text anxiety, cause, Evaluation and trea*tment. Methodology Research.

Ahmadi, M., Ismail, H., & Abdullah, M. (2013). The importance of (meta) cognitive reading strategy awareness in reading comprehension. *English Language Teaching, 6*(10), 235-244.

Ahmadi, M.R., Kabilan, M.K. , & and Ismail, H.N. (2013). The importance of metacognitive reading strategy awareness in reading comprehension. *English Language Teaching, 6*( 10), 235-244.

Alharabi, M.A. (2015). Reading strategies, learning styles and reading comprehension: A correlation study. *Journal of Language Teaching and Research, 6* (6), 1257-1268.

Alper, A., & Deryakulu, D. (2008). Web ortamlı probleme dayalı öğrenmede bilişsel esneklik düzeyinin öğrenci başarısı ve tutumları üzerine etkisi. *Eğitim ve Bilim, 33*(148), 49-63.

Babayiğit, S., & Stainthorp, R. (2011). Modeling the relationships between cognitive linguistic skills and literacy skills: New insights from a transparent orthography. *Journal of Educational Psychology, 103*, 169–189.

Beale, A. M. (2013). *Anne Arundal Community College*. Retrieved from www.aacc.ed/tutoring/file/skimming.pdf

Bensoussan, M. (2012). Alleviating test anxiety for students of advanced reading comprehension. *RELC Journal, 43*(2), 203 –216.

Bialystok, E. (1978). A theoretical model of second language learning. *Language Learning, 28*, 69-83.

Cassady, J.C., & Johnson, R. E., (2002). Cognitive Test Anxiety and Academic Performance. Contemp.Ecluc. *Psychol, 27*(2), 27- 295.

Chapell, M. S., Blanding Z. B., Siverstein, M. E., Takashi, M. N. B., Newman, B., Gubi, A., Mccain, N., (2005). Test Anxiety and Academic Performance in Undergraduate and Graduate Students. *Journal of Educational Psychology, 97* (2), 268-274.

Cheraghian, B., FereidooniMoghadam, M., Baraz-Pardjani, SH., Bavarsad, N., (2008). Test Anxiety and its Relationship with Academic Performance among Nursing Students. *Journal of Knowledge, and Health, 3* (3-4), 25-29.

Djudin, T. (2017). Using metacognitive strategies to improve reading comprehension and solve a word problem. *Journal of Education, Teaching and Learning, 2*(1), 124-129.

Green, J. M., and Oxford, R. L. (1995). A closer look at learning strategies, L2 proficiency, and gender. *TESOL Quarterly, 29*(2), 261-297.

Habók, A. , & Magyar, A. (2019). The effects of EFL reading comprehension andcertain learning-related factors on EFL learners'reading strategy use. *Cogent Education , 6*(1), 1–19.

Hamdan, A. R., Ghafar, M. N., Sihes, A. J., & Atan S. (2010). The cognitive and metacognitive reading strategies of foundation course students in Teacher Education Institute in Malaysia. *European Journal of Social Sciences, 13*(1), 133-144.

Horwitz, E. K. (2001). Language anxiety and achievement. *Annual Review of Applied Linguistics, 21*, 112-126.

Javanbakht, N., & Hadian, M. (2014). The effects of test anxiety on learners' reading test performance. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 98*, 775 – 783.

Jing, H., (2007). Analysis on the Relationship among Test Anxiety, Self- concept and Academic Competency. *Journal of US-China Foreign Language*, 5 (1), 48-51.

Kamarzarrin, H. (1994). *A study of self-esteem third grade students of governmental and private high schools of Dezful.* Unpublished M.A thesis, College of Educational Science, Shiraz University, Iran.

Lai, M. K., McNaughton, S., MacDonald, S., & Farry, S. (2005). *Enhancing the teaching of reading comprehension in a cluster of diverse urban schools: The role of critical analysis of evidence*. American Educational Research Association Conference, Montreal, Canada.

Leckie, A. (2013). *Reading among former English language learners: The importance of the teacher and the possibilities for text*. Doctoral dissertation. The University of Arizona, ProQuest, UMI Dissertations Publishing.

Macleod, M. (2013). *Types of reading*. Retrieved from fis.ucalgary.ca/Brian/611/reading type

Mikulecky, D., & Beatrice, S. (2008). *Teaching reading in a second language*. Pearson Longman

Nourdad, N., & Ajideh, P. (2019). On the relationship between test-taking strategies and EFL reading performance. *Journal of English language Teaching and Learning, 11* (23), 189-219.

Oller, J. W., & Perkins, K. (1978). Intelligence and language proficiency as sources of variance in self-reported affective variables. *Language Learning, 28*(1), 85-97.

O'Malley, J. M., & Chamot, A. U. (1990). *Learning strategies in second language acquisition*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Oxford, R.L. (1990). *Language learning strategies: what every teacher should know*. New York: Newbury House/Harper & Row.

Oxford, R. L., & Ehrman, M. E., (1995). Adults' language learning strategies in an intensive foreign language program in the United States. *System, 23*(3), 359-386.

Phakiti, A. (2006). Modeling cognitive and metacognitive strategies and their relationships to EFL reading test performance. *Melbourne Papers in Language Testing*, 53-96.

Rahmani, M., & Sadeghi, K. (2011). Effects of Note-taking Training on Reading Comprehension and Recall. *Reading, 11*(2), 116-128.

Rokhsari, S. (2012). An investigation of reading strategies used by Iranian EFL intermediate readers. *Journal of Academic and Applied Studies, 2*(9), 1-21.

Rubin, J. (1975). What the good language learner can teach us. *TESOL Quarterly, 9*, 41-51.

Saks, K., & Leijen, A. (2018). Cognitive and metacognitive strategies as predictors of language learning outcomes. *PSIHOLOGIJA*, 1-17.

Sarason, I. G. (1980). *Test anxiety: Theory, research, and applications*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Sarason, I. G., &Sarason, B. R. (1990). Test anxiety. In H. Leitenberg (Ed.), *Handbook of social and evaluative anxiety* (pp. 475–496). New York: Plenum Press.

Senay Sen, H. (2009). The Relationship between the Use of Metacognitive Strategies and Reading Comprehension. *Procedia Social and Behavioral Sciences, 1*, 2301-2305.

Siregar, N. O., Afriazi, R., & Arasuli, A. (2019). The correlation between reading strategies and reading comprehension achievement of the sixth semester in English education study program of Bengkulu University. *Journal of Applied Linguistics and Literacy, 3*(2), 122-132.

Sheorey, R., & Mokhtari, K. (2001). Differences in the Metacognitive Awareness of Reading Strategies Among Native and Non-Native Readers. *System, 29*, 431-449.

Spielberger, C.D. &Vagg, P.R. (1995). Test anxiety: A transactional process model. In Spielberger et al. (Eds), *Test anxiety: Theory, assessment, and treatment*, Taylor & Francis, 1-14.

Taheri, H. , Sadighi, F., Bagheri, M.S., & Bavali, M. (2020). Investigating the relationship between Iranian EFL learners' use of language learning strategies and foreign language skills achievement. *Cogent Arts & Humanities, 7(*1), 1-38. DOI: 10.1080/23311983.2019.1710944

Wahyono, E. (2019). Correlation between students' cognitive reading strategies and reading comprehension. *Jurnal Studi Guru dan Pembelajaran, 2*( 3), 255-263.

Wenden, A., & Rubin, J. (Eds.). (1987). *Learner Strategies in Language Learning*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Yücel, Ö. (2011). *Problem tabanlı öğrenme yaklaşımının bilişsel esneklik, öz düzenleme becerileri ve öğrenci başarısı üzerindeki etkisi*. Yüksek lisans tezi. Bahçeşehir Universitesi. İstanbul.

Zahal, O.(2014). *Özel yetenek sınavına giren adayların öğrenme stilleri ve bilişsel esneklik düzeyleri ile sınav başarıları arasındaki ilişki*. Doktora tezi. İnönü Üniversitesi, Malatya.

Zahrakar, K., (2008*). Stress consultant*. (1st ed). Tehran: Bal University Publication, (chapter 1).

Zare'ee, A. (2019). The Relationship between cognitive and meta-cognitive strategy use and EFL reading achievement. *English Language and Literature*, 1-12.

Zeidner, M. (1998). *Test anxiety: the state of the art*. NY: Plenum Press.

Zhang, L., & Seepho, S. (2013). Metacognitive Strategy Use and Academic Reading Achievement: Insights from a Chinese Context. *Electronic Journal of Foreign Language Teaching, 10*(1), 54-64.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# ONLINE BUSINESS OF ASEM CANDY MSMES IN PEKALONGAN REGENCY TO EMPOWER VILLAGE COMMUNITIES IN OVERCOMING COVID 2021

**Firman Happy**
IAIN Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Islamic Economics
**ORCID:** 0000-0002-0214-3449
**Hendri Hermawan ADİNUGRAHA**
IAIN Pekalongan, , Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Islamic Economics
**ORCID:** 0000-0002-8394-5776

## ABSTRACT

This study aims to develop the economy during the pandemic to deal with covid 19 in Indonesia by going through online business variables with capital and marketing in small business UKM Candy Asem Fadhilah in Pekalongan, SMEs have an important and strategic role in Indonesia's economic development. SMEs have been widely recognized as the main contributors to national income development (Gunartin 2017). During the 2015-2022 period, SMEs not only contributed significantly to growth but also to the creation of new jobs and poverty alleviation (Sedyastuti 2018).

This research method uses descriptive qualitative methods, this type of research is field research that shows the economic impact of online business in dealing with the covid 19 pandemic that hit Indonesia where with technology that can be utilized by the village it can affect its survival in dealing with Indonesia's current economic problems. , with it can empower the welfare of the surrounding community (Harto et al. 2019).

**Keywords**: Keywords: village economic empowerment, tamarind candy, online business.

# INVESTIGATION OF THE HARMFUL EFFECTS AND POTENTIAL MEDICAL APPLICATIONS OF INVASIVE *TITHONIA DIVERSIFOLIA*

**K.R.Padma**

Assistant Professor, Department of Biotechnology, SriPadmavatiMahilaVisvaVidyalayam (Women's) University, Tirupati, AP.

Orcid no:0000-0002-6783-3248

**K.R.Don**

Reader, Department of Oral Pathology and Microbiology, Sree Balaji Dental College and Hospital, Bharath Institute of Higher Education and Research (BIHER) Bharath University, Chennai, Tamil Nadu, India email id

Orcid No: 0000-0003-3110-8076.

## Abstract

Due to synthetic anti-tumor medications' negative side effects, experts are turning to herbal cancer treatments. Future research on active substances of plant origin may aid in the treatment of human ailments. These active chemicals exhibit direct or indirect therapeutic efficacies on hard-to-cure conditions like cancer. One of the scientific community's intriguing research areas is studying these active chemical nanoforms. Tithonia diversifolia and T. rotundifolia are indigenous to Mexico and Central America and members of the Asteraceae family. The therapeutic qualities of Tithonia diversifolia (TD) are highly regarded in many cultures. Increasing worries about this plant species' efficacy, toxicity, and allergenic potential necessitate a thorough evaluation of our current knowledge of it. Silver nanoparticles (AgNPs) have recently received much interest because of their use in various fields, including optoelectronics, optics, catalysis, and sensors. Traditional uses of Tithonia diversifolia (T. diversifolia) extracts include the treatment of diarrhea, fever, hematomas, hepatitis, malaria, and wounds. Numerous novel biologically active sesquiterpene lactones, including tagitinine C, tagitinine A, tagitinine D, etc., have been discovered by phytochemical research of T. diversifolia. To both identify research needs for future exploration and to provide a source of information for anyone who may be interested, a thorough evaluation of the present understanding of this plant is required. To this goal, we thoroughly searched for and critically analyzed all currently available literature on the pharmacotoxicology of TD and its connections to traditional use and its phytochemistry.

**Keywords:** Tithonia diversifolia, pharmacotoxicology, phytochemistry, Silver nanoparticles, Tagitinine.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# ISOLATION OF LACCASE PRODUCING FUNGAL STRAIN AND ITS ABILITY IN STABILIZING THE RED WINE

**K.R.Padma**
Assistant Professor, Department of Biotechnology, Sri Padmavati Mahila VisvaVidyalayam (Women's) University, Tirupati, AP
Orcid no:0000-0002-6783-3248
**K.R.Don**
Reader, Department of Oral Pathology and Microbiology, Sree Balaji Dental College and Hospital, Bharath Institute of Higher Education and Research (BIHER) Bharath University, Chennai, Tamil Nadu, India email id Orcid No: 0000-0003-3110-8076.
**P.Josthna**
Associate Professor, Department of Biotechnology, Sri Padmavati Mahila VisvaVidyalayam (Women's) University, Tirupati,AP.
**R.Usha**
Professor, Department of Biotechnology, Sri Padmavati Mahila VisvaVidyalayam (Women's) University, Tirupati,AP.
**B.Kishori**
Associate Professor, Department of Biotechnology, Sri Padmavati Mahila VisvaVidyalayam (Women's) University, Tirupati,AP.

## Abstract

Enzymes have gained significant industrial significance in recent years. Because of their capacity to oxidize both phenolic and non-phenolic lignin-related chemicals, laccases play a significant role in the food industry. The multicopper enzymes known as laccases (benzenediol: oxidoreductases) are part of the family of blue oxidases that oxidize diphenols and utilize molecule oxygen as an electron acceptor. They are present in higher plants and fungi and more recently, several bacterial laccases from *Azospirillum lipoferum.* For our study, we were able to distinguish between 8 distinct fungi by employing serial dilution. They were cultivated on agar plates with the indicator component guaiacol to assess their capacity to make laccase (2-methoxyphenol). A potent laccase producer is thought to be one of the eight isolates. For additional research, the strongest strain, FL1, was employed. The pH was optimised and several nitrogen and carbon sources were employed. Laccase was found to be functional at a range of pH and temperature values. The protein determination and laccase quantification experiment showed that the best carbon supply and nitrogen source, with pH ranges of (5-6). 90% of the cloth dye decolorized when the isolated organism was present. Additionally, the isolated organism's laccase has the ability to successfully stabilise red wine. Red wine had been successfully decolored in twelve hours. Future research is now being done on the processes that cause red wine to turn brown as well as the molecular identification of strong fungus.

**Keywords:** Laccase, Carbon source, Red wine, *Azospirillum lipoferum*, oxidoreductases.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# IBNU BAJAJAH'S PHILOSOPHY THINKING

**Rifani Raniasati**
**Tri Astutik Haryati**
**Aris Priyanto**

Abstract

Islam in Andalusia has carved out a very brilliant culture in Islamic history. It served as the bridge that Greco-Arabic science had crossed to Europe in the 12th century. Interest in philosophy and science developed in the 9th century AD One of the main figures in the history of Islamic philosophy in Andalusia (Spain) was Abu Bakr Muhammad ibn al-Sayigh or better known as Ibn Bajjah. This study aims to determine the Philosophical Thought of Ibn Bajjah. This study uses the literature review/library research method which is sourced from primary data in the form of books/journals related to the research topic. The findings in this study are ethical thinking according to Ibn Bajjah that what humans do is classified into 2 animal actions and human actions. The emergence of animal actions due to motives, unconsciously, is related to animal actions both near and far. Then the emergence of human action because of righteous thoughts and clean and high security. 'Uzlah (solitude) proposed by Ibn Bajjah that makes humans, but also relates to society. It's just that he must always be able to control himself and his passions and not be carried away by the evil currents of life.

Keywords: Islamic philosophy, ethics, a loner man.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# EFFECT OF LIPID BASED MULTIPLE MICRONUTRIENTS SUPPLEMENTATION IN UNDERWEIGHT PRIMIGRAVIDA PREECLAMPTIC WOMEN ON THE MATERNAL AND PREGNANCY OUTCOMES: RANDOMIZED CLINICAL TRAIL

**Nabila Sher ,**
**Hafsa Zafar ,**
**Rubina Nazli ,**
**Mashal Zafar**

**Abstract:**

**Background**: In preeclampsia restricted blood supply due to lack of trophoblastic cell invasion and spiral arteries remodeling are responsible for adverse pregnancy and maternal outcomes added by maternal under nutrition.

**Objective:** To investigate the effects of Lipid based supplementation (LNS-PLW) on pregnancy and maternal outcome of underweight primigravida preeclamptic women.

**Methods**: Sixty preeclamptic underweight primigravida women were randomly divided into two groups (group-1 and group-2) from the antenatal units of tertiary care hospitals. Participants of both groups were on routine treatment for preeclampsia, Iron (60mgs) and Folic acid (400ug) daily. Group-2 was given an additional sachet of 75 gm LNS-PLW daily till delivery. The pregnancy outcomes of both groups were recorded.

**Results:** The percentage of live birth in group-2 was 93% compared to 92% of group-1.The normal vaginal deliveries were more in group-2. In group-1, 4% of participants developed eclampsia. Frequency of caesarean section was (31%) in group-1 and (22%) in group-2. The number of intra uterine death was more in group-1. The gestational age at deliveries was significantly improved with LNS-PLW. The Apgar score, the birth weight of the babies improved with maternal supplementation. There was no significant difference in systolic blood pressure while diastolic blood pressure showed significant improvement with LNS-PLW at delivery. The haemoglobin concentration increased with LNS-PLW supplement. However, no significant difference was observed in platelets counts.

**Conclusion:** The pregnancy and maternal outcome of under-weight preeclamptic women can improve by the prenatal daily supplementation of LNS-PLW along with IFA, regular antenatal care and follow-up.

Keywords: Pre-eclampsia; LNS; pregnancy outcome; maternal outcome; Khyber Pakhtunkhwa province of Pakistan

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# THE MEDIATING ROLE OF CRITICAL THINKING IN THE RELATIONSHIP BETWEEN EFL LEARNERS' WRITING PERFORMANCE AND THEIR LANGUAGE LEARNING STRATEGIES

**Maryam Esmaeil Nejad**
Department of English Language Education, Zanjan Branch, Islamic Azad University, Zanjan, Iran
**Siros Izadpanah (Corresponding Author)**
Assistant Professor of Applied Linguistics, Zanjan Branch, Islamic Azad University, Zanjan, Iran
sirosizadpanah@iauz.ac.ir
**Behzad Rahbar**
Assistant Professor of Linguistics, Faculty of Persian Literature and Foreign Languages, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

## Abstract

This research investigated the mediation role of critical thinking (CT) about the relationship between the important ways of language learning and EFL learners' writing strategies. The population was 235 Iranian EFL learners. To homogenize the participants, Oxford Placement Test (OPT) was run and 100 intermediate learners were selected. Then, two valid questionnaires of Ricketts' Critical Thinking Disposition (2003) and Oxford's (1990) Strategy Inventory for Language Learning were administered. Then, the participants sat for a writing test. The data were analyzed through SPSS (25.00). Results showed that there was a significant relationship between a) learning strategies and learners' writing performances b) the sub-sets of learning strategies and learners' writing performances, and c) CT and learners' learning strategies. However, CT didn't play a mediating role in the relationship between intermediate EFL learners' learning strategies and their writing performance. The results may provide insights into helping EFL learners to think and write critically.

**Key Words**: EFL learners, Critical thinking, Language learning strategies, mediating role, writing performance.

## Introduction

Recently, the focus of teacher-oriented viewpoint has changed to learner-centered perspective (Al-Sharadgah 2014; Díaz Larenas, Leiva, & Navarrete,2017; Reshadi & Aidinlou,2012; Yaralı, & Aytar, 2021). Learners are now in charge of their own learning more than ever. In other words, more learners take more responsibility in order to make the best use of language learning strategies (LLSs) and be conscious of their own individual needs (Al-Jarrah, Mansor, Talafhah, Al-Jarrah, & Al-Shorman,2019; Parra, Barriga, Díaz, & Cuesta, 2021; Teng, 2020). New learning strategies are introduced to the learners to develop their personable attainments in the language learning process (Sutiani, Situmorang, & Silalahi, 2021).

Learning strategies are made up of mental processes - thoughts or behaviors - that help learners understand, learn, or remember new information. Learning strategies are made up of mental processes - thoughts or behaviors - that help learners understand, learn, or sustain new information (Jiang, Zhang, Li, & Luo, 2021; Panahandeh & Esfandiar,2014). The concept of learning strategies plays a key role in the study of second or foreign language learning. In spite of the fact that many studies have been done to implement learning strategies, the idea of learning strategies is still obscure. Chang, et al., (2021); Dörnyei and Skehan (2003) ; Rajaee, Modaberi, and Ardestani

(2017) assert that the opinion behind learning strategies has not been critically examined because the concepts and definitions have been inconsistent so far.

Learning strategies are defined as "proceedings or stages used by a learner to comfort the attainment, storage, detection or use of information" (Rigney, 1978 cited in Aslan, 2009). O'Malley and Chamot (1990) defined learning strategies as the particular thoughts or compartments that everybody uses to understand, learn, or maintain new information. On the other hand, Chamot (2004) says that learning strategies are the purposive thoughts and behavior that students take in order to earn a learning goal.

Successful learners have their own unique techniques to learn. Stern (1975) and Rubin (1975) have been the first scholars who analyze the idea of successful language learning. This idea makes us more curious to discover more about the nature of the learning and learning process. Consequently, the majority of the research performed until now has been focusing on the detection, explanation, and categorization of learning strategies (Tran, & Tran, 2021).

According to Oxford (1990), learning strategies are categorized into direct and indirect strategies. Also, each category is divided into subcategories which are placed under the labels. Direct strategies are directly used by learners in the learning process to produce the target language. These strategies include memory strategies which are responsible for retrieving and storing information, cognitive strategies which are used by learners to process new information, and compensation strategies are used by learners to compensate for lack of enough knowledge in the target language (Goudarzi & Ghonsooly 2014; Reshadi & Aidinlou,2012; Zarrinabadi, Rezazadeh, & Chehrazi, 2021).

As Oxford (1990) says these strategies assist students to be more independent, to identify their learning strengths and weaknesses, and to be self-reliant in their language learning process. Therefore, learning strategies help learners to become competent in using a language.

Based on Oxford (1994), strategies are techniques or behaviors that are used unconsciously by learners to improve their understanding and using the target language. O'Malley and Chamot (1990, p. 242) proposed a very comprehensive classification of learning strategies. Their tri-faceted classification is as follows:

1. Metacognitive strategies: These strategies include supervisory processes in planning for learning, supervising one's understanding and production, and assessing to what extent individuals have achieved a learning goal.

2. Cognitive strategies: Mentally speaking, manipulating the materials to be learned through interaction by visualizing mental pictures or connecting the material with the previously learned items. Physically speaking, categorizing the items to be learned meaningfully or summarizing the significant items to be learned.

3. Social-affective strategies: Learner's interacting with others to look for help in learning such as posing questions for cooperation or using some sort of affective to control learning.

According to Ruggeiro (1984), critical thinking is “the precise inspection of a suggested solution of problem or issue to specify both its strength and weak points. In short, it means assessment and adjudication” (p. 129). Djamas, and Tinedi, 2021; NematTabrizi and Rajaee (2016) and Wilson (1988) also note that critical thinking involves predicting consequences, formulating questionnaires, and replying to text using one's values and credences.

On the other hand, Thistlethwaite (1990) noted that "the critical thinking skills often mentioned in textbooks for teaching critical thinking are similar to or may be identical to those mentioned in the books read as critical reading skills" (p. 587). For example, some of the skills that can be found in critical reading textbooks are preventing judgment, questioning, being pliable, deducing, predicting consequences, and identifying (Azizi, Nemati, & Tavasoli Estahbanati,2017; Saenab, Zubaidah, Mahanal, & Lestari, 2021; Sherborne, l981; Reshadi & Aidinlou,2012; Yang Liheng & Zhang Shan, 2017).

Writing is a complex process that needs much effort to be completed, according to Golpour (2014; Myles,2002; Nejmaoui,2019; Wale, & Bogale, 2021), writing is the skill that requires learning and practicing. Also, El-Freihat, and Al-Shbeil, (2021); Reid (1993), and Langan (1987) note that writing is a craft skill that can be taught and learned. For effective writing in EFL classrooms, ELT practitioners (Badger & White, 2000; Flower & Hays, 1981; Gee, 1997; Paltridge, 2004; Rahayu, 2021; White & Arndt, 1991; Uzawa, 1996) suggest three following approaches: product, process and genre. According to Indah (2017); Liu and Hansen (2002) and Zamel (1983), process approach focuses on the composing process, whereby writers express their notions as they attempt to transfer the meaning. According to Gabrielatos (2002) and Hall (2017), a product approach is a traditional approach, in which students are motivated to copy a model text while the genre approach is the newcomer and an outcome of the communicative language teaching approach. The main focus of this approach is for the reader in order to be successfully accepted by its readership.

The word “writing” means the text in written form in the process of thinking, constructing, and coding language into such text (Irzawati, Hasibuan, & Giovanni, 2021; Tabibian & Heidari-Shahreza,2016). Since writing is one of the skills in the first and second language learning, there is a relationship among all of the skills. As an instance, Harmer (1991); Rahimi and Karbalaei (2016); Taghinezhad, Riasati, Rassaei, and Behjat,2018) and Yan (2018) believe that one skill cannot be carried out without the other and it is impossible to communicate without listening and people seldom write without reading.

This study was to examine the relationships between writing performance and language learning strategies (cognitive, metacognitive, social, affective, memory-related, and compensation). This study also intended to figure out the relationship between intermediate EFL learners’ critical thinking and their writing performances.

Based on the study, one might also conclude that strategies seemed to play a more important role in the performance of learners especially their writing performances. Therefore, this study had useful contributions for students, teachers, and curriculum designers.

In the first place, the results of this study could help teachers to know learner's plans in learning writing and assist their students to be responsive to using learning plans in their learning steps, and create a good learning context for using learning plans. Thus students were able to become self-sufficient and accept responsibility for their own learning.

Secondly, curriculum developers could take advantage of the findings to include learning strategies training into the curriculum. As a result, students were able to use strategies in their learning process more easily and finally, the results might pave the way for improving the research findings.

The current study can also assist to solve the problems of EFL teachers and learners in enhancing the level of cognitive and meta-cognitive abilities. The results may apprise educators that assisting learners increase their level of analysis and monitoring in learning is abundant importance in learning.

This study attempted to find out if there was any relationship between intermediate EFL learners' learning strategies and their writing performances. To this purpose, the following research questions were proposed:

*1. Is there any significant relationship between intermediate EFL learners' learning strategies and their writing performances?*

*2. Is there any significant relationship between intermediate EFL learners' cognitive strategy and their writing performances?*

*3. Is there any significant relationship between intermediate EFL learners' metacognitive strategy and their writing performances?*

*4. Is there any significant relationship between intermediate EFL learners' social strategy and their writing performances?*

*5. Is there any significant relationship between intermediate EFL learners' affective strategy and their writing performances?*

*6. Is there any significant relationship between intermediate EFL learners' compensation strategy and their writing performances?*

*7. Is there any significant relationship between intermediate EFL learners' memory-related and their writing performances?*

*8. Is there any significant relationship between intermediate EFL learners' critical thinking and their writing performances?*

*9. Is there any significant relationship between intermediate EFL learners' learning strategies and their critical thinking?*

*10. Does critical thinking play a mediating role in the relationship between intermediate EFL learners' learning strategies and their writing performances?*

## Method

### Participants

The participants were all EFL intermediate learners at language institutes in Zanjan and chosen on the basis of stratified random sampling. The Oxford Placement Test (OPT) was applied to participants in order to ensure the homogeneity of the participants and their ability to understand and complete the questionnaire. In the end, 100 students were chosen, ranging from 18 to 35 years of age.

### Instruments

In line with the purposes of this research, three instruments were used:

*1) Oxford Placement Test (OPT):* To meet the aforesaid purposes, at first a language skill test version 2 including 60 items matching cloze passages and multiple-choice questions were managed to sure the concord of the learners. The test items most focused on grammar and vocabulary. The participants were given 30 minutes to answer. Those learners whose scores fell between 30 and 39 were considered as intermediate ones.

*2) Ricketts' (2003) Critical Thinking Dispositions Questionnaire:* It was used to measure the intermediate EFL learners' critical thinking disposition. The questionnaire contained 33 statements on the Likert 5-point scale. The minimum, mean and maximum scores that could be achieved were 33, 99, and 145. Three sub-components of the questionnaire are called Creativity with 11 sentences, Sophistication with 9 statements and Dedication with 13 statements. The Cronbach alpha coefficients for the invention, sophistication and commitment subcomponents are 0.64, 0.53, and 0.82, respectively. The reliability coefficient of the instrument was stated to be approximately 0.76 by Pakmehr, et al., (2010).

*3) Oxford (1990) Strategy Inventory for Language Learning Questionnaire:* The next inventory included in this analysis was the Strategy Inventory for Language Learning (SILL) questionnaire used to classify LLS students. The SILL questionnaire was developed by Oxford (1990) and was used without alteration in this research. It comprised 50 items which included 6 types of LLSs: recall strategies, cognitive strategies, compensation strategies, metacognitive strategies, affective strategies, and social strategies. The questionnaire included 1 (Never or almost never true of me), 2 (Usually not true of me), 3 (somewhat true of me), 2 (usually true of me), and 5 (always or almost always true of me).

### Writing Performance

In order to measure the writing performance of the participants, they were asked to sit for a writing exam in the class. An argumentative topic titled "Using *a computer every day can have more negative than positive effects on*

*your children. Do you agree or disagree?"* was introduced to the intermediate learners to compose a well-formed essay on.

However, there were many different types of rubrics in the literature for assessing writings. One of the appropriate scales for rating the writing of learners was Cooper's (1977) scale. This rubric includes different criteria for assessing learning writing performance. Cooper's (1977) checklist is shown below:

Rating scales covered "Task Achievement", "Coherence and Cohesion", "Lexical Resource" and "Grammatical Range and Accuracy".

In holistic grading method, by which the reader assigns a single score from 0 to 6 (0, 1, 2, 3, 4, 5, or 6) to an essay based on overall writing quality, as follows:

*Cooper's Classification of Writing Rating Scale*

| Aspects | Descriptions of performance | Scores 0-6 |
|---|---|---|
| Task Achievement | | |
| Coherence and Cohesion | | |
| Lexical Resource | | |
| Grammatical Range | | |
| Accuracy | | |

6 — outstanding

5 — very good

4 — good

3 — adequate

2 — less than adequate

1 — poor

0 — no substantive response

Each essay was scored on the basis of the four scales of "Task Achievement", "Coherence and Cohesion", "Lexical Resource" and "Grammatical Range" and "Accuracy". In the end, the average of the five scales showed the last score given to any essay by each rater. Subsequently, the average score given by the two raters represented the writer's final score.

**Procedure**

In order to obtain fair answers to the study questions alluded to above, the following steps have been taken: first, the Oxford Placement Test was spread among EFL students from different institutes in Zanjan to assess the homogeneity of the participants and to choose advanced language learners. One hindred participants receiving the scores from 30 to 39 were selected as the final sample.

Second, Ricketts' (2003) Critical Thinking Dispositions Questionnaire was distributed among the intermediate EFL learners. The questionnaire included 33 - Next, the Oxford (1990) Approach Inventory questionnaire for language learning was administered to chosen intermediate learners (SILL). It was a 50-item questionnaire, a 5-point Likert scale of 1 (never or almost never applies to me) to 5 (always or almost always applies to me).

Afterward, the participants were asked to sit for an essay writing test. An argumentative topic titled "Using *a computer every day can have more negative than positive effects on your children. Do you agree or disagree?"* were introduced to the intermediate earners to compose a well-formed essay on. All the essays were scored by two raters based on Cooper's (1977) rubric scale. The average score given by the two raters accounted for the learners' final writing score.

In the end, the scores of their writing performances as well as the data gathered from the SILL and Critical Thinking Disposition questionnaires were put into SPSS version 25 to be calculated.

The study was an ex-post – facto design since there were no treatments at all. Having collected the results, the researcher recorded the scores in computer files for statistical analysis using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) version 25.0. After homogenizing the students as intermediate, in order to measure the relationship between the variables (SILL and SILL components and writing performance), since the normality was met, seven Pearson correlation tests were conducted. In addition, in order to find if there was a significant relationship between critical thinking and writing performance, another Pearson correlation test was run. Furthermore, the Pearson correlation test was conducted to measure the relationship between learning strategies and intermediate EFL learners' critical thinking as a whole. Finally, in order to figure out whether Critical thinking would play a mediating role in the relationship between learning strategies and writing performance Sobel test was used.

## Results

This study aimed at investigating the mediating role of critical thinking in the relationship between learning strategies, including cognitive, meta-cognitive, memory-related, compensation, social, and affective strategies, and intermediate EFL learners' writing performance. The normality assumption was met. As displayed in Table 1, the p-value in all the variables is more than .05 ($p > .05$), then we can prove the normality of the data.

Table 1
**Normality Tests: One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

| Variables | Sig | Decision | Test Result |
|---|---|---|---|
| Total strategies | 0.163 | The null hypothesis is accepted | Distribution is normal |
| cognitive strategy | 0.097 | The null hypothesis is accepted | Distribution is normal |
| meta-cognitive strategy | 0.189 | The null hypothesis is accepted | Distribution is normal |
| social strategy | 0.20 | The null hypothesis is accepted | Distribution is normal |
| affective strategy | 0.20 | The null hypothesis is accepted | Distribution is normal |
| compensation strategy | 0.095 | The null hypothesis is accepted | Distribution is normal |
| memory-related strategy | 0.183 | The null hypothesis is accepted | Distribution is normal |
| Critical thinking | 0.20 | The null hypothesis is accepted | Distribution is normal |
| writing performances | 0.112 | The null hypothesis is accepted | Distribution is normal |

Based on statistics, when P>0.05, it could be concluded that all the variables benefit from a normal distribution. Thus, the researcher was allowed to utilize parametric analysis of the data.

Study questions are raised again in this segment and, depending on the interpretation of the evidence for each question, null assumptions are accepted or not. The related descriptive analysis of all variables will be discussed before defining the inferential analysis:

**Table 2**
Descriptive statistics of the research variables

| | N | Minimum | Maximum | Mean | Std. Deviation |
|---|---|---|---|---|---|
| Total strategies | 100 | 60.00 | 235.00 | 195.20 | 3.21 |
| cognitive strategy | 100 | 21.00 | 65.00 | 56.25 | 2.36 |
| meta-cognitive strategy | 100 | 13.00 | 42.00 | 32.28 | 1.62 |
| social strategy | 100 | 8.00 | 27.00 | 23.65 | 2.39 |
| affective strategy | 100 | 9.00 | 28.00 | 25.45 | 2.85 |
| compensation strategy | 100 | 8.00 | 25.00 | 22.91 | 5.17 |
| memory-related strategy | 100 | 11.00 | 42.00 | 34.62 | 3.09 |
| Critical thinking | 100 | 45.00 | 136.00 | 112.56 | 2.99 |
| writing performances | 100 | 2.00 | 6.00 | 4.22 | 3.27 |

As can be seen in Table 2, regarding the number of the participants (N= 100), mean and the SD of writing performance are 4.22 and 3.27 respectively. The means for critical thinking and learning strategies are 112.56 and 195.20 respectively.

**Research Questions**

1. Is there any significant relationship between intermediate EFL learners' learning strategies and their writing performances?

A Pearson correlation was run to probe into any significant relationship between Intermediate EFL students' learning strategies and their writing performance. Based on the results displayed in Table 4.3 (r (98) =0.865, P < .05 representing a large effect size) it can be concluded that there was a significant relationship between learning strategies and writing performance. Thus the first null-hypothesis was rejected.

**Table 3**

Pearson Correlation: learning strategies with writing performances

| | | learning strategies |
|---|---|---|
| writing performances | Pearson Correlation | 0.865 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.000 |
| | N | 100 |

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

2. Is there any significant relationship between intermediate EFL learners' cognitive strategy and their writing performances?

Another Pearson correlation was run to probe any significant relationship between Intermediate EFL students' cognitive strategy and their writing performance. Based on the results displayed in Table 4.4 (r (98) =0.668, P < .05,) it can be concluded that there was a significant relationship between cognitive strategy and writing performance. Thus the second null-hypothesis was rejected.

**Table 4**

Pearson Correlation: cognitive strategy with writing performances

| | | cognitive strategy |
|---|---|---|
| writing performances | Pearson Correlation | 0.668 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.000 |
| | N | 100 |

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

3. Is there any significant relationship between intermediate EFL learners' meta-cognitive strategy and their writing performances?

Another Pearson correlation was run to probe any significant relationship between Intermediate EFL students' cognitive strategy and their writing performance. Based on the results displayed in Table 4.5 (r (98) =0.872, P <

.05,) it can be concluded that there was a significant relationship between meta-cognitive strategy and writing performance. Thus the third null-hypothesis was rejected.

**Table 5**

Pearson Correlation: metacognitive strategy with writing performances

| | | cognitive strategy |
|---|---|---|
| writing performances | Pearson Correlation | 0.872 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.000 |
| | N | 100 |

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

4. Is there any significant relationship between intermediate EFL learners' social strategy and their writing performances?

Another Pearson correlation was run to probe any significant relationship between Intermediate EFL students' social strategy and their writing performance. Based on the results displayed in Table 4.6 (r (98) =0.75, P < .05,) it can be concluded that there was a significant relationship between social strategy and writing performance. Thus the fourth null-hypothesis was rejected.

**Table 6**

Pearson Correlation: social strategy with writing performances

| | | social strategy |
|---|---|---|
| writing performances | Pearson Correlation | 0. 775 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.000 |
| | N | 100 |

**Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

5. Is there any significant relationship between intermediate EFL learners' affective strategy and their writing performances?

Another Pearson correlation was run to probe any significant relationship between Intermediate EFL students' affective strategy and their writing performance. Based on the results displayed in Table 4.7 (r (98) =0.790, P < .05,) it can be concluded that there was a significant relationship between affective strategy and writing performance. Thus the fifth null-hypothesis was rejected.

**Table 7**

Pearson Correlation: affective strategy with writing performances

| | | affective strategy |
|---|---|---|
| writing performances | Pearson Correlation | 0. 790 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.000 |
| | N | 100 |

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

6. Is there any significant relationship between intermediate EFL learners' compensation strategy and their writing performances?

Another Pearson correlation was run to probe any significant relationship between Intermediate EFL students' compensation strategy and their writing performance. Based on the results displayed in Table 4.8 (r (98) =0.767, P < .05,) it can be concluded that there was a significant relationship between compensation strategy and writing performance. Thus the sixth null-hypothesis was rejected.

**Table 8**

Pearson Correlation: compensation strategy with writing performances

| | | compensation strategy |
|---|---|---|
| writing performances | Pearson Correlation | 0. 767 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.000 |
| | N | 100 |

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

7. Is there any significant relationship between intermediate EFL learners' memory-related strategy and their writing performances?

Another Pearson correlation was run to investigate whether there was any significant relationship between Intermediate EFL students' memory-related strategy and their writing performance. Based on the results displayed in Table 4.9 (r (98) =0.765, P < .05,) it can be concluded that there was a significant relationship between memory-related strategy and writing performance. Thus the seventh null-hypothesis was rejected.

**Table 9**

Pearson Correlation: memory-related strategy with writing performances

| | | memory strategy |
|---|---|---|
| writing performances | Pearson Correlation | 0. 765 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.000 |
| | N | 100 |

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

8. Is there any significant relationship between intermediate EFL learners' Critical thinking and their writing performances?

In order to find the relationship between Intermediate EFL students' critical thinking and their writing performance., a Pearson correlation was run. Based on the results displayed in Table 4.10 (r (98) =0.843, P < .05,) it can be concluded that there was a significant relationship between critical thinking and writing performance. Thus the eighth null-hypothesis was rejected.

**Table 10**

Pearson Correlation: CT with writing performances

| | | CT |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| writing performances | Pearson Correlation | 0. 843 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.000 |
| | N | 100 |

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

9. Is there any significant relationship between intermediate EFL learners' learning strategies and their critical thinking?

In order to find the relationship between Intermediate EFL students' learning strategies and their critical thinking., a Pearson correlation was run. Based on the results displayed in Table 4.11 (r (98) =0.946, P < .05,) it can be concluded that there was a significant relationship between critical thinking and learning strategies. Thus the ninth null-hypothesis was rejected.

**Table 11**

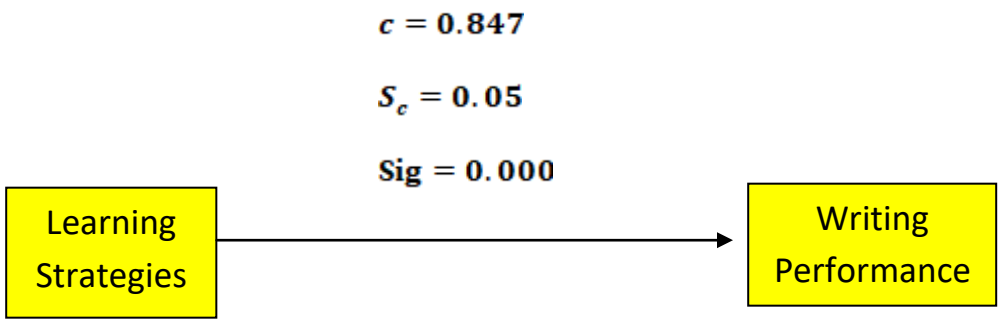
Pearson Correlation: CT with learning strategies

| | | Learning strategies |
|---|---|---|
| CT | Pearson Correlation | 0. 946 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.000 |
| | N | 100 |

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

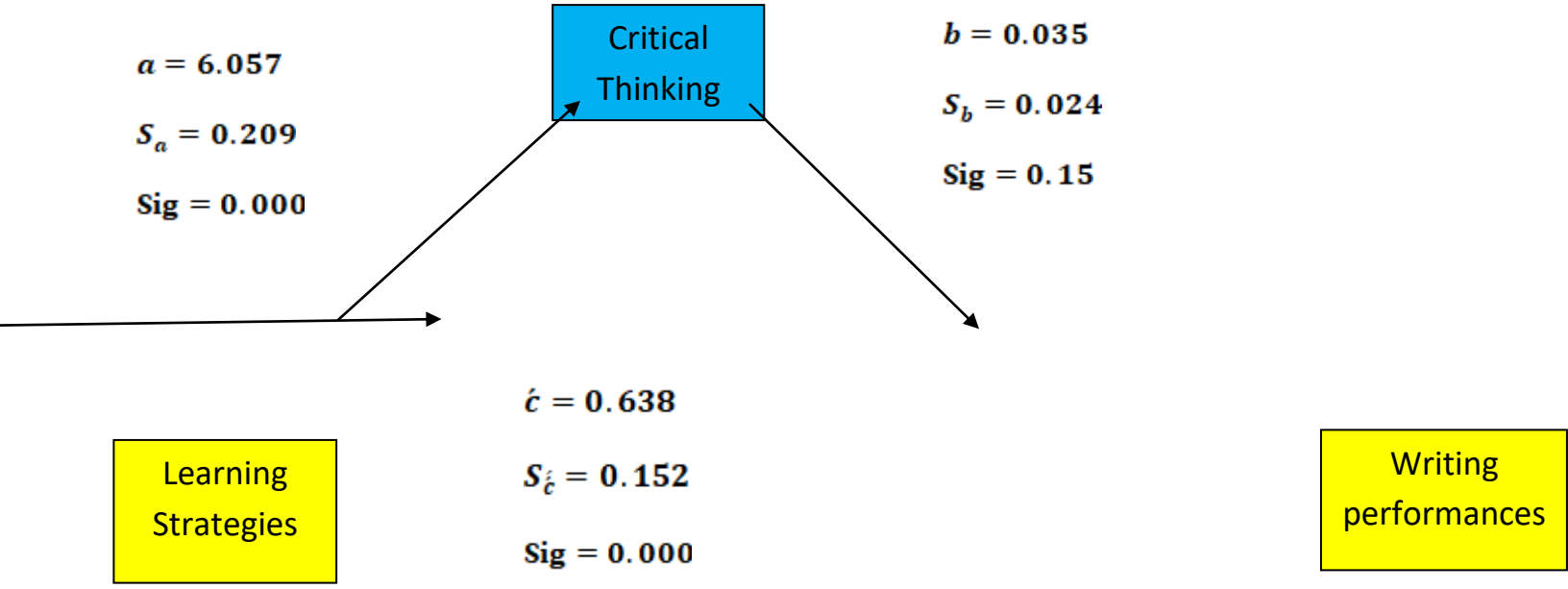
10. Does critical thinking play a mediating role in the relationship between intermediate EFL learners' learning strategies and their writing performances?

The following conceptual model was used to illustrate the direct impact of learning strategies on writing performance.




As it is shown, the direct impact of learning strategies on writing performance is 0.847, with the SD of 0.05. Regarding the fact that p<0.05, it is believed that direct impact is significant.

The conceptual model below shows the mediating role of critical thinking in the relationship between learning strategies and writing performance:




As depicted above, the impact of the mediating role of critical thinking (CT) on writing performance was 0.035 with the SD of 0.024. Due to the fact that P> 0.05, it is concluded that the impact of CT on writing performance is not significant.

As also illustrated above, the impact of learning strategies on CT is 6.057 with the SD of 0.209. Due to the fact that P< 0.05, it is concluded that the impact of learning strategies on CT is significant.

Besides, the impact of learning strategies on writing performance, with the mediating role of CT is 0.638, SD= 0.152. Regarding the fact that p< 0.05, it is concluded that the impact of learning strategies on writing performance, with the mediating role of CT, is not significant because the Z value of the Sobel test is 1.46 and p> 0.14. Thus, CT does not play a mediating role in the relationship between learning strategies and writing performance.

## Discussion

In this report, as stated earlier, an effort was made to find answers to all research questions concerning the relationship between the three variables CT, learning strategies, and writing efficiency. Reasonable methods have been used to obtain the answers needed for each question. The study found that high CT students outperformed low CT students. Cognitive and metacognitive techniques are not independent; they operate together as learners undertake the process of writing.

Both learning strategies and CT played an important role in students' writing performance. CT is highly related to writing performance and it was proved those with high CT did better in their writing performance,

especially when the subject was a bit controversial. Furthermore, it was shown that utilizing learning strategies would lead to an improvement in learners' writing performance. In other words, the more use of strategies, the better scores in writing performance.

As seen before, the first null hypothesis stating, 'There is no significant relationship between intermediate EFL learners' learning strategies and their writing performances' was rejected. With regards to the statistical analysis and regarding the fact that $p<0.05$, it could be concluded that there is a significant relationship between intermediate EFL learners' learning strategies and their writing performance.

In addition, the other six null hypotheses stating 'there are no significant relationships between intermediate EFL learners' learning strategies subsets, including cognitive, metacognitive, affective, social, memory-related, and compensation strategies and their writing strategies were all rejected, meaning all the six subsets were significantly correlated with writing performances.

This study was in line with Al-Jarrah, Mansor, Talafhah, Al-Jarrah, and Al-Shorman's (2019) and Chang, et al., (2021) study in that metacognitive strategies together with its subsets of planning, organizing, and evaluating strategies are related to EFL learners' writing performances. Besides, this study also confirmed Yang Liheng and Zhang Shan's (2017) findings that there was a positive correlation between English academic achievement and metacognition. In harmony with Jiang, Zhang, Li, & Luo, (2021) and Teng (2020), metacognitive strategies could yield the highest mean scores of EFL learners' writing performance.

In congruence with the finding of Parra, Barriga, Díaz, & Cuesta, (2021); Yan (2018), this study showed that there was a positive correlation between cognitive and metacognitive strategies of learners with their writing performances.

Compatible with the findings of Díaz Larenas, Leiva, and Navarrete (2017) and Rahayu, (2021), this study also showed that metacognitive and cognitive strategies would result in a betterment of EFL learners' writing performance.

As Díaz Rodríguez (2014) asserts, this study also illustrated that cognitive and metacognitive strategies are not independent from one another; they work together while the learner is performing the task of writing.

In accordance with Rajaee, Modaberi, and Ardestani's (2017) outcome, cognitive and metacognitive strategies would affect Iranian intermediate EFL learners' writing performance. Meanwhile, in line with Azizi, Nemati, and Tavasoli Estahbanati (2017), this study also confirmed that metacognitive strategies would contribute to a higher level of proficiency in writing.

In addition, as NematTabrizi and Rajaee (2016) and Tran, and Tran, (2021) put forwards, this study also concluded that both cognitive and metacognitive writing strategies would help learners to improve their writing. Besides, in agreement with Panahandeh and Esfandiar (2014), this study showed that metacognitive strategies were positively correlated with writing performance.

However, as opposed to Rahimi and Karbalaei (2016) who didn't find any relationship between the use of metacognitive strategies and writing performance of EFL Iranian learners, this study concluded that metacognitive strategies were highly correlated with writing performance.

Compatible with Goudarzi and Ghonsooly's (2014); Wale, and Bogale, (2021) findings, the findings of this study depicted that metacognitive awareness strategies highly affect achievement scores, and there was a significant correlation between metacognitive awareness strategies and their task performance.

With regards to the eighth null hypothesis stating 'There is no significant relationship between intermediate EFL learners' critical thinking (CT) and their writing performance', it must be added that this null hypothesis was rejected as well, meaning intermediate EFL learners' critical thinking was significantly correlated with writing performance.

As Nejmaoui (2019) and Saenab, Zubaidah, Mahanal, & Lestari, (2021) claim, this study proved that critical thinking plays a great role in EFL learners' writing performances. Furthermore, consistent with the finding of Hall (2017), this study concluded that critical thinking could lead to an improvement in EFL learners' writing performances. Moreover, in agreement with Indah (2017) and Yaralı, & Aytar, (2021), this study also stated that writing performance of EFL learners was influenced by critical thinking. Furthermore, in line with Al-Sharadgah (2014), this study also depicted that those benefiting from a high level of critical thinking would show a greater improvement in their writing. In line with Taghinezhad, Riasati, Rassaei, and Behjat (2018), this study proved that critical thinking would end in an improvement in students' writing performance. This study also proved Golpour's (2014) finding that critical thinking would play a crucial part in learners' writing performance. In other words, high critical thinkers were better in writing compared to low critical thinkers.

With respect to the ninth null hypothesis stating 'there is no significant relationship between intermediate EFL learners' learning strategies and their critical thinking, it could be mentioned that this null hypothesis was rejected as well. It must be confessed that these two variables were significantly correlated.

This study was in line with Bagheri (2015) and Zarrinabadi, Rezazadeh, and Chehrazi's study ((2021) ) that there was a significant relationship between CT and language learning strategies. Besides, this study also confirmed Nikoopour, Amini Farsani, and Nasiri (2011). They surveyed the relationship between CT and the use of language learning strategies by Iranian language learners. Their findings revealed a significant correlation between cognitive, meta-cognitive, and social strategies with critical thinking. However, as opposed to the findings of this study, no relationship was discovered between CT and memory, compensation, and affective strategies. Besides, congruent with the findings of Ku, Kelly & Ho, Irene (2010), this study found "good critical thinkers" are more active in meta-cognitive activities. Furthermore, this study proved Mahmoodi and Dehghannezhad's (2015) findings that there was a significant and positive correlation between CT and language learning strategies.

Regarding the tenth null hypothesis stating that 'Critical thinking does not play a mediating role in the relationship between intermediate EFL learners' learning strategies and their writing performances', based on the statistical analysis and due to the fact that the Z value of the Sobel test is 1.46 and p> 0.05, it must be affirmed that the null hypothesis was accepted as CT did not play a mediating role in the relationship between intermediate EFL learners' learning strategies and their writing performances. As opposed to the researcher's expectations, and as opposed to the fact that CT was correlated with both learning strategies as well as writing performance, this study didn't prove that CT plays a significant role in the relationship between the other two variables. In other words, and surprisingly speaking, CT does not guarantee the learners' improvement in the writing performance.

## Conclusions

In the present research, an effort was made to examine the importance of CT to learners in general and to their writing output in particular. As stated earlier, this analysis concluded that there was a substantial association between CT and the writing achievement of EFL intermediate learners. In addition, there was a major association between learning methods and writing achievements. In addition, there was a substantial association between the six subgroups of learning strategies and writing results.

It was concluded that all the sub-sets of cognitive, metacognitive, memory-related, social, affective, and compensation strategies were highly correlated with writing performance, meaning the use of these strategies would lead to a better performance in the task of writing.

In addition, as opposed to what the researcher had envisaged, it was proved that although CT had correlations with both writing performance and learning strategies, it did not play a mediating role in the relationship between learning strategies and writing performance of intermediate EFL learners.

The findings of the present study have shown that more concentration should be placed on critical thinking to enhance students' academic writing performance. Based on the outcomes of the study, it could be concluded that students benefiting from a very high level of CT did better in their performances as compared with those lacking such a high degree.

The findings of this study demonstrate that the students could be more prosperous in their performances if they learn to think critically and if they are aware of the strategies. This attitude can be helpful for all Iranian English students who wish to be competent in prefect performances especially in their writing performances.

Construction of CT and learning methods has given rise to the viewpoint of looking at teaching, training and evaluation differently. Taking into account the needs, desires, and abilities of students, CT pedagogy provides resources for authentic learning.

The findings of this study depict that the students could be more successful writers if they boost their CT as well as their learning strategy use. This can help all Iranian English students who long to be proficient in prefect performances in their writing tasks.

In addition, educators can forecast effective language behaviors by defining CT learner profiles at various stages of growth. Teachers must also understand that different CT-level learners vary in their learning. Teachers might benefit from the findings of the study to realize their students' levels of CT and their use of learning strategies would help them develop a sense of competence while being prepared for a performance. CT is a vital tool that would alleviate writing performance and operate as a practical way to improve the quality of the language learning.

**References**

Al- Sharadgah, T.A. (2014). Developing critical thinking skills through writing in an internet-based environment. International Journal of Humanities and *Social Science, 4* (1), 169-178.

Al-Jarrah, T.M., Mansor, N., Rania Hassan Talafhah, R.H., Al-Jarrah, J.M., & Al-Shorman, F.M. (2019). Teaching EFL beginners metacognitive writing strategies through Tamer-Aien writing module. *International Journal of English Research, 5*(1), 4-11.

Aslan, O. (2009). The role of gender and language learning strategies in learning English (Master dissertation). Available access from http://etd. lib. metu. edu. tr/upload/12611098/index. pdf.

Azizi, M., Nemati, A. & Estahbanati, N. (2017). Meta-cognitive awareness of writing strategy uses among Iranian EFL learners and its impact on their writing performance. *International Journal of English Language & Translation Studies, 5*(1), 42-51.

Badger, R., & White, G. (2000). A process genre approach to teaching writing. *ELT journal, 54(*2), 153-160.

Bagheri, M., (2015). Keep it accurate and diverse: Enhancing action recognition performance by ensemble learning. In Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops (pp. 22-29).

Chamot, A. U. (2004). Issues in language learning strategy research and teaching. *Electronic journal of foreign language teaching, 1*(1), 14-26.

Chang, C., Colón-Berlingeri, M., Mavis, B., Laird-Fick, H. S., Parker, C., & Solomon, D. (2021). Medical student progress examination performance and its relationship with metacognition, critical thinking, and self-regulated learning strategies. *Academic Medicine, 96*(2), 278-284.

Díaz Larenas, C., Ramos Leiva, L., & Ortiz Navarrete, M. (2017). Rhetorical, Metacognitive, and Cognitive Strategies in Teacher Candidates' Essay Writing. *Profile Issues in Teachers Professional Development, 19* (2), 87-100.

Díaz Rodríguez, A. (2014). Retórica de la escritura académica: Pensamiento crítico y discursivo [Academic writing rhetoric: critical and discursive thought]. Medellín, co: Universidad de Antioquia.

Díaz, R., Galván, (2014). La professionalization de lenguas extranjeras: creatividad y reflexión/Professionalizing language teaching: a creative and reflective process. *Transformación, 9*(1), 52-59.

Djamas, D., & Tinedi, V. (2021). Development of interactive multimedia learning materials for improving critical thinking skills. In *Research Anthology on Developing Critical Thinking Skills in Students* (pp. 507-525). IGI Global.

Dörnyei, Z. & Skehan, P. (2003). Individual difference in L2 learning. In C. J. Doughty & M. H. Long (Eds.), The handbook of second language acquisition (pp. 589-630). Malden, MA: Blackwell Publishing.

Dörnyei, Z., & Skehan, P. (2003). 18 Individual Differences in Second Language Learning. *The handbook of second language acquisition, 1*(4),589-612.

El-Freihat, S., & Al-Shbeil, A. (2021). Effect of Child Literature Based Integrative Instructional Program on Promoting 7th Graders Writing Skills: An Empirical Study. *International Journal of Instruction, 14(*2), 197-216.

Flower, L., & Hayes, J. R. (1981). A cognitive process theory of writing. *College Composition and Communication, 32*, 365-387.

Gabrielatos, C. (2002). Inference: Procedures and implications for ELT. In Research methodology: Discourse in teaching a foreign language (pp. 30-52). Tambov State University Press.

Gee, S. (1997). Teaching writing a genre-based approach. *Review of English Language Teaching, 62*, 24 – 40.

Golpour, F. (2014). Critical thinking and EFL learners' performance on different writing modes. *Journal of Pan-Pacific Association of Applied Linguistics, 18*(1), 103-119.

Goudarzi, E., Ghonsooly, B., & Taghipour, Z. (2015). Politeness strategies in English business letters: a comparative study of native and non-native speakers of English. *Psychology of Language and Communication*, *19*(1), 44-57.

Hall, S.K. (2017). Practice makes perfect: developing critical thinking and effective writing skills in undergraduate science students. 3rd International Conference on Higher Education Advances, HEAd'17.

Indah, R. (2017). Critical thinking, writing performance and topic familiarity of Indonesian EFL learners. *Journal of Language Teaching and Research, 8* (2), 229-236.

Irzawati, I., Hasibuan, A. R., & Giovanni, V. (2021). Portrait of Efl Learners'writings: Errors, Challenges and Solutions. *Esteem Journal of English Education Study Programme*, *4*(2), 10-20.

Ku, Kelly. Y., & Ho, Irene. T. (2010). Dispositional factors predicting Chinese students' critical thinking performance. Personality and Individual Differences, 48(1), 54-58.

Jiang, L., Zhang, S., Li, X., & Luo, F. (2021). How grit influences high school students' academic performance and the mediation effect of academic self-efficacy and cognitive learning strategies. *Current Psychology*, *1*-(10),112-136.

Liu, J. & Hansen, J. (2002). Peer response in second language writing classrooms. The University of Michigan Press: Michigan.

Mahmoodi, M. H. & Dehghannezhad, M. (2015). The Effect of Teaching Critical Thinking Skills on the Language Learning Strategy Use of EFL Learners across Different EQ Levels. *Journal of English Language Teaching and Learning, 16*, 55-84.

Myles. J. (2002). Second language writing and research: The writing process and error analysis in student texts. *The Electronic Journal for English as a Second Language, 6*(2), 98-110.

Neimaoui, N. (2019). Improving EFL learners' critical thinking skills in argumentative writing. *English Language Teaching; 12*(1), 98-109.

NematTabrizi, A. R., & Rajaee, M. (2016). The effect of metacognitive and cognitive writing strategies on Iranian elementary learners' writing achievement. *International Journal of Learning and Development, 6*(3), 216-229.

Nikoopour, J., Amini Farsani, M., & Nasiri, M. (2011). On the relationship between critical thinking and language learning strategies among Iranian EFL learners. *Journal of Technology & Education, 5*(3), 195-200.

O'Malley, J. M. & Chamot, A. U. (1990). Learning strategies in second language acquisition. Cambridge: Cambridge University Press.

Oxford, R. L. (1990). Language Learning Strategies: What Every Teacher Should Know. Boston: Heinle and Heinle Publishers.

Oxford, R. L., & Burry-Stock, J. A. (1995). Assessing the use of language learning strategies worldwide with the ESL/EFL version of the Strategy Inventory for Language Learning (SILL). *System, 23*(1), 1–23.

Paltridge, B. (2004). Approaches to teaching second language writing. 17th Educational Conference Adelaide 2004. Retrieved on 20th September 2010 from http://www.Englishaustralia.com.au/ea_conference04/proceedings/pdf/ Paltridge.pdf

Panahandeh, E. & Esfandiar l, S. (2014). The Effect of Planning and Monitoring as Metacognitive Strategies on Iranian EFL Learners' Argumentative Writing Accuracy. *Procedia- Social and Behavioral Sciences, 98*, 1409-1416.

Parra, Y. J. F., Barriga, A. M., Díaz, R. A. L., & Cuesta, J. A. G. (2021). Teacher education and critical thinking: Systematizing theoretical perspectives and formative experiences in Latin America. *Revista de Investigación Educativa*, *39*(1), 149-167.

Rahayu, R. A. P. (2021). Effect of Collaborative Writing Combined with Blog Online Learning on Indonesian EFL Learners' Writing Skill across Motivation. *SALEE: Study of Applied Linguistics and English Education, 2*(01), 87-98.

Rahimi, F., & Karbalaei, A. (2016). The Role of Metacognitive Strategies Training on Developing Writing Skill among Iranian EFL learners. *Journal of Current Research in Science, 1*, 327-341.

Rajaee

Pitenoee, M., Modaberi, A., & Movafegh Ardestani, E. (2017). The effect of cognitive and metacognitive writing strategies on content of the Iranian intermediate EFL learners' writing. *Journal of Language Teaching and Research, 8*(3), 594-600.

Reid, J. M. (1993). Teaching ESL writing. New Jersey: Prentice Hall Regents

Reshadi, E., & Aidinlou, N. (2012). Investigating the relationship between writing meta-cognitive awareness and use of cohesive ties in Iranian EFL context. *Journal of Basic and Applied Scientific Research*, 2 (5), 4699-4705.

Ricketts, J. C. (2003). The Efficiency of Leadership Development Critical Thinking Dispositions, and Student Academic Performance on the Critical Thinking Skills of Selected Youth Leaders, a dissertation presented to the graduate school of the university of Florida in partial fulfilment of the requirements for the degree of doctor of philosophy, university of Florida.

Rubin, J. (1975). What the "good language learner" can teach us. *TESOL Quarterly, 9*, 41-51.

Ruggeiro, V.R. (1984). The art of thinking: A guide to critical and creative thought. New York: Harper and Row.

Saenab, S., Zubaidah, S., Mahanal, S., & Lestari, S. R. (2021). ReCODE to Re-Code: An Instructional Model to Accelerate Students' Critical Thinking Skills. *Education Sciences*, *11*(1), 2-29.

Sherbourne, J. F. (1981). Toward Reading Comprehension. Lexington, MA: Heath

Stern, H.H. (1975). What can we learn from the good language learner? *Canadian Modern Language Review, 31*, 304-318.

Sutiani, A., Situmorang, M., & Silalahi, A. (2021). Implementation of an Inquiry Learning Model with Science Literacy to Improve Student Critical Thinking Skills. *International Journal of Instruction*, *14*(2), 117-138.

Tabibian, M., & Heidari-Shahreza. (2016). The effect of cognitive and metacognitive strategy uses on Iranian EFL learners' receptive skills. *Journal of Applied Linguistics and Language Research, 3* (6), 67-79.

Taghinezhad, A., Riasati, M.J., Rassaei, E., & Behjat, F. (2018). The impact of teaching critical thinking on students' writing performance and their critical thinking dispositions. BRAIN – Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience, *Special Issue on Educational Psychology*, *9*, 64-80.

Teng, F. (2016). Immediate and delayed effects of embedded metacognitive instruction on Chinese EFL students' English writing and regulation of cognition. *Thinking Skills and Creativity*, *22*, 289-302.

Teng, F. (2020). Tertiary-level students' English writing performance and metacognitive awareness: A group metacognitive support perspective. *Scandinavian Journal of Educational Research*, *64*(4), 551-568.

Thistlethwaite, L. L. (1990). Critical reading for at-risk students. *Journal of Reading*,33(8), 586-593.

Tran, T. Q., & Tran, T. N. P. (2021). Vietnamese EFL High School Students' Use of Self-Regulated Language Learning Strategies for Project-Based Learning. *International Journal of Instruction*, *14*(1), 17-35.

Uzawa, K. (1996). Second language learners' processes of L1 writing, L2 writing, and translation from L1 into L2. Journal of Second Language Writing, 5(3), 271-294.

Wale, B. D., & Bogale, Y. N. (2021). Using inquiry-based writing instruction to develop students' academic writing skills. *Asian-Pacific Journal of Second and Foreign Language Education*, *6*(1), 1-16.

White, R. & Arndt, V. (1991). Process writing. London: Longman

Wilson, M. (1988). Critical thinking: Repackaging or revolution? *Language Arts*,*65*, 543-551.

Yan, L. (2018). A review on writing anxiety and metacognitive strategy in the process of EFL writing. Advances in Economics, *Business and Management Research*, *75*, 11-15.

Yaralı, K. T., & Aytar, F. A. G. (2021). The Effectiveness of Storyline-Based Education Program on Critical Thinking Skills of Preschool Children. *Egitim ve Bilim*, *46*(205),77-98.

Zarrinabadi, N., Rezazadeh, M., & Chehrazi, A. (2021). The links between grammar learning strategies and language mindsets among L2 and L3 learners: examining the role of and gender. *International Journal of Multilingualism*, 1-(18),49-71.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# STUDY OF THE AGING PHENOMENON OF CERAMIC CAPACITORS

**Samira Boumous[1]*,**
**Zouhir Boumous[2],**
**Samia Latréche[3] ,**
**Hamou Nouri[4]**
[1,2]Electrical engineering Department, LEER Laboratory, Univ Souk Ahras, Algeria
[3,4]Electrical engineering Department, LAS Laboratory, Univ Setif 1, Algeria

## Abstract

Ceramic capacitors made of ferroelectric material show a decrease of their capacitance and dielectric losses with time, the phenomenon is observed when the material is brought to a temperature lower than the curie point and exists even in the absence of any external thermal or mechanical stress. During the last three decades, many techniques for measuring space charges and polarization have been developed and can be divided into two categories: The so-called "destructive" methods and the so-called "non-destructive" methods. The so-called "destructive" techniques are so called because they "destroy" either the sample or the charge state of the sample or modify the charge dynamics. These methods do not give any information on the location of the carriers, but can allow to estimate the total amount of charge and the energies necessary to evacuate the different types of carriers. As at the end of the measurement the sample is discharged, the destructive techniques do not allow to study the evolution of charges. The so-called "non-destructive" methods do not evacuate the accumulated charges and allow to determine their spatial distribution. These techniques have the advantage of allowing a follow-up of the evolution of the load in time. The objective of our work was to study the influence of the polarization of perovskite type ceramics on the distribution of space charges as a function of time for different dimensions of massive samples and for different frequencies

**Key Words** – Barium titanate oxide, polarization, space charge, Alternative thermal wave method.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# EXPERIMENTAL TECHNIQUE FOR THE DETECTION OF PYROELECTRIC CURRENTS IN CERAMICS

**Zouhir Boumous**
**Samira Boumous**
**[2]Electrical engineering Department, LEER Laboratory, Univ Souk Ahras, *Algeria***

***ABSTRACT*:** Among the numerous experimental methods characterizing the dielectric, there are two main families: the destructive methods which have the disadvantage of irreversibly modifying the electrical state of the sample during the measurement and the non-destructive methods which allow the monitoring of the state of the material without modifying it throughout its use. The experimental device used is able to combine two thermal characterization methods on the same sample without manipulation or disassembly. It includes a servo-controlled Peltier effect module capable of generating low frequency and low amplitude temperature ripples used to measure space charges, but also linear ramps allowing recordings of CDTS thermo-stimulated depolarization currents. The various measurements follow one another on the sample thanks to a programmed temperature profile comprising linear increases separated by small variations. The alternative thermal wave method consists in producing a non-uniform heating of the thickness of a sample by applying a positive or negative temperature scale on one of its sides. This form of perturbation allows the calculation of the temperature distribution (and its derivatives) to derive the thermodilation current charge density. In this paper, this method is used to measure the pyroelectric current distribution in BaTiO3 samples as a function of their size.

**Keywords**: alternating thermal wave method, pyroelectrics, thermodilation.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# HAPLOTYPE DIVERSITY OF PARTIAL 16S-RRNA GENE IN AFGHAN TORRENT (*AMOLOPS AFGHANUS*) AND GREEN CASCADE (*ODORRANA LIVIDA*) FROGS AT INDO-CHINA REGIONS: A META-ANALYSIS STUDY

**Widya Pintaka Bayu PUTRA**
Research Center for Applied Zoology - National Research and Innovation Agency, Bogor, Indonesia
**ORCID ID:** 0000-0002-1102-6447

## ABSTRACT

Afghan Torrent (*Amolops afghanus*) and Green Cascade (*Odorrana livida*) frogs are endemic species at Indo-China region. This study was aimed to observe the haplotype diversity of partial 16s-rRNA gene in Afghan Torrent (AT) and Green Cascade (GC) frogs with a meta-analysis study. A total of 36 16s-rRNA gene sequences (23 AT and 13 GC) were collected from GenBank database for the sequence analysis. Thus, along 691 bp (AT) and 956 bp (GC) of 16s-rRNA sequence were observed in this study to detect the point mutations. Four molecular softwares of BioEdit, MEGA-X DNAsp and ARLEQUINE were used for the sequence analysis. Research showed that two point mutations (AT frog) and seven point mutations (GC frog) were occured in this study. Three haplotypes (Hap.) of 16s-rRNA gene were detected with the Hap.1 as the common haplotype in both frogs species. The haplotype diversity ($H_d$) in both frogs species were included of moderate category (0.30 - 0.50). The neutrality test (Fu's Fs statistic and Tajima's D value) revealed that the species expasion was occured in AT frogs frog. In addition, about 9% of the geographical factor was influenced to the sequence variation in AT frogs. It can be concluded that AT and GC frogs can be characterized based on 16s-rRNA gene sequence variation.

**Keywords**: *Amolops afghanus*, *Odorrana livida*, 16s-rRNA gene, mitochondria, haplotype

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# WATER PURIFICATION BY GOLD NANOPARTICLES – A MINI REVIEW

**Ashika K [a] ,**
**Dr. R Subhashini [b*] ,**
**Dr.S.Radhika [c]**
**[a]Student , RMK Engineering College, Chennai, India**
**[b,*]Assistant Professor, RMK Engineering College, Chennai, India**
**[c]Associate Professor, RMK Engineering College, Chennai, India**

## ABSTRACT

Pollutants in the form of heavy metals, fertilizers, detergents, and pesticides have seriously reduced the supply of pure drinking water and usable water. Due to the exceptional characteristics which resulted from nanoscale size, such as improved catalysis and adsorption properties as well as high reactivity, nanomaterials have been the subject of active research and development worldwide in recent years. Numerous studies have shown that nanomaterials can effectively remove various pollutants in water and thus have been successfully applied in water and wastewater treatment.

Gold metal has intriguing potential to deal with the water pollution problem, as recent research on several fronts is advancing the concept of nanoscale gold as the basis for cost-effective nanotechnology-based water treatment. Nano-gold has special properties, such as enhanced catalytic activity, visible surface plasmon resonance color changes, and chemical stability, that make it more useful than other materials. the gold nanoparticles helps in the efficient removal and the selective and sensitive detection of a variety of pollutants in water. The challenges in further developing nano-gold to address water contamination are discussed, which should stimulate future research into improved removal and detection of undesirable chemical compounds.

**Keywords**

Pure drinking water: Gold nanoparticles; detection of a variety of pollutants

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# NANOSPONGE THAT FIGHT CLIMATE CHANGE-A MINIREVIEW

**K.S.Akash kumar[a],**
**S.Dharani kumar[a],**
**R.Dhanush kumar[a],**
**S.Arun[a],**
**Dr.R.Subhashini[b*]**
*[a]Student, RMK Engineering College, Chennai, India*
*[b,*]Assistant Professor, RMK Engineering College, Chennai, India*

## Abstract

Climate change has become a serious issue in the past few decades. The reasons to be noted for this are changes in solar output, depletion of the ozone layer due to the production of harmful pollutants, volcanism and human activities. If these activities don't come to halt then by 2050, 83 % carbon dioxide emission will lead to 11.6 % of temperature rise as compared to today's temperature. So,to prevent this obsolescence of humanity and other lifeforms, the environmental organizations have come up with the idea of "Nanosponges". Nanosponges are a type of nanoparticle, often a synthesized carbon-containing polymer. They are porous in structure, pores being about 1–2 nanometers in size, and can therefore be targeted to absorb small amounts of matter or toxin. They can also be used in environmental applications to clean up ecosystems by performing tasks like purifying water or metal deposits.Their small size allows them to move quickly through substances, like water or blood, efficiently finding and attacking unwanted matter.

Nanomaterials can convert carbon dioxide into useful products like alcohol. The materials could be simple chemical catalysts or photochemical in nature that work in the presence of sunlight. One of the most recent points of progress in this area is work by scientists at the CSIR-Indian Institute of Petroleum and the Lille University of Science and Technology in France. The researchers developed a nano$CO_2$ harvester that uses water and sunlight to convert atmospheric $CO_2$ into methanol, which can be employed as an engine fuel, a solvent, an antifreeze agent and a diluent of ethanol.

## Keywords

Nanosponge; climate change; nano$CO_2$ harvester

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# WATER PURIFICATION BY IRON NANOPARTICLE -A MINI REVIEW

**G.S.Anusri [a],**
**C.R.Bhargavi [a],**
**R.Aswini [a,]**
**Dr. R Subhashini [b*]**
**[a]Student, RMK Engineering College, Chennai, India**
**[b,*]Assistant Professor, RMK Engineering College, Chennai, India**

## ABSTRACT

"Pure water is the world's first and foremost medicine". Nanomaterial is an emerging material with potential technological which mainly impacts in wastewater remediation. Industrial wastewater is generated with anthropogenic activities and is the most environmental threat that needs remediation to overcome the environmental damages, thereby reducing human risks. Among metal based nanoparticles, IRON-BASED nanoparticles received greater attention for treating contaminants from the waste water due to cheaper cost and second most abundance metal on earth. Iron oxide ($Fe_2O_3$/$Fe_3O_4$) shows high reactivity and photolytic properties against waste water and act as a great adsorbent for water purification because they have a massive surface area and their affinity towards diverse functionalized groups. In this work, the overview of the preparation of iron based nanoparticles, such as different polymorphs of iron oxide, oxyhydroxides, iron hydroxide and zero valent iron nanoparticles are reviewed. Iron –based nanoparticles can be produced in different forms such as Magnetite ($Fe_3O_4$), Maghemite (gamma-$Fe_2O_3$), Hematite(α-$Fe_2O_3$), Iron oxy-hydroxide(FeOOH) and metallic Zerovalent iron. The natural abundance, easy synthesis and super paramagnetic properties of iron make them feasible and eco-friendly materials for industrial wastewater treatment. An example is the photo degradation of Congo red (CR)dye ($C_{32}H_{24}N_6O_6S_2$) by iron oxide nanoparticles which were synthesized by thermal evaporation and co-precipitation approach. The maximum removal efficiency was 96% at a size of 100nm. Most of the researchers prefer iron nanoparticle.

KEYWORDS:

Nanoparticles; Iron oxides; Iron hydroxide; Iron ox-hydroxides; Contaminants; Waste water.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# WATER PURIFICATION BY SILVER NANOPARTICLES – A MINI REVIEW

**E.Divya dharshini [a],**
**Gurijala Abhigna Sutheertha [a],**
**M.Devadarshini [a]**
**Dr. R Subhashini [b*]**
**[a]Student, RMK Engineering College, Chennai, India**
**[b,*]Assistant Professor, RMK Engineering College, Chennai, India**

## ABSTRACT

Open defecation, improper disposal of sewer line wastes and mismanagement of infectious biomedical wastes may cause severe biological contamination to the water reservoirs. On the other hand, high demand of drinking water has become again a challenge in terms of maintaining hygiene, safe and cleanliness. Nano-technological approaches can play significant roles in the efficient and effective disinfection of drinking water for the continuously growing world's population without generating toxic byproducts. Nanotechnology is fast advancing and currently became more effective than the conventional technologies used in water treatment that offers safe opportunities for using unconventional water supply sources. Fungi are more versatile in growth and metal tolerance in contrast to bacterial population. This work aims to demonstrate the extracellular synthesis of silver nanoparticle by using two filamentous fungi Penicillium Citreonigum Dierck and Scopulaniopsos brumptii Salvanet-Duval isolated from Lake Burullus, examine the biosynthesized nano-silver particles by UV–vis spectroscopy, transmission electron microscopy (TEM). The functional group of protein molecules surrounding AgNPs was identified using Fourier transform infrared (FTIR) analysis. Polyurethane foam was used as silver carrier and nano-silver solution for the removal of pathogenic bacteria in polluted water. The synthesized AgNPs showed an excellent antibacterial property on gram positive and gram negative bacterial strains. The provision of safe drinking water is now a high priority to humanitarian goals and remains a grand global challenge to the 21st century. There is limited possibility of an increase in the supply of fresh water due to competing demands of various economic sectors. As a result of the shortage of fresh water supply, many countries focus on development of unconventional water sources including desalination, rainfall water harvesting.

**KEYWORDS:** Water purification: Nanomaterials; Silver nanoparticles;Antibacterial effects

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# NANOFLUIDS IN SOLAR APPLICATIONS -A MINI REVIEW

**B.Aishwarya,**
**B.Harini,**
**S.Dhanesshree**
**Dr.R.Subhashini**

## ABSTRACT

This abstract deals with nanofluids and its applications solar energy systems. A fluid which contains nano-meter sized particles in one dimension is called nanofluid. It was first investigated in 1995 by choi in which the results revealed better thermal conductivity. Solar energy system is considered as an important alterative to conventional fossil fuels due to the ability to convert solar energy into electricity without any negative environmental effect. The conversion efficiencies of the solar energy systems can be enhanced by using a nanofluid as the heat transfer medium and a nanocomposite as the selective coating. The applications of nanofluids is to achieve the highest possible thermal properties at the smallest possible concentrations by homogenous dispersion of stable suspension of nanoparticles in the base fluids than the conventional fluids. Nanofluids are better than the conventional fluids because the size of nanoparticles gives them the ability to interact with liquid at nanomolecular level; combination of convection and conduction methods of heat transfer; additional energy transfer through (y gamma) particles dynamics and collisions; metallic nanofluids possess enhanced thermo-physical properties such as thermal conductivity , diffusivity, viscosity, convection heat transfer coefficient compared to base fluids.

**Keywords**

Nanofluids; Solar energy; Heat transfer

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# MATRICES IN COMPUTER APPLICATION

**Logesh R ,**
**Dhana Jayan T ,**
**Lalitha Ramachandran**
**RMK Engineering College, Kavaraipettai, Tiruvallur District**

## ABSTRACT

This paper describes the use of matrices in computer applications. Matrices or matrix is commonly used its mathematics, but have you thought about how important it is or where you can use it? Ever wondered where the word matrix came from? Matrix is actually a Latin word used for the womb and it retains that sense in English. It is also used to express something that is formed or produced. Matrices play a vital role in Computer applications, especially when it comes to graphics and image processing. Without the application of Matrices, it would be very complicated to run various computer functions. It is also used in other computer functions like binary code encryption/decryption, for creating/modifying graphical tabulation etc. Matrices are also used for encryption/decryption of codes or messages. Matrices are also used for creating two Dimensional and three Dimensional Graphical images. Matrices are used for making Graphics and for Creating and modifying Images. Images are a collection of points, in this case, matrix coordinates are used to represent these points.

**Keywords:** ***Graphics, Image Processing, Encryption /Decryption***

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# DISCRETE MATHEMATICS IN COMPUTER SCIENCES

**Nikitha E,**
**Lalitha Ramachandran**
**RMK Engineering College, Kavaraipettai, Tiruvallur District**

**Abstract:**

"It's not a coincidence that math puzzles are often used for interviews". Discrete mathematics is the language of Computer Science as it appeared as a computer science support course in the 1980s. Research on this increased in the latter half of the 20$^{th}$ century due to the development of digital computers which are operated in discrete steps and store data in discrete bits. It is a branch of mathematics devoted to the study of underlying principles which govern discrete structures and the binary universe. Concepts and notations from discrete mathematics are useful in studying and describing objects and problems in branches of computer science such as computer algorithms, programming languages, cryptography, automated theorem proving, software development, performance analysis, and information management. Discrete Mathematics provides an essential foundation virtually for every area of computer science, and its applications are very vast. It is very important for computer science because, in computing machines, information is stored and manipulated in a discrete fashion. Conversely, computer implementations are significant in applying ideas from the discrete-worlds to real-world problems such as in operations research. It is a very good tool for improving reasoning and problem-solving capabilities. Discrete mathematics is an exciting and appropriate vehicle for working toward and achieving the goal of educating informed citizens who are better able to function in our developing IT sector and are prepared for future careers which will require new and more sophisticated analytical and technical tools. According to the National Council of Teachers of Mathematics, discrete mathematics is an essential part of the educational curriculum and also the gateway to advanced courses in computer sciences.

**Keywords:** Algorithms, Cryptography, Information management, operations research

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# RELIGIOUS SCIENCES-AN OVERVIEW

**Rivanthika Shri R,**
**Sowmya S,**
**Dr.G Nixon Samuel Vijaykumar,**
**Dr.A Jagadesan**
**RMK Engineering College, Kavaraipettai, Tiruvallur District.**

**Abstract:**

Ever since evolution, the terms science and religious practices have been synonymous as well as debatable and the study of religions have given birth to a field of study called theology. On considering the role/ influence of religion and science to the mankind, we can conclude there are two strong forces – the religious intuitions and the scientific observations which are accurate and logical , that are complementing and contrasting each other. The term ‘;religion coined from the word ‘religio’ which meant worship and the term ‘science’ which was earlier referred to as ‘natural or experimental philosophy’ came into vogue only in the nineteenth century. In ancient India, the most ancient and venerated scripture, Veda has its roots from the word ‘vid’ meaning ‘to know’ and the term Saastra from ‘ saas’ meaning ‘to order’ and A learned person carried the title of ‘Saastri. The discussion also included topics like ‘va-jyoti’ and ‘rta’ – the cosmic light as the principle source of everything and the cosmic order connecting and directing the phenomenon and events. The distinction between science and religion is that the science deals with the natural world, restraining itself from supernatural entities such as gods or angels, or to non-natural forces, whereas religion deals with both the natural as well as the supernatural forces.

**Keywords:** Religion, Science, Theology, Veda, Saastra, Vidya

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# EASIER MANUFACTURING USING DISCRETE MATHEMATICS

**R.Pooja,**
**Lalitha Ramachandran**
**RMK Engineering College, Kavaraipettai, Tiruvallur District.**

## Abstract:

In the present world, so many products are manufactured every single day. A product has to go through different levels of the process for its completion. Is there any other way in which these products can be manufactured in a more efficient and time-saving manner? Yes, by applying the knowledge of Discrete Mathematics! Manufacturing in general, provides rich opportunities for important mathematical contributions to significant real-world problems and, simultaneously, provides a virtually untapped source of mathematical problems, interesting in their own right. The purpose of this paper is to show, by means of several examples, where and how mathematical problems of a discrete nature arise in manufacturing and to demonstrate the savings and improvements that can be achieved by employing the techniques of combinatorial optimization. Basically, this process keeps the same input-output and dynamic properties of the basic elements and particularly focuses to simplify the discrete-event dynamics. This will concentrate on those aspects that involve the techniques of discrete mathematics. For example Design Phase- VLSI Design.

KEYWORDS: **DISCRETE MATHEMATICS, MANUFACTURING, COMBINATORIAL OPTIMIZATION**

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# CLOUD COMPUTING

**Sai Kalyan Prasad,**
**Pavan Kumar,**
**Lalitha Ramachandran**
**RMK Engineering College, Kavaraipettai, Tiruvallur District.**

## ABSTRACT

Cloud computing emerges as a new computing paradigm that aims to provide reliable, customized and QoS guaranteed dynamic computing environments for end-users. In this paper, we study the Cloud computing paradigm from various aspects, such as definitions, distinct features, and enabling technologies. It is a technology that uses the internet for storing and managing data on remote servers and then accessing data via the internet. Through cloud companies, customers can easily access their cloud data through any network connection. Whether private or public, the goal of cloud computing is to provide simple and scalable access to computing resources and IT services. A public cloud is a type of cloud computing in which cloud providers provide available computing resources, from SaaS applications to individual virtual machines (VM), non-operating system computing hardware, enterprise-level infrastructure, and computing platforms. Users on the public Internet. Private cloud combines many advantages of cloud computing, including flexibility, scalability, and ease of service delivery, as well as access control, security, and local infrastructure resource provision. A private cloud is a private network or data center that provides hosting services for a limited number of people with specific access rights and permission settings. Cloud computing is hosted by a cloud provider (or CSP) for on-demand access via the Internet. This paper brings an introduction review on Cloud computing and provides the state-of-the-art of Cloud computing technologies.

**KEYWORDS:** *Technology, Internet, Virtual machines*

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# MATRICES IN CRYPTOGRAPHY

**V Abhilash,**
**Vijay N,**
**Lalitha Ramachandran**
**RMK Engineering College, Kavaraipettai, Tiruvallur District**

## Abstract

Cryptography is a study of secret writing. One of the important applications of the inverse of a non -singular square matrix is in cryptography. It is based on two factors Encryption and Decryption Encryption-transformation of information into an unreadable form (Plain form to coded form). Decryption – the transformation of coded message to original form Modern Cryptography exists at the intersection of disciplines of Maths, Cs, Electrical Engineering, and Communication. The secret technique is known only to the sender and the receiver. The secret is called Key. One way of
generating a key is by using a non-singular matrix to encrypt a message by the Sender. The receiver decodes the message to retrieve the original message by using the inverse of the matrix. The matrix used for encryption is the encoding matrix, and decryption is the decoding matrix. A = (1/ |A|) * adj(A)Receiver Consider messages in alphabets A-Z only, both assign numbers 1-26 to letters A-Z and the number 0 to a blank space. (The receiver uses post multiplication by A^(-1) and encoding matrix ). Cryptography can prevent fraud in electronic commerce as well as assure the validity of financial transactions. In the future, as commerce and communications continue to move to computer networks, cryptography over Matrices will become more and more vital.

**Keywords:** ***Cryptography, Encryption, Decryption***

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# MATHEMATICAL MODELLING OF UNDULATING MOTION OF SPERMATOZOA IN THE BOUNDED REGION

**Zeeshan Asghar**

**NUTECH, School of Applied Sciences and Humanities, National University of Technology, Islamabad, 44000, Pakistan**

**Abstract**

Soft nano-robots are transportable in hydrodynamic environment (governed by Stokes equations) just like propelling spermatozoa in female genital tract. In biomedicine these artificial crawlers which are useful for drug delivery, diagnostic, or therapeutic purposes are controlled via electric and magnetic sensors. In addition to the fluid rheology these external forces tend to reduce/enhance the speed of sperm cells to control the fertility. To investigate such effects on active swimmer we calculate the speed of an undulating sheet propelling through non-Newtonian fluid. The swimmers are assumed to be bounded in a multi sinusoidal channel with magnetic effects. The dynamical interaction of the micelles aligned along the wall of the channel is also considered. After utilizing Galilean transformation, dimensionless variables, stream function, low Reynolds and long wavelength approximation on momentum equation one arrives at the fourth order ordinary differential equation with four boundary conditions involving two unknows i.e. flow rate and organism speed. This BVP is solved numerically via MATLAB 2019b. Unknows satisfying the dynamic equilibrium conditions are simulated via modified **Newton-Raphson method. Consequently, work done by the microorganism is also computed.**

**Keywords:** Stokes equations, Magnetic force, Galilean transformation, non-Newtonian fluid, Newton-Raphson method.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# EVALUATION OF THE DURABILITY OF FIBER CERAMIC MORTAR IN AGGRESSIVE ENVIRONMENTS

**Belouadah Messaouda**
Geomaterials Development Laboratory, Civil Engineering Department, Faculty of Technology, M'sila University, M'sila, Algeria,
**Rahmouni Zine EL Abidine**
Geomaterials Development Laboratory, Civil Engineering Department, Faculty of Technology, M'sila University, M'sila, Algeria,
**Tebbal Nadia**
Institute of Technical Urban Management, M'sila University, M'sila (28000), Algeria**,**

**Abstract**
This research highlighted the possibility of introducing brick waste into mortars. The enlistment of brick waste was performed by substitution of the cement in two percentages 5 % and 10 %. This mortars was reinforced with metallic fibers (FM) with dosages of 1% and 2% in order to improve their mechanical characteristics, in particular their resistance to bending and cracking. The effect of these two additions as well as their combined effect on the physico-mechanical characteristics of the concretes have been studied. It is of: density, subsidence, speed of spread of ultrasounds, resistance to compression and to traction at the age of 7 and 28 days. These physico-mechanical characteristics were compared with those of a reference mortar made without brick waste and without FM.

**Key words:** mortar, mechanical and physical properties, brick powder, metal fibers.

# THE EFFECT OF THE ADDITION OF K2SO4, H2O2 ON THE SONOCHEMICAL DEGRADATION OF THE AZO DYE, ACID ORANGE 7, IN WATER, AND THE STUDY OF THE SONOPHOTOLYSIS COMBINATION

**Boulahbal Ines, Snani Leila, Hamdaoui Oualid**
**Laboratory of Environmental Engineering, Department of Process Engineering, Faculty of Science and Technology, University Badji Mokhtar - Annaba, B.P.12, 23000 Annaba- Algeria**

**Summary:**

The presence of color in water for any use is not desirable. Even with the presence of very small amounts of dyes. In some cases, the dyes may be harmful or hazardous compounds and may be derived from by-products through oxidation, hydrolysis or other chemical reactions taking place in the waste phase. The methods usually used for the removal of dyes from industrial wastewater are mainly biological and physicochemical treatments and their various combinations. New techniques have been developed to oxidize non-biodegradable organic matter. Among these innovative techniques, the advanced oxidation processes are particularly interesting.

Sonochemistry, one of the recent oxidation techniques, based on the phenomenon of acoustic cavitation has known a considerable development in water treatment. It is used to describe the chemical and physical processes that occur in solution thanks to the energy provided by ultrasound. These effects are related to the phenomenon of cavitation, which corresponds to the formation, and implosion of gas micro bubbles in liquids under the effect of ultrasound.

This work is devoted to the study of the influence of K2SO4, H2O2 and the combination with UV radiation (sonophotolysis) on the sono-chemical degradation of Acid Orange 7, with the objective of improving the degradation of the dye in an ultrasonic reactor at high frequency (600 KHz). AO7 was chosen as a model compound because it is widely used in the textile industry. Moreover, it is toxic and non-biodegradable.

**Key words:** Sonochemistry, Acid Orange 7, K2SO4, H2O2, sonophotolysis.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# THE IMPORTANCE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THIS MODERN WORLD

**B. Rakshna Priya,**
**M. Muthukumar,**
**Dr. D. Sudha**
**R.M.K. Engineering College, Kavaraipettai, Tiruvallur District.**

## ABSTRACT

Artificial intelligence is an intelligence illustrated by machines, as opposed to natural intelligence displayed by animals including humans; it is the ability of a computer-controlled robot to perform tasks which are commonly associated with intelligent beings. The amount of data that is generated, by both humans and machines, outpaces a human's ability to absorb, interpret, and make complex decisions based on that data, AI helps to make better decisions, improve core business processes by increasing both the speed and accuracy of strategic decision-making processes. AI has the potential to revolutionize the world and change the future, their solutions are already being applied in almost every industry. Automation, enhancement, analysis, and accuracy are the few main components which makes this technology useful. AI also acts as a main driver for emerging technologies like big data, robotics and IoT. Few examples of AI technology are Siri, Netflix-recommendation**, s**elf-driving cars, voice-texting tools, disease mapping, etc. The purpose of Artificial Intelligence (AI) is to aid human capabilities and help us make advanced decisions with the most beneficiary outcome.

*Keywords:* Artificial intelligence; technology; computer; decision making, accuracy.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# CAN LECTINS AND TRYPSIN INHIBITOR SUPPRESS BIOLOGY OF THE MAIZE WEEVIL DAMAGING IMPROVED MAIZE VARIETIES?

**Luke C. Nwosu**
**Department of Crop and Soil Science, University of Port Harcourt, Nigeria**
**Gerald M. Ugagu**
**Department of Science Laboratory Technology, Imo State Polytechnic, Nigeria**

**Abstract**

The study was carried out to determine the roles of lectins and trypsin inhibitor in suppressing the biology of the maize weevil pest, *Sitophilus zeamais* Motschulsky damaging improved maize varieties in Nigeria. Standard entomological and analytical protocols were used to achieve the objectives of the study. The results showed variations in lectins and trypsin inhibitor contents of the improved maize varieties. All the lectins and trypsin inhibitor values recorded were within the range reported by earlier researchers. The minor variations in chemical compositions observed are attributed to varietal differences. The study concludes that lectins and trypsin inhibitor are responsible for maize grain resistance to maize weevil pest in storage. Two resistant maize varieties were identified. The two maize varieties can be stored for longer periods of time under traditional storage system of small-scale farmers with reduced cost of weevil's management and no adverse effect on the environment. Therefore, the inclusion of these resistant maize varieties in the integrated maize production system is suggested. Based on the findings of this study, it is recommended that breeders should consider the chemical properties of lectins and trypsin inhibitor in breeding for resistance against infestation by the maize weevil pest in stored maize grains.

**Keywords:** Lectins, Entomological, Maize varieties, Production system, Breeding.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# MONETARY POLICY IN ISLAMIC ECONOMICS

**Luthfiati**
IAIN Pekalongan, Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Islamic Economics
**ORCID:**0000-0003-0662-0705
**Hendri Hermawan ADİNUGRAHA**
IAIN Pekalongan, , Faculty of Islamic Economics and Business, Department of Islamic Economics
**ORCID:** 0000-0002-8394-5776

## ABSTRACT

Monetary policy is an action taken by monetary authorities such as the central bank to influence the amount of money in circulation and credit which will ultimately affect people's economic activities. An excessive increase in the money supply can encourage an increase in prices beyond the expected level so that in the long term it can disrupt economic growth. So this study aims to determine monetary policy in Islamic economics. This research method uses literature review. Based on the analysis of various literatures, this study concludes that monetary policy is an effort to achieve a high level of sustainable economic growth while maintaining price stability. To achieve this goal, the central bank or monetary government tries to regulate the balance between the money supply and the supply of goods so that inflation can be controlled, full employment opportunities are achieved, and the supply or distribution of goods is smooth. Monetary policy is carried out, among others, by one of but not limited to the following instruments, such as interest rates for demand deposits for minimum intervention in the foreign exchange market and as a last resort for banks to borrow money in case of liquidity problems.

**Keywords: Monetary policy, money and economy.**

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# ADVANCEMENTS IN THE MILITARY BY ARTIFICIAL INTELLIGENCE

**S Nithiyashree,**
**Lalitha Ramachandran**
**RMK Engineering College, Kavaraipettai, Tiruvallur District.**

## ABSTRACT

We are all safe here only because of the immense efforts of our Indian military. The thirst for innovations in that is incredible indeed. Artificial intelligence is among the many hot technologies that promise to change the face of warfare for years to come. The department of defense has duly created the Joint Artificial intelligence Centre in the hopes of winning the AI battle. Visions exist of AI enabling autonomous systems to conduct missions, achieving sensor fusion, automating tasks, and making better, quicker decisions than humans. Military systems are often vulnerable to cyber-attacks, which lead to loss of classified military information and damage to military systems. However, systems equipped with AI can autonomously protect networks, computers, programs, and data from any kind of unauthorized access. The ways by which AI assists the military are combat and simulation training, threat monitoring and situational awareness, target recognition, autonomous weapons, autonomous vehicles, UAV drones, homeland security, cyber security. In February 2019, the ministry established a high–level defense AI Council (DAIC) with the task of providing strategic direction towards the adoption of AI in defense. The advantages of AI are dealing with mundane tasks, faster decisions, avoiding errors, taking risks on behalf of humans, difficult exploration. The concern to be addressed in this is that a clear vision of AI in defense is necessary for a developing country like India that cannot afford to invest heavily in this sector. This paper gives an overview of the various innovations of AI in defense.

**Keywords:** *Artificial intelligence, defense AI council (DAIC), cyber security, exploration, mundane task.*

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# CRYPTOGRAPHIC TECHNIQUES IN INFORMATION SECURITY

**Rahul N.R,**
**Lalitha Ramachandran**
**RMK Engineering College, Kavaraipettai, Tiruvallur District.**

## ABSTRACT

This paper focuses on the role of cryptography in the information security system and discussed some of the techniques which are used in cryptography, Earlier. Cryptography mainly is used in keeping military information diplomatic correspondence secure and in protecting national security. However, the uses are limited. In the modern days, Cryptography be expanded a lot in the area of communication, securing e-commerce, etc. Cryptography is used to transmit the message confidentially where no trouble can happen between transmission. Cryptographic techniques concern themselves with three basic purposes: Authentication Verifying the identity of a user or computer. Confidentiality Keeping the contents of the data secret. Integrity Ensuring that data doesn't change between the time it leaves the source and the time it reaches its destination. The field of cryptography, which is the study of how to create security structures and passwords for computers and other electronic systems, is based entirely on discrete mathematics, Number theory, one important part of discrete math, allows cryptographers to create and break numerical passwords.

**Keywords:** *Cryptography, security, cryptanalysis, cryptosystem, cipher*.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# A REFERENCE STUDY FOR INDUSTRIAL WASTE TREATMENT METHODS IN THE FIELD OF BUILDING MATERIALS

**Nadia TEBBAL**[1]
Dr., Institute of Urban Techniques and Management, M'sila University, M'sila 28000, Algeria
**Zine El Abidine RAHMOUNI** [2]
Pr., Geomaterials Development Laboratory, Civil Engineering Department, Faculty of Technology, M'sila University, M'sila 28000, Algeria
**Mekki MAZA**[3]
Dr., Geomaterials Development Laboratory, Civil Engineering Department, Faculty of Technology, M'sila University, M'sila 28000, Algeria
**Messaouda BELOUADAH**[4]
Dr., Geomaterials Development Laboratory, Civil Engineering Department, Faculty of Technology, M'sila University, M'sila 28000, Algeria

***Abstract:*** An effluent designates the residual fluid of industrial origin, resulting from the agri-food, chemical and petrochemical, metallurgy, pharmaceutical or cosmetics sectors, but also from the mining, aeronautics, automotive or rail transport. For domestic discharges, wastewater treatment is necessary. But the extreme diversity of industrial wastewater requires specific intervention for each type of industry via specific processes. However, these effluents can have significant impacts on the environment and on public health. The treatment of these effluents complies with a strict legal framework. The operator must ensure the proper functioning of its analysis equipment by having its measurements carried out periodically by a competent external body. The inspector of classified installations can also carry out spot checks on discharges by an independent body.
This study aims primarily to analyze the phenomenon On the one hand and on the other hand, he presented the latest techniques for sorting this waste through the various researches that were recently completed.
**Key words:** Industrial waste, treatment methods, building materials, bibliographic search.

ISARC

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH

# ATTITUDE TO THE SOCIAL UPRISING OF THE " IRANIAN WORLD MOVEMENT WOMEN'S " AND THE "WOMEN'S REVOLUTION" OF THE IRANIAN PEOPLE IN IRAN AND WORLD WITHIN THE FRAMEWORK OF THE NEIL SMELSER THEORY TO FORM A COMPREHENSIVE AND TRANSFORMATIVE SOCIAL MOVEMENT

**Vorya Shabrandi**
**Knowledge of Master of International Relations University of Iran**
**https://orcid.org/0000-0002-6013-2115**

## Abstract

At this time, cyberspace has collapsed all the walls and everything is accessible to everyone. So this message is quickly conveyed to everyone and brings a group with it, just like a stone that throws a person in the middle of a quiet pond, starts from the same point ... when the Backgrounds of dissatisfaction are in a favorable community and in fact people with People with restrictions and deprivation. They are restrictions and deprivation; they cannot express their hearts thought as they wish. They inevitably resort to a device that can express their opinion. The best and most accessible option is to resort to these challenges. In more democratic societies, these challenges may not be objected to by the social system of that society, but in a traditional and conservative society, every move is considered by the modernists, because that society is not willing to undermine its traditional values, it does not want to change society within society. The death of zhina (Mahsa) Amini, a Kurdish woman who was arrested by the guidance patrol and died, at the same time as the economic collapse, poverty and marginalization and destruction of the country's ecosystem, we also witness the devastating policies of the Islamic Republic. The subjugation of half of the country's population with anti -feminine and patriarchal laws is one of the strong and highly protected policies of the Islamic Republic, with the character of the gender apartheid appearance of more than four decades of anti -female rule of the Islamic Republic. So, reacts. We also see the devastating policies of the Islamic Republic. The subjugation of half of the country's population with anti - women's and patriarchal laws is one of the strong and highly protected policies of the Islamic Republic, with the character of the gender apartheid appearance of more than four decades of anti - women's rule of the Islamic Republic. We are the devastating policies of the Islamic Republic. The subjugation of half of the country's population with anti - women's and patriarchal laws is one of the strong and highly protected policies of the Islamic Republic, with the character of the gender apartheid appearance of more than four decades of anti - women's rule of the Islamic Republic. The national uprising of the Iranian people in hundreds of cities of Iran and the world in September is a huge and multilateral political event that has transformed the Iranian public arena. Its geographical area learned at least hundreds of Iranian cities and the world and had a significant appearance in the capital. The wave of recent popular protests against the current sovereignty in Iran has shown the biggest point of view: Forty - three years after the revolution, the government has not yet been able to provide an efficient economic model. The protests, the widespread and largest scene of opposition to the regime ruling Iran, has been to express public dissatisfaction since the Green Movement to the present day.

The Slogans of " *Women, Life, Freedom* " and "*Death on the Dictator*" of the demonstrators have specifically targeted the undisputed power of Ayatollah Ali Khamenei and the Velayati -e Faqih. The issue of compulsory hijab became a window for the widespread emergence of accumulated dissatisfaction and demands that had not been answered. In the public space of the country, there is no opportunity to provide alternative views for running the country such as the mandatory Hijab (veil) of separation of religion and government, referendum, and ending regional military interventions. The uprising of November and October 2019, like the recent uprising, was the accumulation of a collection of economic, political, social, cultural, environmental and international people that led the country to a compound crisis, which is virtually impossible to get rid of the existence of the Islamic Republic. Thus, the most important factor that created the recent explosive conditions was nothing more than a comprehensive bankruptcy of the Islamic Republic and the overwhelming majority of the Iranian people from the public right and the pervasive calamities that require this hellish system. It has become a spark of explosion and a turning point in social uprisings against the Islamic Republic throughout its life. This is a promise of transition from single -case and separate street movements, though the former chain and destructive to the first "super movement" and "women's revolution" in Iran. The recent movements of the Iranian people are highly motivational and activated, with more warrior and militancy that, overall, makes it more radical and puts more pressure on the political system. But organizing and leadership does not work effectively and relies on the short -term and short -term field forces. Thus, it does not have the essential characteristics of the social movement. So, the main question of the article is whether the social uprisings of the Iranian people with the spark of the "super movement" and the " women's revolution" in Iran lead to the revolutionary and transformative social movement? In order to answer the research question, In considers the framework of the theory of the Neil Smelser (sociologist) for six stages to form a revolutionary and transformative social movement: out of the six essential stages that Neil Smelser is for the formation of a pervasive and transformative social movement. , Of the six essential stages that Neil Smelser considers to form a pervasive and transformative social movement, recent protests have taken the four steps of "structural background, structural pressure, expansion of generalized beliefs and accelerator factors", but still in the fifth stage. The formation of a coordinated group for political and social mobilization has not been reached that the boundary between the social movement with "social uprisings, street riots and violent conflicts" is considered. The research question is how social movements can be correlated and more effective in social change in a country such as Iran, where neither the presence of democracy nor the presence of powerful news parties, and the economic and class divisions and other social breaks have expanded sharply, and more effective in social change. Find? The answer to the question of the article is here in a country such as Iran, where neither the presence of democracy nor the presence of powerful news parties, and economic and class divisions and other social ruptures have expanded sharply, how social movements can be correlated and more effective in an effective role in Find social developments? In Iran today, along with classical social

movements such as the labor movement, modern social movements such as the environment movement, women, youth, and oppressed ethnic movement. Movements that are generally unique, non -ideological, demand -based, anti -power and supernatural and do not necessarily derive from the position of individuals in production and have a horizontal, fluid, and jelly structure, but a religious and chain, and without centralized leadership and duality. Revolutionary or reformist is raised against structures. Pandemic Corona and imperialist crippling sanctions are not only the factors that have brought the country's economy to the catastrophe, but the deeply corrupt structure of the Islamic Republic itself is one of the main causes of the current deep economic crisis. The fierce collapse of the Rial rate against the Dollar, part of which is due to increased liquidity inhibition, monetary inflation caused by non -supportive printing, psychological factors resulting in large policies such as the continuation of nuclear gambling and its resulting sanctions, or other harmful economic policies, or other economic policies. There are a few rates of the Dollar, threw the Rial out of value. The single case of most of the demands of these movements, although reflects a kind of kinetic pluralism and their independence that enhances their ability to mobilize and dynamism, also limits their universality. But in a situation where not only the necessity but also the transformations of the liberation of a real possibility, and the developments ahead, not the calendar that will be historical, this uprising must become an organized and efficient force with a song commensurate with the rapid developments of the present fateful era. If the Iranian popular uprising in the current historical opportunity fails to overcome the barriers to their organization, change in the Islamic Republic will at best lead to a "Passive Revolution" and conservative, and the formation of an alternative democratic system will emerge. It will be impossible to do so…….

**Keywords**: Islamic Republic of Iran, Iranian people's, pervasive, social uprisings, Iranian world movement women’s, women’s Revolution, Mandatory Hijab (veil), Neil Smelser Revolutionary, transformative social movement.

# ALMANCA ÖĞRETMEN ADAYLARININ ALMANCADAKİ BAĞLAÇLARI DOĞRU KULLANMA YETKİNLİKLERİNE İLİŞKİN BİR ARAŞTIRMA

**Edanur ÖZCAN**
Trakya University, Institute of social sciences German Language Education,
**ORCID:** 0000-0003-4146-5448
**Sevinç SAKARYA MADEN**
Trakya University, Faculty of Education, Department of German Language Education, Kosova Campus
**ORCID:** 0000-0001-5954-9565

## ÖZET

Bu çalışmada, örneklem olarak seçilen bir devlet üniversitesinin Almanca öğretmenliği lisans programı öğrencilerinin Almancadaki " Bağlaçlar" temasına ne seviyede hakim oldukları tespit edilmeye çalışılmış, bağlaçlar ile cümle kurulumunda zorluklar yaşayıp yaşamadıkları irdelenmiştir. İlk önce bağlaçlar ile ilgili Literatür taraması yapılmış, konuya ilişkin yapılan araştırmalar ortaya konmaya çalışılmış ve Bağlaç nedir? Almancadaki bağlaçların Türkçede karşılıkları nelerdir? Almanca ve Türkçede, bağlaçlarının benzerlik ve farklılıkları nelerdir? Almancada bağlaçlara bağlı cümle öğelerinin dizilimi nasıldır? Almancada bağlaçlar kaç gruba ayrılır? sorularına cevap aranmış. Daha sonra 1., 2., 3. ve 4. Sınıf Almanca Öğretmenliği Lisans Programı öğrencilerinden, " Nullposition" olarak adlandırılan grupta yer alan ve iki cümleyi bağlarken cümlelerin yükleminin bulunduğu sıralamada hiçbir değişiklik yapmayan " Aber, und, oder, sondern ve denn" gibi bağlaçlardan bir tanesini kullanmaları ve iki cümleyi bağlayarak anlamlı bir cümle kurmaları istenmiştir. Daha sonra "Endstellung" olarak adlandırılan ve yan cümlenin yüklemini sona atan " Dass, weil, wenn, bevor, als, sobald, obwohl, damit, ob, so dass ve während" gibi bağlaçlardan doğru olanı seçip temel ve yan cümleden oluşan 12 cümle oluşturmaları istenmiş ve son olarak "Umstellung" olarak adlandırılan ve temel cümleden sonra gelen cümlede yüklem ile öznenin yer değiştirmesine yol açan " Trotzdem, darum, deshalb, sonst, dann, andererseits, daher, demzufolge, also, infolgedessen, somit, andernfalls, außerdem, darüber hinaus, allerdings, schließlich, unterdessen ve währendessen" gibi bağlaçlardan uygun olanı bularak 18 cümle kurmaları istenmiştir. Bu alıştırmalar ile öğrencilerin Almancadaki bağlaçlara ilişkin hakimiyet düzeyleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda, öğrencilerin bağlaçlar ile ilgili hakimiyet düzeyleri nicel araştırma yöntemiyle belirlenmeye çalışılmış ve sonrasında veri analiziyle ortaya konan problemlerin çözümüne dair öneriler sunulmuştur. Araştırma bu yönüyle özel bir örnek olay niteliğindedir.

**Anahtar Kelimeler:** Yabancı Dil, Almanca, Bağlaçlar, Öğrenciler, Yetkinlik Düzeyi.

# A RESEARCH ON THE COMPETENCIES OF GERMAN TEACHER CANDIDATES CORRECT USE OF CONJUNCTIONS IN GERMAN

## ABSTRACT

In this study, it was tried to determine the level of mastery of the "Conjunctions" theme in German by the students of the German teaching undergraduate program of a state university selected as a sample, it was examined whether the students had difficulties in fastening sentences with conjunctions. At first, a literature

survey on conjunctions was made, and the researches on the subject were tried to be revealed and What is Conjunction? What are the Turkish equivalents of the conjunctions in German? What are the similarities and differences of conjunctions in German and Turkish? How is the order of sentence elements connected to conjunctions in German? How many groups are conjunctions divided into in German? questions were searched for an answers. Afterwards from the 1st, 2nd, 3rd and 4th Grade German Teaching Undergraduate Program students were asked to use one of the conjunctions such “Aber, und, oder, sondern, de which is in the group called “Nullposition” and which don't make any change in the order of the predicate of the sentences when connecting the two sentences and were asked to form a meaningful sentence by connect two sentences. Then, they were asked to choose the correct one from the conjunctions such as “Dass, weil, wenn, bevor, als, sobald, obwohl, damit, bir, ob, so dass and während” , which was called “Endstellung” and putting the predicate of the subordinate clause at the end, asked to form 12 sentences consisting of main and subordinate sentences and finally were asked to form 18 sentences by finding the appropriate one of the cunjunctions such “Trotzdem, darum, deshalb, sonst, dann, andererseits, daher, demzufolge, also, infolgedessen, somit, andernfalls, außerdem, darüber hinaus, allerdings, schließlich, unterdessen and währendessen” which is called “Umstellung” and causes the predicate and the subject to change place in the sentence that comes after the main sentence. With these exercises, it was tried to determine the students' level of mastery of conjunctions in German. As a result of the studies, it was tried to designate the dominance levels of the students with the quantitative research method and then suggestions for the solution of the problems revealed by the data analysis were presented. With this respect, the research is a special case study.

**Key words:** Foreign Language, German, Conjunctions, Students, Competence Level.

## GİRİŞ

Dünyanın her yerinde bireyler, sözlü ve yazılı iletişimi sağlamak ve devam ettirebilmek için cümleler kurmakta ve bu cümleleri bağlaç, fiil, özne, nesne, zamir vb. gibi çeşitli ögelerle desteklemektedirler. İletişimi destekleyen en önemli ögelerden biri önceki cümlede örnek verildiği gibi bağlaçlardır. Bağlaçlar, bütün dillerde cümleleri, ögeleri, kelimeleri birbirine bağlayan ve cümleler arasında anlamlı ilişkiler oluşturan yapı taşlarıdır. Pittner bağlacın tanımını çekimlenmeyen ve cümleleri ya da cümle kısımlarını birbirlerine bağlayan sözcükler şeklinde tanımlamıştır. (PITTNER, 2015 s. 23). Cümleleri oluşturan bu yapı taşları sayesinde bireyler düşüncelerini aktarabilmekte, kendilerini anlatabilmekte, iletişimi destekleyebilmekte ve devam ettirebilmektedir. Bu sayede cümleler rastgele arka arkaya dizilmemekte, bir anlama dayandırılmaktadır. Anlamlarına göre her dilde, birbirinden farklı veya diller arası birbirine eşdeğer bağlaçlar bulunmaktadır. Bu bağlaçların anlamları, kullanım alanlarına göre değişmektedir. Örneğin “ve” bağlacı çoğu dilde birden fazla bireyden bahsederken, birden fazla nesne sayarken, yapılacak aktiviteleri ard arda sıralarken kullanılır. “Fakat” bağlacının ise birbirine zıt durumlardan bahsederken veya bir olumlu bir olumsuz cümleleri bağlarken kullanıldığını görebiliriz. “Ve” ve

"fakat" bağlaçları dışında Türkçe'de ve dünyanın diğer dillerinde, çoğu aynı anlama gelen bağlaçlar kullanılmaktadır. Aynı anlama gelen bağlaçlar dışında ise, bazı dillerde kullanılan ancak farklı dillerde aynı anlamı karşılamayan veya farklı işlevi olan bağlaçlar da bulunmaktadır. Örneğin, Almancadaki "es sei denn" bağlacı yapı farkından kaynaklı Türkçeye çeviride bazı zorluklar oluşturabilmektedir. Yılmaz, bu farklılıkları anlattığı makalesinde "es sei denn" bağlacının günlük kullanımı ile ilgili şu cümleyi örnek vermiştir;

- *- Ich helfe dir nicht, es sei denn, du brauchst Hilfe.*

  *- Yardıma ihtiyacın olmadığı takdirde/sürece sana yardım etmem.*

Yılmaz'ın (2017, s. 6) yukarıda yer alan birinci örnek cümleye ilişkin izahatı *"Bu Almanca cümlenin Türkçe çevirisinde oluşan farklılığı ise örnekte de görüldüğü üzere "dass" olmadan kullanılan "es sei denn" bağlacıyla oluşturulan cümle sözdizim açısından olumlu kurulmuş olmasına rağmen Türkçeye aktarılırken dile uygunluk açısından, cümle olumsuz teşkil edilmiş gibi tercüme edilmiştir"* şeklinde olmuştur. Her dilde bağlaçlar, dilin kültürü, kullanım şekli, yaşayış stiline vb. göre değişmektedir. Fakat bütün dillerde bağlaçların ortak görevi, cümleleri birbirine bağlamak ve hem anlamca hem yapıca doğru şekilde ve anlamlı kurulmuş cümleler oluşturmaktır. Yani görevi cümleleri anlamlı şekilllerde birleştirmek olan bağlaçları ve anlamlarını, bireyler kendi dilinde de yabancı bir dili öğrenirken veya konuşurken de doğru öğrenmeli ve hatasız kullanabilme yetkinliğine sahip olmalıdır. Bu konuda bağlaçların önemini, Yılmaz (2017 s. 6) *"Hangi bağlacı hangi cümlelerde nasıl kuracağını bilmeyen ya da bu konuda tereddütler yaşayan birisinin yabancı dilde okuduğunu veya duyduğunu anlamasını, yazdığının ya da konuştuğunun sağlıklı bir iletişim için yeterli olmasını beklemek boşuna bir çaba olacaktır"* sözleriyle vurgulamıştır. Bütün bu görevlerinin ve anlamlarının dışında bağlaçlar, bir dilin dilbilgisi konularının içerisinde de önemli bir konuma sahiptir. Çünkü anlamca zor veya kolay cümleleri birbirine bağlar ve şekillendirir veya konuşmaların ve yazma eylemlerinin bir noktada durmasını ve sığ kalmasını engeller. Her dilde aynı veya farklı kullanılabilen bu bağlaçların Almanca'da da birden çok anlamı ve grubu bulunmaktadır. Almancada bağlaçlar ana cümleleri birbirine bağlayabilir veya ana cümlelere yan cümleleri bağlamak için kullanılabilir, bazı durumlarda yan cümleyi bağlayan alt bağlaçlar olarak olarak da cümlelerde yer alabilirler. Bağlaçlar zaman, neden ve yer belirtmek için kullanılabilir, sonuç gösterebilir, neden belirtebilir, kelimeleri veya kelime gruplarını bağlayabilir. Bütün bu özelliklerinden dolayı bağlaçlar, yabancı dil öğrenen bireyler için dilbilgisi konuyarı arasında mutlaka öğrenmeleri gereken bir konudur. Öğrenciler cümle akışını sağlayabilmek adına sık sık bağlaçlara başvurmak zorunda kalmaktadır. Yabancı dil öğrenen diğer bireyler gibi, Türk öğrencileri de, yabancı dil derslerinde ve yabancı dil olarak Almanca derslerinde, bağlaçları öğrenmekte ve bunları derslerde veya günlük hayatta kullanmakta veya kullanabilmeyi deneyimlemektedir. Bağlaçlar, Almanca derslerinde ilk derslerden itibaren zorunlu olarak bireylere basitten daha karmaşığa doğru öğretilmekte ve gösterilmektedir. Bu düşüncelerden yola çıkılarak, bu çalışmada örneklem olarak seçilen bir devlet üniversitesinde Almanca öğretmenliği bölümü öğrencilerininin bağlaçlarla olan ilişkilerinin ve bağlaçları doğru

kullanma yetkinliklerinin irdelennesi amaçlanmıştır. Öğrencilere belirlenen bağlaçlarla ilgili bir çalışma kâğıdı yardımı ile bir uygulama yaptırılmış, cümlede hiçbir ögenin yerini değiştirmeyen, fiili sona atan ve fiille öznenin yerini değiştiren toplamda otuz beş adet bağlacı cümle içinde doğru kullanıp kullanamadıklarına bakılmıştır. Öğrencilerden üç ayrı grupta verilen bağlaçları anlamlı olacak şekilde kullanmaları ve birbirinden ayrı cümleleri birleştirmeleri istenmiştir. Öğrenclerin cevap kağıtları veri analizi yöntemiyle analiz edilmiş ve lisans öncesi bir yıl Almanca hazırlık eğitimi almış 1., 2., 3. ve 4. Sınıf Almanca öğretmen adaylarının Almancadaki bağlaçları doğru kullanma yetkinlikleri ölçülmeye çalışılmıştır.

**Yöntem**

Bu çalışma, yabancı dil olarak Almanca derslerinin bir teması olan dilbilgisi teması içerisindeki "Bağlaçlar" konusuyla ilgili, öğrencilerin Almanca bağlaçlara olan hâkimiyetlerinin belirlenmesini içermektedir. Çalışma, Trakya Üniversitesi Alman Dili Eğitimi Anabilim Dalı lisans öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler bu çalışmaya gönüllü olarak katılım sağlamıştır. Çalışmanın, 1., 2., 3. ve 4. Sınıf mevcutlarının tamamıyla gerçekleştirilmesi planlanmıştır. Ancak uygulamanın yapıldığı günlerde sınıf mevcutlarıyla tamamlanmştır. Çalışmanın gerçekleştirilmesi için Alman Dili Eğitimi Anabilim Dalı başkanı sayın Prof. Dr. Hikmet Asutay'dan ve diğer ders öğretmenlerinden izinler alınmıştır. Çalışmaya ilk önce literatür taraması yapılarak başlanmış, ardından bir görüşme formu oluşturulmuş, öğrenciler rastgele örneklem dahilinde belirlenmiş, uygulama öğrencilerle gerçekleştirilmiş, elde edilen veriler, iki temel cümleyi birbirine bağlayan dolayısıyla bağladıkları cümlelerin öğelerinde hiçbir değişikliğe sebebiyet vermeyen Almancada " Grundstellung" olarak adlandırılan bağlaçlar, cümleleri birbirine bağlarken yan cümlede yüklemi sona atan ve Almancada " Endstellung" olarak adlandırılan beğlaçlar ve cümleri bağlarken yan cümlede yüklek ve öznenin yer değiştirmesini sağlayan ve Almancada "Umstellung" olarak adlandırılan bağlaçlar olmak üzere tablolar yardımı ile 3 grup olarak gösterilmiş ve veriler 1., 2., 3. ve 4. Sınıflar için ayrı ayrı analiz edilmiştir. Bu çalışmada nicel araştırma yöntemi[1] ve öğrencilerin bağlaçlar hakkkındaki bilgilerini toplamak, verimli ve gerçek sonuçlar elde edebilmek için örnek olay yöntemi[2] kullanılmıştır. Elde edilen veriler dört ayrı sınıf için değerlendirilmiş, bu verilerden çeşitli sonuçlar elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda ise öğretmen adaylarının bağlaçları doğru kullanma yetkinliklerini artırmak için öneriler sunulmuştur. Türkçe yazılan tam bildiri metninin yazımında farklı yazım stili kullanılmıştır. Birinci stil: Almanca dilbigisi terimleri tırnak işareti içinde verilmiş, örnek cümleler italik yazılmıştır.

[1] Elde edilen bulguların, verilerin bir şekilde sayısal değerlerle ifade edilmesi ve ölçülebilmesidir. Hipotez kurma, gözlem yapma, hipotezi test etme, sonuca ulaşma ve sonra kullanılacak hipotezler oluşturma, nicel araştırmanın basamaklarıdır. Daha fazla bilgi için bkz. Ekiz, 2020, s. 109-110; Yıldırım & Şimşek, 2008.

[2] Örnek olay çalışması, tıpkı mimaride yapılan ayrıntılı bir planlama gibi, bilgi toplama, toplanan bilgileri organize etme, yorumlama ve araştırma bulgularına ulaşma gibi basamakları içeren sistematik desen türlerinden biridir (Bkz. Merriam, 1988). Örnek olay çalışmaları, bir program, bir kişi, bir işlem, bir süreç, bir kurum ya da bir sosyal grup gibi spesifik bir olguyu derinlemesine araştırmak için oldukça elverişli bir desendir. Daha fazla bilgi için bkz. Vural Akar & Cenkseven, 2005.

## 6. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

### 12.8. Bağlaç

Türk Dil Kurumu tarafından "Eş görevli kelimeleri veya önermeleri birbirine bağlayan kelime türü" olarak tanımlanan bağlaçlara Türk birçok akademisyen farklı tanımlar getirmişlerdir. Hacıeminoğlu (1984 s. 112-217). bağlaçları, cümleleri veya cümle içindeki kelimeleri ve kelime gruplarını ya mana bakımından ya da şekil itibariyle birbirine bağlayan sözler olarak adlandırmıştır. Bağlaçlarla ilgili benzer bir tanımı ise Banguoğlu (2004 s. 390) şu şekilde yapmıştır:

> *"Söz içinde iki kelimeyi aynı değerde iki cümle unsurunu iki yargıyı ve bazen da iki paragrafı bağlamaya yarayan kelimelere bağlam (conjonction) adını veriyoruz. Bağlama, birleştirme anlamına gelen bağlaçlar cümle içerisinde bağlayıcı olarak birçok görev üstlenmektedir. Cümleler içerisinde bağlayıcı olarak kullanılan bağlaçlar kendi başlarına bir sözlük anlamı bulundurmaz ve cümleler içerisinde kelime, cümle ögeleri vb. ile kullanılır ve anlamlı ve kurallı cümleler oluştururlar."* Banguoğlu (2004 s. 390).

Karaşin (2008 s. 2) ise *"Bağlaçlar; sözcükleri, sözcük öbeklerini, cümleleri, ögeleri birbirine bağlayan öncül, bağımsız, görevsel biçimbirimlerdir."* sözleriyle bağlaçların görevine değinmiştir.

Tarihin ilk yıllarından beri insanların etkili ve doğru yapılı iletişim kurmak için de başvurduğu bağlaçlar, anlam ve yapılarına göre farklılık göstermektedir. Türkiye Türkçe'sine bakıldığında bağlaçların anlam ve yapı olarak farklı görevlerinin bulunduğu gözlemlenmektedir. Anlam bakımından bağlaçları Ergin (2000 s. 329), "denkleştirme, karşılaştırma, sıralama, cümle başı, sona gelen, kuvvetlendirme" olarak ayırmaktadır. Korkmaz (2007 s. 1095-1136) ise bağlaçları anlamlarına göre "sıralama, denkleştirme, karşılaştırma ve seçme, pekiştirme, nöbetleşme, cümle bağlayıcısı niteliğindeki bağlaçlar" olarak altı gruba ayırmıştır. Anlamlarına göre bağlaçlara örnek olarak bağlayıcıların sıralama anlamı için "ile" ve "ve" , denkleştirme anlamı için "ya da" ve "veya" , karşılaştırma anlamı için "ne… ne de" , pekiştirme anlamı için "ise" ve "dahi" , nöbetleşme anlamı için "bazen… bazen…" , cümle bağlayıcı anlamı için "acaba" , "ancak" ve "artık" örneklerini verebiliriz. Gencan (1971 s. 483), bağlaçları yapılarına göre irdelemiş ve bağlaçları "yalınç, türemiş, bileşik, öbekleşmiş ve yabancı kökenli bağlaçlar" olarak ayırmıştır. Gencan'a benzer bir şekilde, Hengirmen'de (1998 s. 175-196) bağlaçları "yalın, türemiş, bileşik ve öbekleşmiş" olarak dört gruba ayırmış ve incelemiştir. Yalın yapılı olan bağlaçlara "Ama" , "aynen" ve "yani" , türemiş yapılı olanlara "kısacası" ve "anlaşılan" , bileşik yapılı bağlaçlara "oysa" ve "meğerse" , öbekleşmiş yapılı olan bağlaçlara "asıl itibariyle" ve "bu defa" , yabancı kökenli yapılı bağlaçlara ise "bilakis" , "güya" ve "normalde" örneklerini verebiliriz.

Türkçe'de olduğu gibi Almanca'da da cümleleri bağlamak ve anlamlı cümleler oluşturmak için kullanılan birçok bağlaç bulunmaktadır. Pasch (1994 s. 13), makalesinde "aber" , "wie" , "infolge (dessen)" , "davon" , "nur daß" , "obgleich" , "sobald" , "wobei" , "während" , "wenn" vb. doksan beş adet Almanca bağlaçtan söz etmektedir.

Bağlaçların tanımı, içerisinde bağlaç bulunduran her dilde aynı anlama gelecek şekillerde tasvir edilmiştir. Türkçe'de cümleleri birbirine bağlayan kelimeler, edatlar vb. şeklinde açıklanan "bağlaç" kelimesi Almanca'da ise cümleleri, ana cümleleri ve yan cümleleri birbirinden ayıran kelimeler olarak sözlüklerde yer edinmektedir. Bağlaçların önemi, Alman dilinde de ön plandadır çünkü metinlerin devamlılığının sağlanmasında, anlamlı cümleler üretilmesinde, metinlerin oluşturulmasında ve karışık cümlelerin birbirinden ayrılmasında vb. birçok rol üstlenmektedirler. Bağlaçların önemini Solich (2013 s. 12): *"Birleştirme aracı olarak bağlaçlar, bir metnin üretilmesinde önemli bir rol oynar"* sözleriyle ifade etmektedir. Buradan yola çıkarak, bağlaçların Almanca'da cümle kurulumu ve metin oluşumu için oldukça önemli olduğu vurgulanabilir. Bağlaçların anlamları kadar yapıları ve grupları da Almanca'da önem teşkil etmektedir. Birçok akademisyen ve araştırmacı, bağlaçları ve gruplarını araştırmış, bağlaçlarla ilgili çalışmalar yapmıştır. Üstelik bağlaç sayısı fazla olan bu yabancı dil, birçok Türk araştırmacı için de çalışma ve odak noktası olmuştur. Almanca – Türkçe bağlaç anlamı ve yapısı birçok kez karşılaştırmalı olarak araştırılmış, bağlaç farklılıkları üzerinde çalışılmıştır. Bağlaçların kullanım yerleri ve görevleri Türkçe'dekiyle benzerdir fakat bağlaçlar Almanca'da, Türkçe'den farklı bir şekilde gruplara ayrılmaktadır. Schulz (1988, s. 273), bağlaçları Almanca'da "nebenordnende" ve "unterordnende" diye ayırmaktadır ve onlara tanımlar yüklemektedir. Bu tanımı " (nedenordnende) yan bağlaçlar her ne kadar aynı cinsten cümleleri birbirine bağlasada (haber cümlelerini haber cümleleriyle, niteleme cümlelerini niteleme cümleleri ile), alt bağlaçlar (unterordnende) yan tümceleri onların üst cümleleriyle, nitelemeleri onların üst kelimeleriyle bağlar" sözleriyle yapmaktadır. Almancada koordinierende (nebenordnende) ve subordinierende (unterordnende) bağlaçları ile ilgili bir karşılaştırma da Helbig ve Buscha (2001 s. 352) yapmıştır. Helbgi ve Buscha'ya göre "Koordinasyon (nebenordnende)" bağlaçları kelime veya kelime gruplarını birbirine bağlamaz, daha çok cümleleri veya cümle parçalarını birbirine bağlar. Her zaman cümlenin dışındadırlar ve nedensellik anlamları yoktur. Bu nedenle yan cümleler üzerinde hiçbir etkileri yoktur. Koordinasyon (koordinierende) bağlaçlarına cümlelerde sıfır etkisi olan "aber" , "denn" , "oder" , "sondern" ve "und" bağlaçlarını örnek verebiliriz. Bağımlı (unterordnende) bağlaçlara ise "weil" , "als" , "sobald" , "bevor" vb. bağlaçlarını söyleyebiliriz. Schulz (1988 s. 275), bir başka ayrımı ise, edatların sıfatlar, zarflar, isimler veya fiillerle kullanıldığında da bağlaç görevi gördüğünü söyleyerek yapmıştır. Bunlara örnek olarak ise, zarflar alanı için "wenigstens" , "damit" , "immerhin" , "hingegen" , "wohingegen" , isimler alanı için "allerdings" , "trotzdem" , "falls" , "infolgedessen" , sıfatlar alanı için "nichtdestoweniger" , "obgleich" , fiiller alanı için "während" , "angenommen" , "vorausgesetzt" örneklerini vermiştir. Bağlaçların bir diğer grubu da cümlede fiillere verdiği pozisyonlara göredir. Bu pozisyonlar, sıfır pozisyonu (grundstellung), pozisyon bir (umstellung) ve yan cümlelerdir (Endstellung). Pozisyon sıfır, cümle içerisinde fiillerin durumuna herhangi bir etki yapmayan bağlaçlardır, iki ayrı cümleyi birbirine bağlar. Pozisyon bir, fiili hemen yanına alan bağlaçlardan oluşur. Yan cümle ise, fiili sona atan bağlaçlardan oluşmaktadır. Bu yan cümle yapan bağlaçlar, kendi içerisinde zamansal

(temporal), nedensel (kausal), şart kipi (konditional), ardıl (konsekutive), sınırlama (konzessive), karşılaştırma (modale) ve niyet (Final) olarak yedi alt başlığa ayrılmaktadır.

Bütün bu literatür taramasının sonucunda, her dilin kendine özgü bağlaçlarının olduğu ve her dilde aynı anlamı taşıyan bağlaçların olduğunu savunabiliriz. Bağlaçların cümle içerisindeki görevleri aynı olmakla birlikte, anlam olarak diller arasında değişimler gösterebilmektedirler. Yapı ve anlam olarak dillere özgü gruplara ayrılsalarda, bağlaçlar cümleleri ve metinleri anlamlı hale getirir, ayrıca akıcı iletişim kurmaya da yardımcı olurlar.

### 2.2. Almanca Bağlaçların Türkçe Karşılıkları

Almanca bağlaçların Türkçe anlamları her zaman birbirini tutmamakla birlikte çoğu zaman aynı anlama gelmektedir. Bu bağlaçların Türkçe'deki karşılıkları Almanca'dan Türkçe'ye ya da Türkçe'den Almanca'ya çeviri yapan birçok sözlük tarafından karşılanmaktadır. Bu sözlüklerden bir tanesi "Pons" adlı sanal sözlüktür. Pons, çeviri konusunda tercih edilen de bir yayınevidir ve sitenin "Hakkımızda" başlıklı butonda şu bilgi yer almaktadır. "PONS, Almanya'da dil alanında öncü yayınevlerinden biridir. 1978 yılından beri, yabancı dil öğrenen ve kullananlar için en üst düzeyde yeşil renkte sözlükler ve dil öğrenim malzemeleri geliştiriyoruz. PONS ismi, Latincede köprü anlamına gelir ve bizim on yıllardan beri yaptığımızı sembolize eder: İnsanları dil aracılığıyla birleştirmek!" (Helbig & Buscha 2001). Bir diğer köklü sözlük ise "Langenscheidt" Almanca-Türkçe veya Türkçe- Almanca sözlüğüdür. Bu sözlüğün yazarı Gustav Langenscheidt'dir ve bu sözlük sitesi sağladığı hizmetleri "*Bir anahtar sözcüğün en önemli çevirilerine ek olarak, pek çok deyim ve örneğin yanı sıra, dilbilgisi ve telaffuza ya da dil düzeyi veya bölgesel özelliklere ilişkin bilgiler içerirler"* sözleriyle ifade etmektedir. Bu iki sözlükte bağlaçları birbirine benzer şekillerde Türkçe'ye çevirmiş ve aktarmıştır. Bu bağlaçlar, Almanca'da fiile etki etmeyen (Null position), fiili yanına alan (Umstellung) ve fiili sona atan (Endstellung) aber, und, oder, sondern, denn, dass, weil, wenn, bevor, als, sobald, obwohl, damit, ob, sodass, während, trotzdem, deshalb, sonst, dann, andererseits, also, infolgedessen, somit, außerdem, darüber hinaus, allerdings, schließlich, zuvor, währenddessen, demzufolge, dadurch, insofern ve weder… noch bağlaçlarıdır.

**Tablo 1.** PONS ve Langenscheidt Sözlüklerinde Almanca Bağlaçların Türkçe Karşılıkları

| Bağlaçlar | Pons Sözlüğünde Türkçesi | Langenscheidt Sözlüğünde Türkçesi |
|---|---|---|
| Aber | Ama, fakat | Fakat, ama, amma |
| Und | Ve | Ve, ile, …de |
| Oder | Veya, yoksa | Veya |
| Sondern | Bilakis | Ama |
| Denn | Çünkü | Çünkü |
| Dass | Ki, -diğini/diğine, -eceğini/eceğine | Ki, öyle ki |
| Weil | Çünkü, -diği için, zira | -diği için, -diğinden |
| Wenn | Eğer, şayet, -irse, -se(ydi) | Eğer, şayet |
| Bevor | -meden önce | -meden öne |

| | | |
|---|---|---|
| Als | -diği zaman, -rken | -den daha, gibi, olarak |
| Sobald | -r -mez | (Yap) ar (yap) maz |
| Obwohl | -diği halde, -mesine rağmen (karşın) | -diği halde, -mesine rağmen |
| Damit | -mek için, -mesi için, -sin diye | -sin diye, -mesi için |
| Ob | -ipmediği, -ipmeyeceğini | -ip, -mediği |
| Sodass | Öyle ki | Öyle ki |
| Solange | -dığı sürece, -dikçe | -dikçe, -diği sürece |
| Während | (i)ken, -diği halde | -irken, oysa, -diği halde |
| Trotzdem | Buna rağmen (karşın) | Buna rağmen |
| Deshalb | Bundan (ondan) dolayı, bu (o) yüzden, bunun (onun) için | Bundan dolayı, onun için, o sebepten, o nedenle |
| Sonst | Yoksa, aksi takdirde | Aksi takdirde, eğer olmazsa |
| Dann | Bunun üzerine | Bunun üzerine, sonra |
| Andererseits | Diğer taraftan | Diğer taraftan, öte yandan |
| Also | Şu (o) halde | O halde |
| Infolgedessen | Bundan dolayı, bu yüzden | Bundan dolayı, bu nedenle |
| Somit | Böylece | Böylece, bunun sonucu olarak |
| Außerdem | Bundan başka | Bundan başka |
| Darüber hinaus | Hatta, başka, bunun ötesinde | Bundan başka |
| Allerdings | Doğrusu, fakat | Fakat, halbuki |
| Schließlich | Sonunda, nihayet | En son(unda), sonunda, nihayet |
| Zuvor | Önce(den) | Daha önce, evvelce |
| Währenddessen | Bu sırada, bu esnada, tam o anda | ---------- |
| Demzufolge | Buna göre | ---------- |
| Dadurch | Bu şekilde, böylelikle | Böylelikle, bu suretle |
| Insofern | O noktaya kadar, o bakımdan, bu açıdan | Bu bakımdan |
| Weder…noch | Ne…. ne de… | Ne… ne de… |

Kaynak: Pons Sözlüğü, 2022 ve Langenscheidt Sözlüğü, 2022

Bu iki sözlükte de Almanca bağlaçların Türkçe karşılıkları verilmiştir. Genel itibariyle aynı betimleyici ifadeler kullanılmış olsada, bazen iki sözlük arasında farkların olduğu görülmektedir. Langenscheidt sözlüğü "währenddessen" ve "demzufolge" bağlaçlarının karşılığını içermemektedir. Sözlük içeriğinde birbirine benzeyen tanımlamalar kullanılmıştır fakat "als" bağlacını Pons sözlüğü -diği zaman, -rken diye çevirirken, Langenscheidt ise -den daha, gibi, olarak çevirmiştir.

### 2.3. Almanca ve Türkçe Bağlaçların Benzerlik ve Farklılıkları

Bağlaçlar Almanca ve Türkçe'de bazı durumlarda benzerlik, bazı durumlarda ise farklılık göstermektedir. Türkçe, Ural-Altay dil ailesine bağlı olduğundan ötürü sondan eklemeli diller arasında yer almaktadır. Bu nedenle Türkçe düzenli cümlelerde fiil sonda yer almaktadır.

- *-Bugün seninle birlikte okula geleceğim.*
- *-Kitabını düşürmüşsün.*

Türkçe'de bağlaçlar cümlenin farklı yerlerinde ve farklı yapılarda kullanılabilir. Deniz ve Demir (2019 s. 4), bağlaçların cümlede başta, ortada ve sonda bulunabildiğini ve bağlaçların işlevlerinin söz dizimi içerisinde ortaya çıkmakta olduğunu belirtmektedir. Fakat Almanca'da bağlaçlar başta ve ortada bulunmaktadır.

- *-Tatil boyunca oynamış da dinlenmiş de.*
- *-Bak söylemem ama!*
- *-Ali und Ahmet werden kommen.*
- *-Ich rufe ihn an, weil ich neugierig auf ihn bin.*

Türkçe'de bağlaçlar zaman, amaç, sebep, sonuç, şekil ifade eder. Atabey (2007 s.6) çalışmasında bağlaçların anlamlarının cümlelere göre değişiklik gösterdiğini savunmuştur. Çalışmasında bağlaçların anlamları için " açıklama, benzerlik, beraberlik, boş verme, cevap, denkleştirme, ekleme, farz etme, fırsat, gaye, hatırlatma, hayret, ihtimal, istek, kabullenme, karşılaştırma, kuvvetlendirme, merak, olumsuzluk, öncelik verme, özetleme…" betimlemelerini kullanmıştır.

- *Eğer oraya gelirsem sana yapacaklarımı görürsün.*
- *Senin gibi ben de bu işin üstesinden gelebilirim.*

Türkçe'de bağlaçlar yalın, türemiş, bileşik, öbekleşmiş olarak ayrılırlar (Vardar, 2002: 31). Ayrıca, Türkçe'de bağlaçlar kelimelerden çok isim, sıfat ve zarf fiiller ile oluşturulmaktadır

- *Yemeği yedi ve gitti. Yemeği yeyip gitti.*
- *Dün gelmedim, çünkü hastalandım. Hastalandığım için dün gelmedim.* (Banguoğlu, 2011: 394)

Türkçe'de bağlaçlar temel iki cümleyi birbirine bağladığı gibi yan cümle bağlaçları olarakta kullanılmaktadır. Almanca'da da bağlaçlar aynı durumda kullanılmaktadır. Almanca'da bağlaçlar eş zamanlılık, öncelik, sonralık olarakta ayrılmaktadır (Kuzu, 1988 s. 6). Zengin (2018 s. 150), doktora çalışmasında Türkçe'deki temel cümle bağlaçlarının Almanca bağlaçları karşıladığını (sonst = aksi takdirde, aber = ancak, den = çünkü, sowohl…als auch = hem… hem de, so dass = öyle ki, entweder… oder = ya ... ya da …) savunmaktadır. Örneğin,

- *-Çok çalışmalısın, aksi takdirde sınavı başaramazsın.*
- *-Du musst viel studieren, sonst kannst du die Prüfung nicht bestehen.*
- *-Çok çalıştı, ancak sınavı başaramadı.*
- *-Er hat viel gelernt, aber die Prüfung nicht bestanden.*

Almanca'da bağlaçların tek başına da anlamları bulunmaktadır ve Almanca'da bağlacın geldiği her cümle çekimlenir fakat Türkçede fiilimsi ile verildiğinde o fiilimsiler çekimlenmez

- *Oraya geldiğinde yemek ye.*
- *Wenn du dorthin kommst, iss.*

Kuzu'ya (1998 s. 9) göre Almanca'da bağlaçlar kelimeleri, isim gruplarını, aynı zamanlı cümleleri, yan cümleleri bağlar. Almanca daha fazla kelimesi olan bir dil olduğu için, Türkçe'dekinden daha fazla bağlaç bulundurmaktadır. Duden Sözlüğü'ne (1984 s. 373) göre Almanca'daki yan cümle bağlaçları dört alt gruba ayrılmaktadır. Birincisi (kopulative) kopulativ bağlaçlar, yani eş değer anlama sahip bağlaçlar, ikinci cümle birinciyle anlamlı ve devamıdır. Bu bağlaçlara Duden adlı sözlükte "auch, zuletzt, wie, sowie, dann, sogar…" bağlaçları örnek verilmiştir. İkinci alt grup ise, ikinci yan cümlenin içeriğinin birinci cümleyi dışladığı ayırıcı bağlaçlardır (Disjunktive). Bunlara örnek olarak "entweder … oder, oder, sonst" bağlaçları örnek verilebilir. Zıt bağlaçlar (Adversative) olarak adlandırılan, ikinci cümlenin birinci cümleye zıt olduğu bağlaç grubu üçüncü alt gruptur. "Doch, dagegen" örnek verilebilecek bağlaçlardır. Sonuncusu ise nedensel (ausale) bağlaçlardır. İkinci cümle, birinci cümlenin nedenini açıklar. Bu bağlaçlar için "Deshalb" ve "denn" bağlaçlarını kullanabiliriz.

- *Entweder trinkt er Fruchtsaft oder er trinkt ein Wasser.*
- *Ich werde dir heute helfen, denn du bist meinen Freund.*

Almanca'da bir diğer bağlaç grubu da (unterordnende) yan cümle bağlaçlarıdır. Buradaki bağlaç da alt başlıklarına temporal (zaman), kausal (neden), modal (karşılaştırma), konzessive (sınırlama), konsekutive (ardıl) ve final (niyet) olarak ayrılmaktadır. Zaman bildiren bağlaçlara "wenn, als, bevor" , neden bildiren bağlaçlara "weil, da" , karşılaştırma içeren bağlaçlara "wie, als" , sınırlama içerenlere "obwohl, obgleich" , ardıl bağlaçlara "sodass, so dass" ve niyet bildiren bağlaçlara da "damit, um … zu" bağlaçlarını örnek verebiliriz.

Yapılan literatür taramasının sonucunda Almanca'da ve Türkçe'de bağlaçların benzer şekillerde kullanılabildiği gibi farklı şekillerinin ve yapılarının olduğu da görülmektedir. Türkçe'ye "bağlaç" sonradan ilave edildiği için bağlaçlar kabul görmüştür fakat daha çok bağlaçların işlevleri fiilimsi denilen yapılarla da karşılanmaktadır. Deniz ve Demir (2019, s. 11), yaptıkları bilimsel çalışmanın sonucunda ise bağlaçların Türkçe'de cümle bağlayıcıları, edatlar, bağlaç ve bağlama ögeleri, bağlama edatları olmak üzere farklı isimlendirmelerinin olduğunu tespit etmişlerdir. Almanca'da ise bağlaçlar çok geniş, kendi içinde alt gruplara ayrılan ve kendi başına kullanılan cümle ögeleridir. İki dilin arasında farklılıklar bulunmasına karşın, Türkçe'deki bağlaçların kelime karşılıkları Almanca'daki birçok bağlacı karşılamaktadır.

### 2.4. Almanca'da Bağlaçlara Bağlı Cümle Ögelerinin Dizilimi

Almanca'da fiili etkilemeyen (Grundstellung), fiili sona atan (Endstellung) ve fiili yanına alan (Umstellung)) bağlaçlar bulunmaktadır. Bu bağlaçlar Posizion Null (Sıfır pozisyonu), Position 1 (Pozisyon bir) ve Nebensätze (Yan cümleler) olarakta bilinmektedir. Cümle içerisinde, cümleye bu pozisyonları veren bağlayıcı ögeler bulunmaktadır. Buradaki bağlayıcı ögeler, fiillere etki eder ve fiillerin yerlerinde değişiklik oluştururlar. Filler, hiç hareket etmeyip yerinde (cümlede ikinci sırada) kalabilir, bağlaçtan etkilenip hemen özne ile yer değiştirip bağlacın yanına gelebilir ve yine bağlaçtan etkilenip cümlenin sonuna gidebilir. Almanca'da bağlaçlarla kurulan cümleler çekimlenmektedir. Bazen aynı zamanla bazen bir sonraki zamanla ve bazen bir önceki zamanla

çekimlendiğini görmekteyiz. Burada fiilin hangi zamanla çekimleneceğini (geçmiş, şimdiki, gelecek vb.) belirleyen cümlenin bağlayıcıları ve cümlelerin anlamıdır. Araştırmanın da ana konusu olan, fiillerin yerlerinde değişiklik yapan / yapmayan otuz beş bağlacın cümle ögelerinin dizilimi gösterilecektir.

**Tablo 2. "** Grundstellung" Olarak Adlandırılan ve Cümle Öğelerinin Sıralanışına Hiçbir Etkisi Olmayan Almanca Bağlaçların Yer Aldığı Örnek Cümleler

| |
|---|
| *Ich werde zur Schule gehen, aber du wirst hier warten.* |
| *Ich konnte nicht zur Arbeit kommen, denn ich war sehr krank.* |
| *Ich höre und schreibe.* |
| *Ali lernt nicht Deutsch, sondern er lernt Englisch.* |
| *Ich kaufe ein Buch oder gehe ins Kino.* |

**Tablo 3. "** Umstellung" Olarak Adlandırılan ve Cümle İçinde Fiili Yanlarına Çeken Dolayısıyla Özne ve Yüklemin Yer Değiştirmesine Neden Olan Bağlaçların Yer Aldığı Örnek Cümleler

| |
|---|
| *Ich konnte nicht in den Zug einsteigen, trotzdem hatte ich eine Fahrkarte gekauft.* |
| *Heute kammen meine Freunde. Deshalb ist es (mir) unmöglich, mit euch wegzufahren.* (Siehe dauz Kuzu, 1988 s. 10) |
| *Du musst diese Aufgabe erledigen, sonst kannst du nicht zur Party gehen.* |
| *Du wäschst die Früchte ab, dann schneidest du die Gemüse.* |
| *Einerseits putzt sie die Küche, andererseits hört sie die Musik.* |
| *Als wir bestellen wollten, war das Tagesgericht schon ausverkauft, also haben wir verschiedene Steaks und Salate gewählt.* (Siehe dazu Dreyer & Schmidt, 2016 s. 161) |
| *Es gab viele Patienten im Krankenhaus, infolgedessen suchten wir andere Krankenhäuser.* |
| *Er hat sich eine neue Kamera gekauft, somit kann er fotografieren.* |
| *Suleiman der Prächtige regierte das Osmanische Reich, außerdem regierte er auch den Palast.* |
| *Ich kann Chinesisch sprechen, verstehen und schreiben, darüber hinaus kann ich Französisch verstehen.* |
| *Bei der Berechnung dieses Geldes sollst du vorsichtig sein, allerdings sollst du auch dein eigenes Trinkgeld von diesem Geld abziehen.* |
| *Ich habe von der Universität absolviert, schließlich kann ich einen Job unterkommen.* |
| *Ayşe wird ihren Mann anrufen, zuvor geht sie zum Arzt.* |
| *Ich betrat den Kinosaal, währenddessen fing der Film an.* |
| *Die Seiten des Heftes fehlen, demzufolge konnte ich den Text nicht lesen.* |
| *Ich organisierte ein Meeting, dadurch kann ich die Fragen der Mitarbeiter beantworten.* |
| *Die Blumen rochen so gut, insofern stellte ich sie in eine Vase.* |
| *Weder kam er hierher, noch rief er mich an.* |

**Tablo 4. "** Endstellung" Olarak Adlandırılan ve Yan Cümlede Yüklemi Sona Atan Bağlaçların Yer Aldığı Örnek Cümleler

| |
|---|
| *Ich weiß, dass du am Morgen kommst.* |
| *Die Zinsen sinken, weil die Produktion sich erhöht.* |
| *Wenn der Arzt das Zimmer betritt, wird er über Ihren Krankheitszustand sprechen.* |
| *Bevor er in den Urlaub fährt, kontrollierte er sein eigenes Haus.* |
| *Er verhielt sich ganz anders, als wir erwartet hatten.* (Siehe dazu Dreyer & Schmidt 2016 s. 185) |
| *Er fing an zu schreien, sobald er den Raum betrat.* |
| *Obwohl er die ganze Zeit hierher kam, gab er uns eine niedrige Bewertungsergebnis.* |
| *Ich gehe in die Apotheke, damit ich Kontaktlinsen kaufen kann.* |
| *Ob der Marktwert sinkt oder nicht, wird am Ende dieses Jahres entschieden.* |
| *Dieser Kaffee ist zu süß, sodass ich ihn nicht trinken möchte.* |
| *Ich habe meine Hausaufgaben gemacht, während du jeden Tag spazieren gingst.* |

Almanca'daki fiili sona atan veya yüklem ile öznenin yerini değiştiren bağlaçlarla cümle kurulumunda, fiillerin yerleri tablolardaki gibi değişmektedir. Üstelik bağlacın yer almadığı ikinci cümlede de fiil bağlaçtan etkilenmekte ve yine fiilin yeri cümle içerisinde değişmektedir. Burada bağlacın dil yapısı için olan önemini gözlemlemekte ve cümlelerdeki baskınlığını fark etmekteyiz.

## 3. ALMANCA ÖĞRETMEN ADAYLARININ BAĞLAÇLARI DOĞRU KULLANMA YETKİNLİK DÜZEYLERİNİ BELİRLEMEYE DAİR UYGULAMA

Trakya Üniversitesi Almanca Öğretmenliği bölümü 1., 2., 3. ve 4. sınıf öğrencilerine 2022-2023 eğitim öğretim yılı Güz döneminin 10. haftasında içerisinde Almanca olarak "Grundstellung, Endstellung ve Umstellung" olarak adlandırılan ve 3 gruba ayrılan toplamda 35 adet bağlacın olduğu ve yanyana yazılmış iki cümlenin uygun bir bağlaç ile birleştirilmesi sonucunda anlamlı bir cümlenin kurulması istenen bir çalışma kağıdı verilmiştir. Çalışma kağıdı üç ayrı bölüme ayrılmıştır. En üstte öğrenciler için yönerge bulunmaktadır. Bu uygulama kağıdında "Grundstellung" olarak beş, "Endstellung" olarak on iki, "Umstellung" olarak on sekiz bağlaç bulunmaktadır. Ayrıca alıştırma kağıdı içerisinde, her bağlacın bir kere kullanılabileceği şekilde bir düzen oluşturulmuştur. Her bağlacın tek bir defa kullanılması şartı ile içerisine yerleştirileceği iki ayrı cümle verilmiştir. Öğrencilerden buradaki iki ayrı cümleyi, o cümlelere uygun gelen bağlaç ile birleştirmeleri ve anlamlı bir cümle oluşturmaları ve bağlaç ile bağlanmış olan cümleleri tekrar yazmaları istenmiştir. Bu uygulama her sınıf düzeyinde 50 dakikalık bir ders saatinde gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerden sanal veya gerçek sözlük kullanmamaları istenmiştir. Uygulamaya katılan sınıf mevcudu dört sınıf seviyesinde de değişmektedir. Uygulama o derste olan sınıf mevcudunun tamamı ile gerçekleştirilmiştir. Uygulamaya, birinci sınıflardan yirmi bir kişi (21), ikinci sınıflardan yirmi beş kişi (25), üçüncü sınıflardan otuz üç kişi (33), dördüncü sınıflardan ise otuz bir kişi (31) katılım sağlamıştır.

### 3.1. Bağlaçlarla İlgili Oluşturulan Uygulama Kağıdı

Kağıdın en üst kısmında öğrenciler için hem Almanca hem de Türkçe bir yönerge yer almıştır. Yönergede bu çalışmanın amacı belirtilmiş ve öğrencilerden istenilenlere yer verilmiştir.

Çalışma kağıdının birinci bölümde cümleye eklendiğinde fiilin yerinde herhangi bir oynama yapmayan Almancada "Position Null / Grundstellung" olarak adlandırılan bağlaçların bir tanesi ile bağlanması istenen cümlelere yer verilmiştir. Bu bölümde öğrencilerden "aber, und, oder, sondern, denn" bağlaçlarından bir tanesini bir kereye mahsus olmak üzere kullanarak yan yana yazılmış olan cümlelerin bir tanesini anlamlı cümle olacak biçimde birbirine bağlamaları istenmiştir. Öğrencilerden her bir satırda yer alan bu iki ayrı cümleyi, uygun bağlacı seçerek yeniden yazmaları istenmiştir.

***Cümle Öğelerini Etkilemeyen Bağlaçlar (Null Position /Konjunktionen in Grundstellung: aber, und, oder, sondern, denn)***

1) *Die Eltern fahren nach Italien. / Die Kinder fahren nicht mit.*
2) *Ich habe den Mantel zurückgegeben. / Er ist so nicht brauchbar.*

3) *Ich fahre heute nicht mit dem Auto. / Ich nehme den Bus.*
4) *Er kann mich nicht verstehen. / Er will es nicht.*
5) *Ich fahre am Wochenende nach Paris. / Ich besuche das Louvre Museum.*

Çalışma kâğıdının kinci bölümünde, cümleye eklendiğinde fiili etkileyen ve sona atan ve Almancada "Endstellung" bağlaçları olarak adlandırılan bağlaçlar ile ilgili öğrencilerden cümleleri uygun bağlaç ile birleştirip tekrar yazmaları istenmiştir.

***Fiili Sona Atan Bağlaçlar (Konjunktionen in Endstellung: dass, weil, wenn, bevor, als, sobald, obwohl, damit, ob, so dass, solange ve während)***

1) *Er studierte. / Die Eltern unterstützten ihn finanziell.*
2) *Sie schickte ihren Sohn in den Kindergarten. / Er lernt eine Fremdsprache.*
3) *Ich zeige dir meine neue Wohnung. / Du kommst mich besuchen.*
4) *Ich weiß es noch nicht genau. Aber ich kann dich ja kurz anrufen. / Ich fahre los.*
5) *John F. Kennedy wurde ermordet. / Er fuhr 1963 im offenen Auto durch die Stadt Dallas.*
6) *Er arbeitete am Schreibtisch. / Sie bügelte seine Hemden.*
7) *Er ist zur Arbeit gegangen. / Er ist krank.*
8) *Alina ist froh. / Sie hat ihre Seminararbeit abgegeben.*
9) *Man weiß nicht. / Sie stammen wirklich von fremden Planeten.*
10) *Das Wetter ist heute ziemlich heiß. / Ich möchte nicht rausgehen.*
11) *Kommst du nicht mit uns? Doch, aber ich muss noch auf meine Tochter warten. / Sie ist da, wir kommen nach.*
12) *Ich wusste nicht. / Du hast heute Geburtstag.*

Üçüncü bölüm ise, öğrencilerden cümleye eklendiğinde fiili etkileyip yanına alan Almancada "Umstellung" olarak adlandırılan uygun bağlaçları kullanıp cümleleri birbirine anlamlı bir cümle oluşacak biçimde bağlamaları istenmiştir.

***Fiili Etkileyerek Yanına Alan Özne ve Yüklemin Yer Değiştirmesine Sebep olan Bağlaçlar (Konjunktionen in Umstellung: Trotzdem, deshalb, sonst, dann, andererseits, also, infolgedessen, somit, außerdem, darüber hinaus, allerdings, schließlich, zuvor, währenddessen, demzufolge, dadurch, insofern, weder … noch)***

1) *Er ist ein großartiger Mathematiker. / Er verrechnet sich immer wieder.*
2) *Jülide ist schnell. / Sie trinkt nicht ausreichend.*
3) *Er hat ein neues Auto gekauft. / Er konnte seine Eltern besuchen.*
4) *Das Restaurant war bis zum letzten Platz besetzt. / Das Personal war überfordert.*
5) *Der Wissenschaftler beschäftigt sich mit dem Problem Migration in der Türkei. / Er beschäftigt sich auch mit dem Problem Migration in Europa.*
6) *Er hat ein kleines Haus gesucht. / Er fand ein Haus am See.*
7) *Wir sollten ihn erst anrufen und fragen. / Er wird sauer auf uns sein.*
8) *Ich bin nach Hause gekommen. / Es begann zu regnen.*
9) *Der Fußballspieler hatte sich beim Training verletzt. / Er konnte im Finale nicht mitspielen.*
10) *Einerseits wollte er gern zu der Bergtour mitkommen. / Er fühlte sich nicht so gut.*
11) *Ich weiß. / Er wird morgen kommen.*
12) *Er hatte sich sehr beeilt. / Er kam zu spät.*
13) *Ich bin verabredet. / Ich muss jetzt gehen.*
14) *Nach der Arbeit waren wir zu müde zum Kochen. / Wir entschieden uns essen zu gehen.*
15) *Wir mussten ihn erst anrufen. / Er kam endlich.*
16) *Wir werden in einer Stunde in İstanbul sein. / Wir machen eine kleine Pause.*
17) *Ich studiere Medizin. / Ich kann kranke Menschen helfen*
18) *Er liest das Buch nicht. / Er macht seine Hausaufgabe nicht.*

Almanca Öğretmenliği bölümü 1., 2., 3. ve 4. sınıf öğrencileri ile tamamlanan bu uygulamada amaç, Almanca Öğretmenliği bölümü öğrencilerinin Almanca bağlaçları doğrul kullanma yeterliliklerini ölçmektir. Bu yüzden bölümün her kademesinden öğrencilere uygulanmıştır ve lisans eğitimi ilerledikçe bağlaçları kullanma yetkinliğinin de artıp artmadığı incelenmiştir.

**3.2. Alıştırma Kağıdının Cevapları**

Çalışma kâğıdının birinci bölümünde Almancada "Grundstellung" olarak adlandırılan bağlaçlar, yani fiilin yerini değiştirmeyen bağlaçlar yer almaktadır. Cümle dizilimi yapılırken, fiiller kurallı cümlede olduğu gibi özneden hemen sonra ikinci sırada çekimlenerek kullanılır.

1. *Die Eltern fahren nach Italien aber die Kinder fahren nicht mit.*
   *Evebeynler İtalya'ya gidiyor fakat çocuklar onlar ile birlikte gitmiyor.*
   Birinci dümlede evebeynlerin İtalya'ya gideceği fakat çocukların onlar ile birlikte gitmeyeceğinden bahsedilmektedir. Bu yüzden cümleye olumsuzluk anlamı veren "aber" bağlacı gelmektedir.
2. *Ich habe den Mantel zurückgegeben, denn er ist so nicht brauchbar.*
   *Mantomu geri verdim çünkü artık o (manto) işe yaramaz.*
   İkinci örnekte birey neden mantosunu geri verdiğini açıklamaktadır. Bu yüzden cümleye "çünkü" anlamını veren " denn" bağlacının eklenmesi gerekmektedir.
3. *Ich fahre heute nicht mit dem Auto, sondern ich nehme den Bus.*
   *Bugün arabayla gitmiyorum, bilakis otobüse bineceğim / biniyorum.*
   Üçüncü örnekte kişi o gün arabayı kullanmayacığını, bunun yerine otobüsle gideceğini söylüyor. Burada cümle içerisinde bilakis anlamını veren "sondern" bağlacı kullanılmalıdır.
4. *Er kann mich nicht verstehen oder er will es nicht.*
   *Beni anlayamıyor ya da bunu (beni anlamayı) istemiyor.*
   Dördüncü örneğin ilk cümlesinde birey diğer kişinin onu anlayamadığını söylüyor, ikinci cümlede ise anlamak istemediğinden bahsediyor. Cümlelerin iki ayrı seçim hakkını gösteren "oder" bağlacı ile bağlanması gerekmektedir.
5. *Ich fahre am Wochenende nach Paris und ich besuche das Louvre Museum.*
   *Hafta sonu Paris'e gideceğim ve Louvre Müzesi'ni ziyaret edeceğim.*
   Beşinci örnekte birey ilk cümlede gideceği yeri, ikinci cümlede orada ne yapacağını anlatıyor. Burada uygun olan bağlaç, cümlede birbirini devam ettiren iki şeyin arka arkaya getirebilmesi görevini üstlenen "und" bağlacıdır.

Çalışma kağıdının ikinci bölümde Almancada "Endstellung" olarak adlandırılan bağlaçlar ile bir uygulama yapılması istenmiştir. Bu bölümdeki bağlaçlar fiili etkiler ve yan cümlenin sonuna atar. Eğer bağlaç ilk cümlede

kullanılıyorsa, ilk cümlenin fiili çekimli halde sonda, ikinci cümlenin fiili ise çekimli halde virgülden hemen sonra başta yer almaktadır.

*1) Solange er studierte, unterstützten ihn die Eltern finanziell./Die Eltern unterstützten ihn, solange er studierte.*

*Okuduğu sürece / süre boyunca ailesi onu finansal olarak destekledi.*

Burada, bireyin okuduğundan ve ailesinin onu desteklediğinden bahsedilmektedir. Bu geçmiş zamanda gerçekleşen bir olaydır. Bu yüzden bu cümlede bağlaçların arasında uygun olan belli bir süreci anlatan "solange" bağlacıdır.

2) *Sie schickte ihren Sohn in den Kindergarten, damit er eine Fremdsprache lernt.*

*Oğullarını yabancı dil öğrenmesi için anaokuluna gönderdiler.*

İkinci bölümün ikinci cümlesinde ilk önce oğullarını anaokuluna gönderdiklerinden ikinci bölümde ise yabancı dil öğrendiğinden bahsedilmektedir. Burada uygun olan bağlaç, niyet anlamı taşıyan "damit" bağlacıdır.

3) *Ich zeige dir meine neue Wohnung, wenn du mich besuchen kommst.*

*Beni ziyarete geldiğinde sana yeni evimi gösteririm.*

Üçüncü cümlede, birey karşısındakine evini göstereceğini söylüyor, diğer cümlede ise evini gösterecek bireyi ziyarete gelmesinden bahsediyor, burada uygun olan koşul anlamı veren "wenn" bağlacıdır

4) *Ich weiß es noch nicht genau. Aber ich kann dich ja kurz anrufen, bevor ich losfahre.*

*Tam olarak emin değilim ama yola çıkmadan önce seni arayabilirim.*

Dördüncü cümlede kişi emin olmadığını ama diğer ikişiyi arayabileceğini söylüyor. Diğer cümlede ise yola çıkmadan önce ibaresi var. Burada uygun olan bağlaç iki eylemde öncekini belli eden, bir sıralama, öncelik-sonralık anlamı veren "bevor" bağlacıdır.

5) *John F. Kennedy wurde ermordet, als er 1963 im offenen Auto durch die Stadt Dallas fuhr.*

*John F. Kennedy, 1963 yılında açık araba ile Dallas şehrinde dolaşırken öldürüldü.*

Beşinci cümlede, tarihte bir kez olan bir olaydan, John F. Kennedy'nin 1963 yılında öldürülmesinden bahsediliyor. Sadece bir kez olmuş şeylerden bahsederken "als" bağlacı kullanılır.

6) *Während er am Schreibtisch arbeitete, bügelte sie seine Hemden.*

*Masada çalışırken gömleklerini ütüledi.*

Altıncı bölümün birinci cümlesi kişinin masada çalıştığını anlatıyor, ikinci cümlede ise gömleklerini ütülediğinden bahsediliyor. Burada doğru bağlaç, aynı anda yapılan iki şeyden bahsedilirken kullanılan "während" bağlacıdır.

7) *Er ist zur Arbeit gegangen, obwohl er krank ist.*

*Hasta olmasına rağmen işe gitti.*

Yedinci cümlede bir kişinin hasta olmasından ve bir sonraki cümlede işe gitmesinden bahsediyor. "Obwohl" bağlacı biri olumlu biri olumsuz cümleleri bağlarken kullanılır.

8) *Alina ist froh, weil sie ihre Seminararbeit abgegeben hat.*

*Alina mutlu çünkü Seminer çalışmasını teslim etti.*

Sekizinci cümlenin birinci cümlesi Alina'nın mulu olduğunu, ikinci cümlesi ise bunun nedenin ödevini teslim etmiş olmasından kaynaklandığını ifade etmektedir. Burada mantklı olan bir neden- sonuç bildiren bağlacı yani "weil" bağlacını kullanmak gerekmektedir.

9) *Man weißt nicht, ob sie wirklich von fremden Planeten stammen.*

*Yabancı gezegenlerden gelip gelmedikleri bilinmiyor.*

Dokuzuncu bölümün ilk cümlesinde edilgen çatılı bir cümle ile bir şeyin bilinmediği açıklanmıştır, diğer cümlede ise bilinmeyen şeyin ne olduğundan bahsedilmektir. Bu cümleye uygun olan bağlaç bir şeyin ihtimalini belirten "ob" bağlacıdır.

10) *Das Wetter ist heute ziemlich heiß, sodass ich nicht rausgehen möchte.*

*Hava oldukça sıcak, öyle ki dışarı çıkmak istemiyorum / Hava öylesine sıcak ki dışarıya çıkmak istemiyorum.*

Burada kullanılması uygun olan bağlaç, bir derecelendirme bildiren, betimleme yapma anlalmına gelen "sodass" bağlacıdır.

11) *Kommst du nicht mit uns? Doch, aber ich muss noch auf meine Tochter warten. Sobald sie da ist, kommen wir nach.*

*Bizimle gelmiyor musun? Geleceğim ama kızımı beklemem lazım. O gelir gelmez arkadan geleceğiz.*

"Sobald" bağlacı cümlelerde kullanıldığında yan cümledeki eylemin ana cümledeki eylem başladığında biteceğini belli etmektedir. Buradaki bağlaç cümlesindeki ilk kısım, kız evladın burada olması anlamındadır, ikinci ümlede ise arkadan gelmekten bahsedilmektedir. "Sobald" bağlacı kız çocuğu geldiğinde hemen (gelir gelmez) çıkacakları anlamını vermektedir.

12) *Ich wusste nicht, dass du heute Geburtstag hast.*

*Bugün doğum günün olduğunu bilmiyordum.*

Birinci cümlede kişi bir şeyi bilmediğinden bahsetmektedir, ikinci cümlede ise karşısındakinin doğum gününün o gün olduğu anlatılmaktadır. "Dass" bağlacı bir şeyin nedenini belirtirken, açıklama anlamına gelen cümlelerde kullanılır.

Calışma kağıdının çüncü bölümü Almancada "Umstellung" olarak adlandırılan, yani fiili etkileyip hemen yanına alan bağlaçların olduğu kısmıdır. Burada, cümlelerde " Umstellung" bağlaçları kullanıldığında fiil çekimlenir ve kurallı cümlelerden farklı olarak bağlacın hemen yanına gelir, diğer cümle de ise kurallı cümledeki gibi fiil çekimlenmekte ve özne, fiil sırasına göre cümle dizilimi ilerlemektedir.

1) *Er ist ein großartiger Mathematiker, allerdings verrechnet er sich immer wieder.*

*Büyük bir matematikçi fakat her zaman yanlış hesaplıyor.*

Birinci cümlede kişinin büyük bir matematikçi olduğundan bahsedilmekte, ikinci cümlede ise kişi ile ilgili olumsuz bir yargıdan bahsedilmekte. Sürekli yanlış hesaplama yaptığından söz ediliyor. Burada zıt anlamı barındıran "allerdings" bağlacının kullanılması uygundur.

2) *Jülide isst schnell, außerdem trinkt sie nicht ausreichend.*

*Jülide hızlı yiyor bundan başka/ birde yeteri kadar su içmiyor.*

Burada Jülidenin çok hızlı yemek yediği, üstelik yeterince sıvı tüketmediği anlatılıyor. İkinci cümlede ilk cümleye ek ve yine olumsuz bir bilgi veriliyor. Uygun olan bağlaç "außerdem" bağlacıdır.

3) *Er hat ein neues Auto gekauft, somit konnte er seine Eltern besuchen.*

*Yeni bir araba satın aldı. Böylece ailesini ziyaret edebildi.*

Birbirine bağlı durumlardan bahsederken, bir olayın sonucunun diğer olayı etkilediği durumlarda "somit" bağlacını kullanmak uygundur.

4) *Das Restaurant war bis zum letzten Platz besetzt, infolgedessen war das Personal überfordert.*

*Restaurant son koltuğa kadar doluydu, bu yüzden çalışanlar çok yorgundu.*

Bu cümlelerde, yan cümle ilk cümlenin sonucudur. Bu yüzden burada "infolgedessen" bağlacı uygundur.

5) *Der Wissenschaftler beschäftigt sich mit dem Problem Migration in der Türkei, darüber hinaus beschäftigt er sich auch mit dem Problem Migration in Europa.*

*Bilim adamı Türkiye'deki göçle ilgileniyor, bunun ötesinde dünyadaki göçle de ilgileniyor.*

Beşinci cümlenin birinci kısmında bilim adamının neyle ilgilendiği anlatılmaktadır, ikinci cümlede ise birinci cümleden daha geniş bir alanla ilgilendiğinden bahsediliyor. "Darüber hinaus" bağlacı bir derecelendirme belirtmek için kullanılmıştır ve cümle için uygun bir cümledir.

6) *Er hat ein kleines Haus gesucht, schließlich fand er ein Haus am See.*

*Küçük bir ev arıyordu sonunda deniz kenarında bir ev buldu.*

Altıncı cümlede birinci bölümde bireyin bir ev aradığı, ikinci cümlede deniz kenarında bir ev bulduğu anlatılmaktadır. Burada zamansal bir açıklama mevcuttur. O yüzden "schließlich" bağlacı doğru kullanılmıştır.

7) *Wir sollten ihn erst anrufen und fragen, sonst wird er sauer auf uns sein.*

*Önce onu aramalı ve sormalıyız, yoksa bize küser.*

Birbirine ters durumlardan bahsederken, bu bölümde olduğu gibi "sonst" bağlacının kullanılması gerekmektedir.

8) *Ich bin nach Hause gekommen, währenddessen begann es zu regnen.*

*Eve geldim bu esnada yağmur yağmaya başladı.*

İki olayın aynı anla gerçekleştiği, zamansal uyum içerisinde olan cümlelerde "währenddessen" bu zamansal uygunluğu karşılayan bir bağlaçtır.

9) *Der Fußballspieler hatte sich beim Training verletzt, demzufolge konnte er im Finale nicht mitspielen.*
*Futbolcu antrenmanda sakatlandı, buna göre/ bu durumun sonucunda finalde oynayamadı.*

Belli bir duruma görelik anlamında, önceki olayın sonraki olayı etkilediği ve önceki olayın devamının oluştuğu durumlarda, önceki olayın etkilerinden bahsederken "demzufolge" bağlacının kullanılması uygundur.

10) *Einerseits wollte er gern zu der Bergtour mitkommen, andererseits fühlte er sich nicht so gut.*
*Bir yandan dağ turuna gelmek istiyor öte yandan kendini iyi hissetmiyordu.*

Almanca'da kullanılan "einerseits… andererseits, weder… noch, entweder … oder" gibi ikili bağlaçlar bulunmaktadır. Bu cümlede "Bir yandan … öte yandan …" anlamını veren "einerseits … andererseits" bağlacının kullanılması uygundur.

11) *Insofern ich weiß, wird er morgen kommen.*
*Bildiğim kadarıyla yarın gelecek.*

On birinci cümlenin ilk bölümünde biliyorum, ikinci cümlesinde ise yarın gelecek anlamı verilmektedir. Burada bilindiği kadarıyla durumu belirtilmektedir. Bu yüzden "Insofern" bağlacının kullanımı burada doğru olmuştur.

12) *Er hatte sich sehr beeilt, trotzdem kam er zu spät.*
*Acele etti, yine de geç kaldı.*

"Trotzdem" bağlacı bir şeye rağmen anlamı veren ve kendinden önceki cümlenin anlamının olumsuz olduğu bir bağlaçtır. Burada kişinin acele etmesine rağmen geç kaldığı cümlesine uygun bağlaç "Trotzdem" bağlacıdır.

13) *Ich bin verabredet, deshalb muss ich jetzt gehen.*
*Bir randevum var. Bu yüzden şimdi gitmeliyim.*

On üçüncü cümlenin birinci kısmında birey bir randevusunun olduğunu belirtmektedir, ikinci kısımda ise bu yüzden gitmek zorunda olduğunu söylemktedir. Burada birinci cümle ikinci cümlenin nedenidir. Bu yüzden birinci cümleden sonra, nedene bağlı bir durum gerçekleşmelidir. Bu cümlede "Bu yüzden" anlamındaki "Deshalb" bağlacı uygun bağlaçtır.

14) *Nach der Arbeit waren wir zu müde zum Kochen, also entschieden wir uns essen zu gehen.*
*İşten sonra yemek yapmak için çok yorgunduk, o halde biz de yemeğe gitmeye karar verdik.*

Burada "also" bağlacı, kendinden önceki cümlenin nedeni olarak gelişen bir sonuç durumundan bahseder. Bu yüzden "o halde" anlamı veren "also" bağlacının burada kullanılmış olması doğrudur.

15) *Wir mussten ihn erst anrufen, dann kam er endlich.*

*İlk olarak onu aramak zorunda kaldık, bunun üzerine sonunda geldi*

"Dann" sonuç bildiren, kendinden önceki durumun devamını belirten bir bağlaçtır. Bu nedenle, burada kullanımı doğrudur.

16) *Wir werden in einer Stunde in İstanbul sein, zuvor machen wir eine kleine Pause.*

*Bir saat içinde İstanbul'da olacağız, ondan önce küçük bir mola vereceğiz.*

On altıncı cümlede, bir sonuca varmadan bir önceki durum anlatılmaktadır. "Zuvor" zamansal olarak önce yapılacak olanı anlatmaktadır. Burada küçük bir mola yapmak İstanbul'a varmadan önce gerçekleşecek bir durumdur.

17) *Ich studiere Medizin, dadurch kann ich kranke Menschen helfen.*

*Tıp okuyorum böylelikle hasta insanlara yardım edebileceğim.*

Bu cümlelerde bir niyet söz konusudur. Bireyin tıp okuması sonucunda insanlara yardım edebilmesi bir niyettir. Dadurch, böylece, böylelikle anlamı veren bir bağlaçtır.

18) *Weder liest er das Buch noch macht er seine Hausaufgabe.*

*Ne kitap okuyor ne de ödevlerini yapıyor.*

Bu son cümlede, Almanca'daki olumlu yazılan ama olumsuz anlam içeren ikili bağlaçlardan, ne … ne de … anlamı taşıyan "werder … noch" bağlacının kullanımı doğrudur.

## 4.BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde Trakya Üniversitesi Almanca Öğretmenliği 1., 2., 3. Ve 4. Sınıf Lisans öğrencilerinin yukarıda ayrıntılı bir biçimde ne anlama geldikleri ve cümle içlerinde nasıl kullanıldıkları, iki cümleyi birleştirirken cümlenin öğelerine herhangi bir etkilerinin olup olmadığı anlatılan Almancadaki 35 adet bağlacı ne düzeyde doğru kullanabildiklerine dair verilere yer verilmiş, ilgili cümlelerde kullanılması gereken bağlaç yerine hangi bağlaçların yanlış kullanıldığı ve bu yanlışlığın kaç öğrenci tarafından yapıldığı ayrı tablolarda gösterilerek son olarak da sınıflar arasında karşılaştırma yapılarak lisans eğitimi ilerledikçe yapılan hataların azalıp azalmadığı ve 3 ayrı gruptaki bağlaçları doğru kullanma yetkinliğinin artıp artmadığına bakılmıştır.

**Tablo 5.** Almanca Öğretmenliği Bölümü 1.Sınıf Öğrencilerinin Almancada "Grundstellung" Olarak Adlandırılan Bağlaçları Doğru Kullanma Yetkinlik Düzeyleri

| Bağlaç | 1.Sınıf Öğrencilerinden Doğru Cevaplayan Sayısı | 1.Sınıf Öğrencilerinden Yanlış Cevaplayan Sayısı | 1.Sınıf Öğrencilerinden Cevaplamayan Sayısı |
|---|---|---|---|
| **Aber** | 16 | 4 | 1 |
| **Denn** | 12 | 8 | 1 |
| **Sondern** | 12 | 8 | 1 |
| **Oder** | 15 | 5 | 1 |
| **Und** | 17 | 3 | 1 |
| **Toplam** | 21 Öğrenci | | |

**Tablo 6.** 1. Sınıf Öğrencileri Tarafından Yanlış Cevaplanan Almancada "Grundstellung" Olarak Adlandırılan Bağlaçlar ve Yanlış Yapan Öğrenci Sayıları

| |
|---|
| Aber= und, oder (2) |
| Denn= aber (2), denn, sondern (4), oder |
| Sondern=denn (4), oder, sondern, und |
| Oder= und, oder, denn, sondern (2) |
| Und= oder, denn (2) |

**Tablo 7.** Almanca Öğretmenliği Bölümü 1.Sınıf Öğrencilerinin Almancada "Endstellung" Olarak Adlandırılan Bağlaçları Doğru Kullanma Yetkinlik Düzeyleri

| **Bağlaç** | **1.Sınıf Öğrencilerinden Doğru Cevaplayan Sayısı** | **1.Sınıf Öğrencilerinden Yanlış Cevaplayan Sayısı** | **1.Sınıf Öğrencilerinden Cevaplamayan Sayısı** |
|---|---|---|---|
| **Solange** | **1** | **19** | **1** |
| **Damit** | **8** | **10** | **3** |
| **Wenn** | **5** | **13** | **3** |
| **Bevor** | **0** | **18** | **3** |
| **Als** | 2 | 13 | 6 |
| **Während** | 0 | 13 | 8 |
| **Obwohl** | 10 | 8 | 3 |
| **Weil** | 6 | 11 | 4 |
| **Ob** | 6 | 8 | 7 |
| **Sodass** | 6 | 11 | 4 |
| **Sobald** | 2 | 9 | 10 |
| **Dass** | 6 | 12 | 3 |
| **Toplam** | 21 Öğrenci | | |

**Tablo 8.** 1. Sınıf Öğrencileri Tarafından Yanlış Cevaplanan Almancada "Endstellung" Olarak Adlandırılan Bağlaçlar ve Yanlış Yapan Öğrenci Sayıları

| |
|---|
| Solange= damit (4), sodass (3), dass (2), während (3), weil (3), solange, wenn |
| Damit= bevor (2), sodass (3), während (3), weil, solange |
| Wenn= dass (2), weil, sodass, bevor (2), damit (2), als (2), sobald |
| Bevor= sodass, obwohl (4), sobald (7), weil, dass, damit |
| Als= solange, wenn, während (3), bevor (5), als, dass, damit |
| Während= weil, obwohl (2), als (3), ob (2) bevor, solange, wenn |
| Obwohl=als (2), weil, obwohl (3), sobald, solange |
| Weil=als, solange, sodass, während, wenn, bevor, damit, weil (2), sobald |
| Ob= dass (2), als, wenn, ob (2), weil |
| Sodass= wenn (2), solange (2), weil (3), während, obwohl (2) |
| Sobald= dass, damit, wenn, solange, sobald (3), während |
| Dass= als, ob (6), wenn (2), während |

**Tablo 9.** Almanca Öğretmenliği Bölümü 1.Sınıf Öğrencilerinin Almancada "Umstellung" Olarak Adlandırılan Bağlaçları Doğru Kullanma Yetkinlik Düzeyleri

| **Bağlaç** | **1.Sınıf Öğrencilerinden Doğru Cevaplayan Sayısı** | **1.Sınıf Öğrencilerinden Yanlış Cevaplayan Sayısı** | **1.Sınıf Öğrencilerinden Cevaplamayan Sayısı** |
|---|---|---|---|
| **Allerdings** | 1 | 12 | 8 |
| **Außerdem** | 1 | 12 | 8 |
| **Somit** | 1 | 13 | 7 |
| **Infolgedessen** | 1 | 9 | 11 |
| **Darüber hinaus** | 1 | 6 | 14 |
| **Schließlich** | 1 | 10 | 10 |
| **Sonst** | 1 | 5 | 15 |
| **Währenddessen** | 4 | 8 | 9 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Demzufolge** | 1 | 8 | 12 |
| **Andererseits** | 5 | 3 | 13 |
| **Insofern** | 0 | 4 | 17 |
| **Trotzdem** | 2 | 3 | 16 |
| **Deshalb** | 1 | 4 | 16 |
| **Also** | 0 | 6 | 15 |
| **Dann** | 0 | 6 | 15 |
| **Zuvor** | 2 | 4 | 15 |
| **Dadurch** | 0 | 8 | 13 |
| **Weder…noch** | 1 | 11 | 9 |
| **Toplam** | 21 Öğrenci | | |

**Tablo 10.** 1. Sınıf Öğrencileri Tarafından Yanlış Cevaplanan Almancada "Umstellung" Olarak Adlandırılan Bağlaçlar ve Yanlış Yapan Öğrenci Sayıları

| |
|---|
| Allerdings= trotzdem (5), insofern, deshalb, dadurch, infolgedessen, allerdings, also |
| Außerdem= andererseits, deshalb (5), somit (2), sonst, trotzdem, dann, darüber hinaus |
| Somit= infolgedessen, deshalb, dann, also, dadurch (2), außerdem (2), schließlich (2), dann, dadurch, zuvor, |
| Infolgedessen= demzufolge (3), allerdings, deshalb, dann, dadurch, also, weder…noch, |
| Darüber hinaus=andererseits (2), zuvor, also, weder… noch, trotzdem, |
| Schließlich= also (2), schließlich, dadurch (2), außerdem (2), darüber hinaus, sonst, andererseits, |
| Sonst= deshalb, somit (2), außerdem, weder… noch, schließlich, |
| Währenddessen= zuvor, außerdem, dann (2), sonst, schließlich, insofern, währenddessen |
| Demzufolge= schließlich, insofern, sonst, deshalb (4), |
| Andererseits= sonst, deshalb, währenddessen, |
| Insofern= weder… noch, allerdings, dann, |
| Trotzdem= also, deshalb, darüber hinaus, |
| Deshalb= Insofern, somit, außerdem, demzufolge, |
| Also=Infolgedessen (2), deshalb, als, dadurch |
| Dann= sonst, schließlich (3), währenddessen, infolgedessen, |
| Zuvor= Darüber hinaus, außerdem, dadurch (2), |
| Dadurch= währenddessen, zuvor, infolgedessen (2), deshalb, somit, andererseits, sonst, |
| Weder… noch= dadurch, allerdings (3), außerdem, also, insofern, |

**Tablo 11.** Almanca Öğretmenliği Bölümü 2.Sınıf Öğrencilerinin Almancada "Grundstellung" Olarak Adlandırılan Bağlaçları Doğru Kullanma Yetkinlik Düzeyleri

| **Bağlaç** | **2.Sınıf Öğrencilerinden Doğru Cevaplayan Sayısı** | **2.Sınıf Öğrencilerinden Yanlış Cevaplayan Sayısı** | **2.Sınıf Öğrencilerinden Cevaplamayan Sayısı** |
|---|---|---|---|
| **Aber** | 21 | 4 | 0 |
| **Denn** | 13 | 12 | 0 |
| **Sondern** | 10 | 15 | 0 |
| **Oder** | 21 | 4 | 0 |
| **Und** | 21 | 4 | 0 |
| **Toplam** | 25 Öğrenci | | |

**Tablo 12.** 2. Sınıf Öğrencileri Tarafından Yanlış Cevaplanan Almancada "Grundstellung" Olarak Adlandırılan Bağlaçlar ve Yanlış Yapan Öğrenci Sayıları

| |
|---|
| Aber= und (2), sondern (1) |
| Denn= Sondern (8), aber (2) |
| Sondern= denn (10), oder (2), und, aber |
| Oder= und, aber, sondern, denn |
| Und= denn (2), sondern (2) |

**Tablo 13.** Almanca Öğretmenliği Bölümü 2.Sınıf Öğrencilerinin Almancada "Endstellung" Olarak Adlandırılan Bağlaçları Doğru Kullanma Yetkinlik Düzeyleri

| Bağlaç | 2.Sınıf Öğrencilerinden Doğru Cevaplayan Sayısı | 2.Sınıf Öğrencilerinden Yanlış Cevaplayan Sayısı | 2.Sınıf Öğrencilerinden Cevaplamayan Sayısı |
|---|---|---|---|
| **Solange** | 0 | 23 | 2 |
| **Damit** | 7 | 16 | 2 |
| **Wenn** | 2 | 21 | 2 |
| **Bevor** | 0 | 18 | 7 |
| **Als** | 3 | 18 | 4 |
| **Während** | 1 | 15 | 9 |
| **Obwohl** | 12 | 9 | 4 |
| **Weil** | 4 | 11 | 10 |
| **Ob** | 2 | 11 | 12 |
| **Sodass** | 2 | 13 | 10 |
| **Sobald** | 1 | 13 | 11 |
| **Dass** | 5 | 13 | 7 |
| **Toplam** | 25 Öğrenci | | |

**Tablo14**. 2. Öğrencileri Tarafından Yanlış Cevaplanan Almancada "Endstellung" Olarak Adlandırılan Bağlaçlar ve Yanlış Yapan Öğrenci Sayıları

| |
|---|
| Solange= Obwohl (4), weil (4), während (4), wenn (3), ob, sobald, als, damit |
| Damit= Sodass (2), weil, solange, ob, dass (4), |
| Wenn= bevor (3), dass (2), sobald (4), obwohl, sodass (3), solange (2), weil (2), damit, ob |
| Bevor= sodass (3), wenn, obwohl, damit (2), dass, denn, solange (2), ob (2), sobald (2), während |
| Als= wenn (6), solange (3), ob, während (6), bevor |
| Während= bevor (5), sobald, alsi solange (2), obwohl, weil, wenn |
| Obwohl= weil (5), ob, als, während |
| Weil= dass (4), wenn, weil (2), während (2), sobald |
| Ob= damit, ob (2), weil (2), sodass (2), sobald, dass (2), als |
| Sodass= wenn, solange (2), weil (2), ob (2), sodass (3), damit, als |
| Sobald= bevor (2), damit, dann, solange (2), ob (2), sobald (2), wenn, als |
| Dass= ob (6), während, obwohl, als (2), damit, bevor, sobald |

**Tablo 15.** Almanca Öğretmenliği Bölümü 2.Sınıf Öğrencilerinin Almancada "Umstellung" Olarak Adlandırılan Bağlaçları Doğru Kullanma Yetkinlik Düzeyleri

| Bağlaç | 2.Sınıf Öğrencilerinden Doğru Cevaplayan Sayısı | 2.Sınıf Öğrencilerinden Yanlış Cevaplayan Sayısı | 2.Sınıf Öğrencilerinden Cevaplamayan Sayısı |
|---|---|---|---|
| **Allerdings** | 0 | 12 | 13 |
| **Außerdem** | 0 | 11 | 14 |
| **Somit** | 0 | 14 | 11 |
| **Infolgedessen** | 0 | 10 | 15 |
| **Darüber hinaus** | 0 | 10 | 15 |
| **Schließlich** | 0 | 8 | 17 |
| **Sonst** | 0 | 7 | 18 |
| **Währenddessen** | 1 | 11 | 13 |
| **Demzufolge** | 2 | 4 | 19 |
| **Andererseits** | 6 | 7 | 12 |
| **Insofern** | 0 | 8 | 17 |
| **Trotzdem** | 1 | 7 | 17 |
| **Deshalb** | 0 | 7 | 18 |
| **Also** | 1 | 6 | 18 |
| **Dann** | 0 | 8 | 17 |
| **Zuvor** | 1 | 7 | 17 |
| **Dadurch** | 0 | 15 | 10 |
| **Weder…noch** | 2 | 11 | 12 |
| **Toplam** | 25 Öğrenci | | |

**Tablo 16.** 2. Sınıf Öğrencileri Tarafından Yanlış Cevaplanan Almancada "Grundstellung" Olarak Adlandırılan Bağlaçlar ve Yanlış Yapan Öğrenci Sayıları

| |
|---|
| Allerdings= andererseits, trotzdem (5), schließlich, weder… noch, deshalb (2), allerdings, zuvor |
| Außerdem= also, zuvor, schließlich, somit, trotzdem, demufolge (3), dadurch, sonst |
| Somit= darüber hinaus (2), scließlich, an (2), deshalb (4), dadurch, insofern, also |
| Infolgedessen= währenddessen, trotzdem (3), weder… noch, also, deshalb, dadurch, schließlich |
| Darüber hinaus= obwohl, also (2), währenddessen, deshalb, außerdem, demzufolge, während |
| Schließlich= damit, allerdings, insofern (2), dadurch, dann, deshalb, als |
| Sonst= weil, dann (2), zuvor, dadurch, außerdem, ob |
| Währenddessen= sobald, demzufolge, sonst, dann (3), trotzdem, bevor, infolgedessen |
| Demzufolge= weder… noch, wenn, deshalb, als |
| Andererseits= aber, andererseits (3), weder… noch, dadurch, sodass |
| Insofern= währenddessen, dass, dann, allerdings, zuvor, schließlich, weder… noch, dass |
| Trotzdem=dass, insofern (2), schließlich (2), ob, also |
| Deshalb= darüber hinaus, also (2), somit, dann (2), und |
| Also= obwohl, allerdings, infolgedessen, deshalb, zuvor, demzufolge |
| Dann= sonst, deshalb, trotzdem (2), schließlic, infolgedessen, wenn |
| Zuvor= bevor (4), außerdem (2), dann |
| Dadurch= somit (7), sonst, deshalb (5), dann, allerdings |
| Weder… noch= also, dadurch, sodass, außerdem (3), allerdings, sonst, andererseits |

**Tablo 17.** Almanca Öğretmenliği Bölümü 3. Sınıf Öğrencilerinin Almancada "Grundstellung" Olarak Adlandırılan Bağlaçları Doğru Kullanma Yetkinlik Düzeyleri

| Bağlaç | 3.Sınıf Öğrencilerinden Doğru Cevaplayan Sayısı | 3.Sınıf Öğrencilerinden Yanlış Cevaplayan Sayısı | 3.Sınıf Öğrencilerinden Cevaplamayan Sayısı |
|---|---|---|---|
| **Aber** | 31 | 2 | 0 |
| **Denn** | 21 | 10 | 2 |
| **Sondern** | 16 | 15 | 2 |
| **Oder** | 22 | 10 | 1 |
| **Und** | 28 | 5 | 0 |
| **Toplam** | 33 Öğrenci | | |

**Tablo 18.** 3 Sınıf Öğrencileri Tarafından Yanlış Cevaplanan Almancada "Grundstellung" Olarak Adlandırılan Bağlaçlar ve Yanlış Yapan Öğrenci Sayıları

| |
|---|
| Aber= oder, sondern |
| Denn= sondern (7), aber (2) |
| Sondern= denn (9), sondern (2), und, oder (3) |
| Oder= denn (2), sondern (3) aber, und (3) |
| Und= sondern, denn (2), oder |

**Tablo 19.** Almanca Öğretmenliği Bölümü 3.Sınıf Öğrencilerinin Almancada "Endstellung" Olarak Adlandırılan Bağlaçları Doğru Kullanma Yetkinlik Düzeyleri

| Bağlaç | 3.Sınıf Öğrencilerinden Doğru Cevaplayan Sayısı | 3.Sınıf Öğrencilerinden Yanlış Cevaplayan Sayısı | 3.Sınıf Öğrencilerinden Cevaplamayan Sayısı |
|---|---|---|---|
| **Solange** | 2 | 27 | 4 |
| **Damit** | 7 | 21 | 5 |
| **Wenn** | 3 | 24 | 6 |
| **Bevor** | 0 | 18 | 15 |
| **Als** | 4 | 22 | 7 |
| **Während** | 2 | 17 | 14 |
| **Obwohl** | 15 | 14 | 4 |
| **Weil** | 8 | 16 | 9 |
| **Ob** | 7 | 17 | 9 |
| **Sodass** | 2 | 22 | 9 |
| **Sobald** | 3 | 12 | 18 |
| **Dass** | 10 | 17 | 6 |
| **Toplam** | 33 Öğrenci | | |

**Tablo 20.** 3 Sınıf Öğrencileri Tarafından Yanlış Cevaplanan Almancada "Endstellung" Olarak Adlandırılan Bağlaçlar ve Yanlış Yapan Öğrenci Sayıları

| |
|---|
| Solange= dass (3), weil (7), wenn (2), während (6), als (2), sodass, obwohl, bevor, damit |
| Damit= weil (5), sodass (4), wenn (2), obwohl |
| Wenn= sodass (8), während (3), ob (3), bevor (2), sobald (3) |
| Bevor= damit, sobald (5), während, obwohl (3), sodass, als |
| Als= bevor (2), während (9), als, sobald (2), solange, währenddessen, obwohl |
| Während= wenn (3), ob, solange (4), damit (2), als, dadurch, weil, bevor ( 2) |
| Obwohl= während, aber, dass, weil (3), allerdings, trotzdem, wenn |
| Weil= sodass (3), damit (2), weil, wenn (2), ob (2), solange, denn, während, sobald, dass (2) |
| Ob= dass (2), solange, bevor (2), also, als, sobald, wenn (2) |
| Sodass= weil (5), dass (3), sobald, damit (3), währenddessen, während (2) |
| Sobald= als, ob (2), obwohl, dass, zuvor, |
| Dass= Ob, als (3), solange, bevor (3), allerdings, wenn |

**Tablo 21.** Almanca Öğretmenliği Bölümü 3.Sınıf Öğrencilerinin Almancada "Umstellung" Olarak Adlandırılan Bağlaçları Doğru Kullanma Yetkinlik Düzeyleri

| Bağlaç | 3.Sınıf Öğrencilerinden Doğru Cevaplayan Sayısı | 3.Sınıf Öğrencilerinden Yanlış Cevaplayan Sayısı | 3.Sınıf Öğrencilerinden Cevaplamayan Sayısı |
|---|---|---|---|
| **Allerdings** | 0 | 13 | 20 |
| **Außerdem** | 1 | 8 | 24 |
| **Somit** | 3 | 16 | 14 |
| **Infolgedessen** | 1 | 7 | 25 |
| **Darüber hinaus** | 0 | 10 | 23 |
| **Schließlich** | 2 | 10 | 21 |
| **Sonst** | 3 | 7 | 23 |
| **Währenddessen** | 1 | 19 | 13 |
| **Demzufolge** | 0 | 13 | 20 |
| **Andererseits** | 9 | 10 | 14 |
| **Insofern** | 0 | 8 | 25 |
| **Trotzdem** | 0 | 8 | 25 |
| **Deshalb** | 0 | 9 | 24 |
| **Also** | 0 | 5 | 28 |
| **Dann** | 1 | 7 | 25 |
| **Zuvor** | 0 | 7 | 26 |
| **Dadurch** | 1 | 12 | 20 |
| **Weder…noch** | 0 | 13 | 20 |
| **Toplam** | 33 Öğrenci | | |

**Tablo 22.** 3 Sınıf Öğrencileri Tarafından Yanlış Cevaplanan Almancada "Umstellung" Olarak Adlandırılan Bağlaçlar ve Yanlış Yapan Öğrenci Sayıları

| |
|---|
| Allerdings= trotzdem (10), also, sonst, andererseits, |
| Außerdem= deshalb (2), trotzdem, also (2), zuvor, |
| Somit=demzufolge (4), schließlich (2), deshlb (3), dann (2), dadurch, außrdem, somit |
| Infolgedessen= außerdem, deshalb, währenddessen, dadurch, somit (2) |
| Darüber hinaus= solange, demzufolge, also, dann, währenddessen (2), andererseits, außerdem |
| Schließlich= als, außerdem (2), dann (2), allerdings (2), trotzdem, schließlich, infolgedessen |
| Sonst= Ob, zuvor (2), sonst, also, allerdings |
| Währenddessen= solange, deshalb (3), zuvor (3), dann (2), weder… noch, dadurch (4), infolgedessen |
| Demzufolge= ob, somit (2), infolgedessen (4), deshalb (4), währenddessen, schließlich |
| Andererseits= Obwohl, schließlich |
| Insofern= dass (2), somit, allerdings (2), sonst, |
| Trotzdem= Obwohl, darüer hinaus, dann, somit, deshalb |
| Deshalb= Insofern (2), also, somit, dann |
| Also= während, schließlich, deshalb, infolgedessen, demzufolge |
| Dann= bevor, außerdem, demzufolge, allerdings (2), darüber hinaus |
| Zuvor= bevor (2), somit, dann (2), zuvor, dadurch |

| |
|---|
| Dadurch= sodass, somit (3), sonst, trotzdem, dadurch, deshalb, dann, also |
| Weder… noch= wenn, dadurch, deshalb (2), demzufolge |

**Tablo 23.** Almanca Öğretmenliği Bölümü 4. Sınıf Öğrencilerinin Almancada "Grundstellung" Olarak Adlandırılan Bağlaçları Doğru Kullanma Yetkinlik Düzeyleri

| Bağlaç | 4.Sınıf Öğrencilerinden Doğru Cevaplayan Sayısı | 4.Sınıf Öğrencilerinden Yanlış Cevaplayan Sayısı | 4.Sınıf Öğrencilerinden Cevaplamayan Sayısı |
|---|---|---|---|
| **Aber** | 29 | 2 | 0 |
| **Denn** | 25 | 5 | 1 |
| **Sondern** | 23 | 8 | 0 |
| **Oder** | 30 | 1 | 0 |
| **Und** | 31 | 0 | 0 |
| **Toplam** | 31 Öğrenci | | |

**Tablo 24.** 4 Sınıf Öğrencileri Tarafından Yanlış Cevaplanan Almancada "Grundstellung" Olarak Adlandırılan Bağlaçlar ve Yanlış Yapan Öğrenci Sayıları

| |
|---|
| Aber= sondern (2) |
| Denn= sondern (3), aber (2) |
| Sondern= denn (5), und, |
| Oder= sondern |
| Und= |

**Tablo 25.** Almanca Öğretmenliği Bölümü 4.Sınıf Öğrencilerinin Almancada "Endstellung" Olarak Adlandırılan Bağlaçları Doğru Kullanma Yetkinlik Düzeyleri

| Bağlaç | 4.Sınıf Öğrencilerinden Doğru Cevaplayan Sayısı | 4.Sınıf Öğrencilerinden Yanlış Cevaplayan Sayısı | 4.Sınıf Öğrencilerinden Cevaplamayan Sayısı |
|---|---|---|---|
| **Solange** | 7 | 22 | 2 |
| **Damit** | 12 | 16 | 3 |
| **Wenn** | 10 | 18 | 3 |
| **Bevor** | 1 | 26 | 4 |
| **Als** | 11 | 11 | 9 |
| **Während** | 5 | 17 | 9 |
| **Obwohl** | 19 | 6 | 6 |
| **Weil** | 14 | 8 | 9 |
| **Ob** | 12 | 9 | 10 |
| **Sodass** | 7 | 13 | 11 |
| **Sobald** | 7 | 14 | 10 |
| **Dass** | 12 | 12 | 7 |
| **Toplam** | 31 Öğrenci | | |

**Tablo 26.** 4 Sınıf Öğrencileri Tarafından Yanlış Cevaplanan Almancada "Endstellung" Olarak Adlandırılan Bağlaçlar ve Yanlış Yapan Öğrenci Sayıları

| |
|---|
| Solange= damit (4), während (6), dass, als, sobald, wenn (2), weil (4) |
| Damit= sodsss (6), weil, bevor, solange (2), dass, ob |
| Wenn= sobald (2), während, als, bevor (4), damit (2), sodass (5), ob (2), |
| Bevor= sodass (2), ob (3), sobald (2), als (2), während (2), wenn (2), solange |
| Als= während (6), bevor, wenn, solange |
| Während=sobald, solange (4), weil (3) damit, bevor, obwohl (2), wenn (3), dass |
| Obwohl= während, damit, als, wenn |
| Weil= wenn, damit (3), solange, ob, während, sodass |
| Ob= obwohl (2), dass (4), bevor, wenn, sobald |
| Sodass= ob (3), solange (2), weil (2), dass (2), damit, sobald, als |
| Sobald= wenn, solange (2), wenn (3), sodass (3), als |
| Dass= sodass (2), ob, sobald, bevor, obwohl, als (2) |

**Tablo 27.** Almanca Öğretmenliği Bölümü 4.Sınıf Öğrencilerinin Almancada "Umstellung" Olarak Adlandırılan Bağlaçları Doğru Kullanma Yetkinlik Düzeyleri

| Bağlaç | 4.Sınıf Öğrencilerinden Doğru Cevaplayan Sayısı | 4.Sınıf Öğrencilerinden Yanlış Cevaplayan Sayısı | 4.Sınıf Öğrencilerinden Cevaplamayan Sayısı |
|---|---|---|---|
| **Allerdings** | 0 | 19 | 12 |
| **Außerdem** | 2 | 11 | 18 |
| **Somit** | 1 | 16 | 14 |
| **Infolgedessen** | 0 | 12 | 19 |
| **Darüber hinaus** | 3 | 9 | 19 |
| **Schließlich** | 1 | 14 | 16 |
| **Sonst** | 4 | 9 | 18 |
| **Währenddessen** | 2 | 14 | 15 |
| **Demzufolge** | 1 | 14 | 16 |
| **Andererseits** | 13 | 6 | 12 |
| **Insofern** | 0 | 11 | 20 |
| **Trotzdem** | 5 | 7 | 19 |
| **Deshalb** | 1 | 10 | 20 |
| **Also** | 1 | 14 | 16 |
| **Dann** | 0 | 13 | 18 |
| **Zuvor** | 0 | 15 | 16 |
| **Dadurch** | 1 | 17 | 13 |
| **Weder…noch** | 3 | 15 | 13 |
| **Toplam** | 31 Öğrenci | | |

**Tablo 28.** 4. Sınıf Öğrencileri Tarafından Yanlış Cevaplanan Almancada "Umstellung" Olarak Adlandırılan Bağlaçlar ve Yanlış Yapan Öğrenci Sayıları

| |
|---|
| Allerdings= währenddessen, darüber hinaus (2), deshalb, trotzdem (5), also, sonst, dadurch, zuvor, also, demzufolge |
| Außerdem= dann (2), darüber hinaus, deshalb (3), zuvor, also, somit |
| Somit= dadurch (3), demzufolge, schließlich, infolgedessen, trotzdem (3), insofern, allerdings, außerdem, deshalb (2), sonst |
| Infolgedessen= sonsts, außerdem, also, dadurch (2), deshalb, trotzdem, allerdings, darüber hinaus (2), schließlich (2), |
| Darüber hinaus= weder… noch, allerdings (2), außerdem, dann, schließlich (2), während, damit |
| Schließlich= insofern, sonst (2), dann (2), trotzdem (4), darüber hinaus, demzufolge, also( 2), zuvor, bevor, obwohl |
| Sonst= zuvor (5), dann (2), weder… noch, weil, bevor |
| Währenddessen= Insofern, zuvor (3), währenddessen, demzufolge (2), solange, dadurch, weil, bevor, dann (2) |
| Demzufolge= sonst, infolgedessen (7), außerdem (2), trotzdem, sonst, deshalb, insofern, sodass, weil |
| Andererseits= während, obwohl |
| Insofern= allerdings (5), demzufolge, zuvor, weder…noch, dass (2) |
| Trotzdem= sonst, insofern, schließlich, infolgedessen, weil, sobald |
| Deshalb= infolgedessen (2), also, dadurch, insofern, somit (2), demzufolge, als, obwohl |
| Also= demzufolge (2), deshalb (4), schließlich, somit (2), infolgedessen, dann, außerdem, sodass, wenn |
| Dann= zuvor, somit, insofern, schließlich (2), dadurch (4), deshalb, sobald |
| Zuvor= darüber hinaus, dann, insofern (2), also, schließlich, somit, wãhrenddessen (5), wenn (2) |
| Dadurch= deshalb (4), infolgedessen (2), demzufolge, also, insofern, dann, darüber hinaus, sodass (2), somit (3) |
| Weder… noch= also (4), schließlich, weil (2) |

Öğretmen adaylarının bağlaçlar hakkındaki yetkinlikleri tablolarının altında verilen yanlışlar bölümü tablolarında, sadece yanlış bağlaç yazımından kaynaklananlar listelenmiştir. Bu yanlışlar dışında, bağlaçlardan önce virgül koyulması, cümlelerin sonlarınının nokta ile bitirilmemesi, doğru bağlacın yazılıp cümlenin fiilinin yanlış yere yazılması ya da yazılmaması, cümlenin birinci bölümde yer alması gereken bağlacın ikinci bölüme eklenmesi, cümlelerdeki ayrılan fiillerin ön eklerinin atılması, cümlenin fiilinin yazılmaması, cümlelerin yeniden yazılmayıp sadece aralara bağlacın eklenmesi, cümle içerisinde bir fiilin birden fazla kez kullanılması, doğru

bağlacın yanlış cümlenin önüne eklenmesi, cümle sonuna bağlaçtan dolayı birlikte gelmesi gereken fiillerin ayrı yazılması,virgül yerine iki cümle arasına ya da bağlacın önüne nokta koyulması, cümlelerin yarım bırakılması, cümle içerisinde "der, die, das' artikellerinin büyük yazılması gibi bu araştırmaya konu olan yanlışların dışında da hatalırın yapıldığı gözlenlenmektedir. Ancak bunlar bu çalışma kapsamında değerlendirmeye alınmamıştır.

**SONUÇ ve ÖNERİLER**

Bu çalışma ile Trakya Üniversitesi Almanca Öğretmenliği 1., 2., 3. ve 4. Sınıf Lisans öğrencileri ile gerçekleştirilen uygulama sonucunda, öğrencilerin bağlaçlara olan hakimiyetleri hakkında bilgi edinilmiştir. Bütün sınıf düzeylerinde fiile etki etmeyen Almancada "Grundstellung" olarak adlandırılan bağlaçların daha doğru ve kurallı kullanıldığı, fiili sona atan Almancada "Endstellung" olarak adlandırılan bağlaçlar ile ise öğrencilerin zorluk yaşadığı ve fiilin gelmesi gereken doğru yere kolayca konamadığı, fiili yanına alan Almancada "Umstellung" adlı bağlaçlar ile ilgili ise öğrencilerin "Endstellung" bağlaçlarına göre daha çok zorluk yaşadıkları ve alıştırmaları boş bırakmayı tercih ettikleri gözlemlenmiştir. "Grundstellung", "Endstellung" ve "Umstellung" bağlaçlarında, uygulamaya katılan öğrenciler arasında dördüncü sınıf öğrencilerinin daha fazla doğru cevaplar verdiği, ikinci ve üçüncü sınıf öğrencilerinin Almancadaki bağlaçları kullanma yetkinlik düzeylerinin birbirine yakın olduğu, birinci sınıf öğrencilerinin ise bağlaçları doğru kullanma oranlarının dördüncü sınıf öğrencilerinin bağlaçları doğru kullanma oranına yakın bir oranda olduğu gözlemlenmiştir. Çalışmaya katılan grupların sayılarına bakıldığında ve sınıf mevcuduna orana göre hareket edildiğinde, 1. sınıflar içerisinde birinci bağlaç grubu olan "Endstellung" bağlaçlarının doğruluk oranı %68,5, 2. sınıflar da %68,8, 3. sınıflarda %71,5 ve 4. sınıflarda %89,03 olarak hesaplanmaktadır. İkinci bağlaç grubu olan "Endstellung" bağlaçlarında ise doğru yazılan cümlelerin oranları azalmaktadır. 1. sınıflarda bu oran %20,2 iken, 2. sınıflarda %13, 3. sınıflarda %15,9 ve 4. sınıflarda %31,6 şeklindedir. Üçüncü bağlaç türü olan "Umstellung" bağlaçlarının ise lisans programının her kademesindeki öğrenciler tarafından en az bilinen bağlaçlar olduğu sonucuna varılmıştır. 1. Sınıflarda doğru yazılan cümlelerin oranı %5,5, 2. sınıflarda %3,1, 3. sınıflarda %3,7 ve 4. sınıflarda %6,8'dir. Bu da bağlaçların pozisyonları değiştikçe bağlaçları doğru kullanma oranlarının da değiştiğini göstermektedir. Çalışmaya katılan öğrenciler tarafından doldurulan formlardan çıkan souçlar neticesinde, öğrencilerin bağlaçlar konusunda bilgi eksikliği yaşadıkları anlaşılmıştır. 1. grup bağlaçlar, 2. ve 3. grup bağlaçlara göre daha doğru kullanılmaktadır. Çünkü 1. grup bağlaçlar iki ayrı cümleyi bağamakta ve fiillerin yerini değiştirmemektedir ve bu bağlaçların sayısı az kullanım sıklığı ise fazladır. 2. ve 3. grup bağlaçlar ise cümlede fiili sona atmakta veya özne ile fiilin yerini değiştirmektedir. Öğrencinin bu bağlaçlar hakkındaki bilgisi az olduğunda, yanlış yapma oranı artmaktadır. Bu çalışma öğrencilerin Trakya Üniversitesi Yabancı Dil Yüksekokulu hazırlık sınıflarını da tamamlamalarına ve derslerin 3/1'inin Almanca olmasına ragmen, Almanca bağlaçları doğru kullanma yetkinlik düzeylerinin istenilen düzeyde olmadığını ve ileride öğretmenlik mesleğine atılacak öğretmen adaylarında bağlaçları kullanma ve öğretmede sorunlar yaşanacağına işaret etmiştir. Öğretmen

adaylarının, bilgilerini doğru aktarması ancak kendileri doğru bilgilere sahip ise mümkündür. 1. ve 4. sınıf öğrencilerinin sonuçlarının daha doğru olması ve 2. ve 3. sınıf öğrencilerinin zayıf kalmasının nedeninin, öğrenciler, dil ve dilbilgisi yetkinliklerin gelişmesine yönelik derslerin olduğu evrede, pandemi nedeniyle uzaktan eğitim almışlardır. Dersleri yoğun içeriklerle devam edememiştir. Çünkü şuan 2. ve 3. sınıfta olan öğrenciler o dönemlerde hazırlık ve birinci sınıf seviyesindelerdi. Bu olumsuz netice sonucunda bireyler dilbilgisi ve bağlaçlar konusuna hâkimiyet konusunda düşüş yaşamaktadırlarAksi halde öğretmenlerin hatalı ve eksik bilgileri ileride bu konunun öğretiminin de eksik ve hatalı olmasına yol açar. Bu da Almanca öğretiminin istenilen düzeyde olmamasına neden olan engellerden biri olarak ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda Almanca öğretmen adaylarının Almancadaki bağlaçları doğru kullanabilme yetkinliklerini artırmaya yönelik mutlaka önlemler alınmalı, ek etkinlik ve ek materyaller ile bu eksikliğin giderilmesi gerekmektedir. Pandemi döneminde uzaktan eğitim alan bireylere acil takviye olarak bazı derslerin tekrar verilmesi önerilmektedir aksi takdirde yetkinlikleri eksik kalacak ve öğretimleri de eksik olacaktır. Yapılan bu çalışma, anlık bir örnek olay niteliğindedir. Uygulamaya katılan bireylerden elde edilen verilerle bu sonuçlara ulaşılmıştır. Fakat geçerliği yüksek sonuçlar elde edilebilmesi için Türkiye Cumhuriyeti içerisindeki diğer on altı Almanca Öğretmenliği bölümlerindeki öğrencilerle de bu çalışmanın yapılmasında yarar vardır. Daha geniş kapsamlı yapılacak olan çalışmalar neticesinde benzer sonuçların çıkması durumunda öğrencilerin bağlaçlara olan hâkimiyetlerinin ve yetkinliklerinin arttırılması için çeşitli görsellik içeren derslerin yapılması, oyunlar, uygulamalar ile dilbilgisi konularının ve özellikle de bağlaçlar konusunun işlenmesi önerilmektedir. Öğretmen adaylarının Almancadaki bağlaçları doğru kullanabilme yetkinlik düzeylerini artırabilmek için öğrencilere ders günlerinde öğretilen bağlaçlarla ilgili okul dışında da gerçekleştirilecek olan ödevlendirmelerin yapılması ve konunun bu yolla pekiştirilmesi önerilir. Bireyler çeşitli internet sayfaları, yardımcı kaynaklar ile bağlaçları özerk öğrenebilir ve pekiştirebilir veya öğretmenler, öğrencilere bu konuda yol gösterebilir. Ayrıca bireyler çeşitli internet sayfaları, yardımcı kaynaklar ile bağlaçları özerk öğrenebilir ve pekiştirebilir. Derslerde küçük sınavlar yardımı ile öğrencilerin bağlaçlara olan hâkimiyetleri belirlenebilir ve doğru bilinemeyen ya da kullanılamayan bağlaçlar hakkında daha fazla dersler işlenebilir ve alıştırma ve uygulama yapılabilir. Bütün bu öneriler sayesinde öğretmen adaylarının Almancadaki bağlaçlara ilgili yetkinlikleri geliştirilebilir ve öğretmen adayları bağlaçların öğrenimi ve doğru kullanılması konusunda desteklenebilir.

## KAYNAKÇA

Atabey, İ. (2007). Cümle Bağlayıcıları ve Türkiye Türkçesindeki Kullanımı. *Turcology in Turkey, Selected Papers* (Ed. László Károly). 47, 39-54.

Banguoğlu, T. (2004). *Türkçenin Grameri*, Ankara: TDK Yayınları.

Banguoğlu, T. (2011). *Türkçenin Grameri*. Ankara: TDK Basımevi

Daşçı, H. S. (2020). *Almanca Ve Türkçede Cümle Ögeleri Biçimbilimsel Ve Sözdizimsel Bir Karşılaştırma*, Ankara Üniversitesi, Ankara.

Deniz, K. & Demir, E. (2019). İşlevlerine Göre Bağlaçlari Konu Edinen Araştirmalar. *Milli Eğitim Dergisi*, 48(1), 903-915.

Dreyer, H. & Schmitt, R. (2016). *Lehr- und Übungsbuch der deutschen Grammatik.* Ismaning: Hueber Verlag.

Duden (1984). *Grammatik der Gegenwartsprache*, (4. Basım.). Mannheim: Duden Verlag.
Ergin, M. (2000). *Türk Dil Bilgisi* (5. Baskı), İstanbul: Boğaziçi Yayınları.
Gencan, T. N. (1971). *Dilbilgisi*, İstanbul: TDK Yayınları.
Hacıeminoğlu, N. (1984). *Türk Dilinde Edatlar.* İstanbul: M. E. B. Yayınları.
Helbig, G. & Buscha, J. (2001). *Deutsche Grammatik,* Berlin: Langenscheidt.
Hengirmen M. (1998). *Türkçe Dilbilgisi*, Ankara: Engin Yayınevi.
Karaşin, H. (2008). Bağlaç Görevinde Kullanılan " Ya" nın Anlamsal İşlevleri. *Uludağ Üniversitesi. Fen-Edebiyat Fakültesi* Korkmaz, Z. (2000). Bağlaçlar ve Türkiye Türkçesindeki Oluşumları, *IV. Uluslararası Türk Dili Kurultayı Bildirileri II*, 1095-1136.
Kuzu, A. (1988). *Konjunktionen Unter Besonderer Berücksichtigung Temporaler Nebensatze Mit 'Wenn' Und 'Als' Im Deutschen Und Ihre Wiedergabe Im Turkischen: Eine Kontrastive Arbeit*, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
Pasch, R. (1994). Benötigen Grammatiken und Wörterbücher des Deutschen Eine Wortklasse „Konjunktionen". *Deutsche Sprache*, 22(2), 97-116.
Merriam, S. B. (1988). *Case Study Research in Education A Qualitative Approach,* USA: Jossey-Bass Publishers.
Pittner, K. & Berman J. (2015), *Deutsche Syntax*, Tübingen: Narr Francke Attempto Verlag.
Reimann, M. (2003). *Grundstufen-Grammatik für Deutsch als Fremdsprache.* Ismaning: Hueber Verlag
Schulz, D. & Griesbach, H. (1988). *Grammatik der deutschen Sprache*, München: Max Hueber Verlag.
Solich, V. (2013). *Deutsche Konnektoren und ihre Funktion im Text. Eine korpusbasierte Studie aus deutsch-tschechischer Sicht,* Masarykova Üniversitesi, Çekya.
Vardar, B. (2002). *Açıklamalı Dilbilim Terimleri Sözlüğü*. İstanbul: Multilingual Yabancı Dil Yayınları.
Vural, R. ve Cenkseven, F. (2005). Eğitim Araştırmalarında Örnek Olay (Vaka) Çalışmaları: Tanımı, Türleri, Aşamaları Ve Raporlaştırılması. *Burdur Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6 (10), 25-38.
Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınevi.
Yılmaz, H. (2017). Es Sei Denn, (Dass) Bağlacı ve Türkçeye Aktarımında Yaşanan Güçlükler. *Turkish Studies International Periodical for The Languages, Literatur and History of Turkish or Turkic,* 12(6), 903-914.
Zengin, E. (2018). *Türkçede Ve Almancada Birleşik Cümle,* Sakarya Üniversitesi, Sakarya.