11. ULUSLARARASI GÖBEKLİTEPE BİLİMSEL ÇALIŞMALAR KONGRESİ

17-18 Mayıs 2025
ŞANLIURFA

Editörler:
Doç. Dr. Koray KARABULUT
Dr. Gülay OLCABEY ERGİN
Arş. Gör. Bünyamin ÇELEBİ



www.isarconference.org

İKSAD Publishing House

KONGRE KİTABI

INDEX

CONGRES ID		II-V
PROGRAM		VII- XXXVI
GALLERY		XXXVII - XLIII
ACADEMIC INCENTIVE		XLIV
NOTIFICATIONS		XLV

CONGRESS ID

CONGRESS TITLE

11th INTERNATIONAL GÖBEKLİTEPE SCIENTIFIC STUDIES CONGRESS

DATE AND PLACE

16-17 MAY 2025, ŞANLIURFA ONLINE PRESENTATIONS

ORGANIZATION

ISARC INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH CENTER

GENERAL COORDINATOR

Uzm. Yasemin AĞAOĞLU

EDITOR

Assist. Prof. Dr. Gülay OLCABEY ERGİN
Araştırma Görevlisi Bünyamin ÇELEBİ
Assoc. Prof. Dr. Koray KARABULUT

ORGANIZING COMMITTEE

Prof. Dr. Cenk YAVUZ
Prof. Dr. Mahire HÜSEYNOVA
Prof. Dr. İbrahim BAYRAMOV
Prof. Dr. Mehmet DEMİR
Prof. Dr. Neslihan ŞAHİN
Prof. Dr. Serpil ÜNVER SARAYDIN
Prof. Dr. Tolga ULUSOY
Prof. Dr. Yadigar GÜLSEVEN SIDIR
Doç. Dr. Ahmet AKKÖSE
Doç. Dr. Çiğdem BOGENÇ
Doç. Dr. Elif Feyza TOPDAŞ
Doç. Dr. Erhan ERDEL
Doç. Dr. Filiz RANDA ZELYÜT
Doç. Dr. Gamze Ebru ÇİFTÇİ
Doç. Dr. Gönül HASANOVA
Doç. Dr. Hüseyin Murat IŞIK
Doç. Dr. Kübra YAZİCİ
Doç. Dr. Malik YILMAZ
Doç. Dr. Nursen IŞIK
Doç. Dr. Özlem ÜLGER DANACI
Doç. Dr. Sancar BULUT
Doç. Dr. Seda BENGİ
Doç. Dr. Şükrü KALAYCI
Doç. Dr. Zamıg TEHMEZOV
Doç. Dr. Zeynep Deniz ŞAHİN İNAN
Dr. Elvan CAFEROV
Dr. Fatma AZİZOĞLU
Dr. Gönül GÖKÇAY
Dr. Hayri YILDIRIM

ISBN '978-625-378-243-6'

SCIENCE AND ADVISORY COMMITTEE

Prof. Dr. Ahmet Niyazi ÖZKER
Bandırma Onyedi Eylül University

Prof. Dr. Ali AKİL
Saiyed Parul University

Prof. Dr. Cengiz SARIKÜRKCÜ
Afyonkarahisar University

Prof. Dr. Emrullah FATİŞ
Kırşehir Ahi Evran University

Prof. Dr. Faiz Muhammad SHAİKH
Sindh Agriculture University Tando Jam

Prof .Dr. Aparna SRIVASTA
Noida International University

Prof. Dr. Aylin YALÇIN SARIBEY
Üsküdar University

Prof. Dr. Cenk YAVUZ
Sakarya University

Prof. Dr. Gülçin YAHYA KAÇAR
Ankara Hacı Bayram Veli University

Prof. Dr. Hasan Hüseyin DOĞAN
Selçuk University

Prof. Dr. Hazim Abd Mohammed ALJEWAREE
Alkıtab University

Prof. Dr. Halil BOLU
Dicle University

Prof. Dr. Haluk ÖZPARLAK
Selçuk University

Prof. Dr. Hülya ÇİÇEK
Gaziantep University

Prof. Dr. İbrahim BAYRAMOV
Azerbaycan Devlet Pedagoji University

Prof. Dr. Mehmet Fırat BARAN
Siirt University

Prof. Dr. Neslihan ŞAHİN
Sivas Cumhuriyet University

Assoc. Prof. Abdurahman KARAMAN
Uşak University

Assoc. Prof. Dr. Adil AKINCI
Bilecik Şeyh Edebali University

Assoc. Prof. Dr. Ahmet AKKÖSE
Atatürk University

Assoc. Prof. Dr. Erhan ERDEL
Iğdır University

Assoc. Prof. Dr. Fariz AHMADOV
Azerbaycan Devlet İktisat University

Assoc. Prof. Dr. Faruk KALAY
Yüzüncü Yıl University

Assoc. Prof. Dr. Gönül SAMEDOVA
Azerbaycan Devlet Pedagoji University

Assoc. Prof. Dr. İkramettin DAŞDEMİR
Atatürk University

Assoc. Prof. Dr. İsa YILDIRIM
Atatürk University

Assoc. Prof. Dr. Kalsoom TARIQ
Khyber Girls Medical Collage

Assoc. Prof. Dr. Kübra YAZICI
Yozgat Bozok University

Assoc. Prof. Dr. Naseem AKHTER
Shaheed Benazir Bhutto Women University

Assoc. Prof. Dr. Nursen IŞIK
Dicle University

Assoc. Prof. Dr. Özlem GÜNDOĞDU AYTAÇ
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Assoc. Prof. Dr. Özlem KAYA
Uşak University

Assoc. Prof. Dr. Reyhan DADAŞOVA
Azerbaycan Devlet Pedagoji University

Assoc. Prof. Dr. Rozina KHATTAK
Shaheed Benazir Bhutto Women University

Dr. Aygün MEHERREMOVA
Bakü Devlet University

Dr. Ali ARSHAD
University Utara

Dr. Bhavtosh AWASTHİ
Jecrc University India

Dr. Chems Eddine BOUKHEDIMI
University of Tizi Ouzou

Dr. Moses Adeolu AGOI
Lagos State University of Education

Dr. Muhammad IMRAN
Government College University Faisalabad

ISARC

11. INTERNATIONAL GÖBEKLİTEPE SCIENTIFIC STUDIES CONGRESS

17-18 MAY 2025 ŞANLIURFA

CONGRESS PROGRAM

Join Zoom Meeting:

Meeting ID: 853 6223 5628

Passcode: 778595

https://us02web.zoom.us/j/85362235628?pwd=k7VFG9idqB69EczbwM6O7HiJcTB3ha.1

PARTICIPATING COUNTRIES

Africa-Albenia-Algeria-Azerbaijan- Bangladesh-Fas- Greece-India-Indonesia-Iraq-Iran-Kazakhistan- Kosovo-Malasia-Nigeria-Pakistan-Saudi Arabia-Serbia-Tunisia-Uzbekistan-Vıetnam



Önemli, Dikkatle Okuyunuz Lütfen

- 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 olmaları gerekmektedir.
- 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 ID or 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 congress program.

ÖNEMLİ NOT: SUNUMLARINIZI HEM TÜRKÇE HEM İNGİLİZCE HAZIRLAMANIZI RİCA EDERİZ

17.05.2025
SATURDAY / 10:00-12:00

SESSION-1 HALL-1
MODERATOR: Zeynep Derman AKAR

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
İrem DOLKAN Prof. Dr. Esma BULUŞ KIRIKKAYA	Kocaeli University TÜRKİYE	5.Investigation Of The Effect Of Using Educational Digital Games In The Classroom Human And Environmental Unit On Students' Academic Achievement
İlknur ÇEKİÇ Assist. Prof. Dr. Ahmet BATTAL Fatma SEZER Assist. Prof. Dr. Nuray ALTINÖLÇEK GÜLTEKİN Prof. Dr. Mustafa TAVASLI	Bursa Uludag University TÜRKİYE Mus Alparslan University TÜRKİYE	Design, Synthesis And Characterization Of A Dinicotinealdehyde Containing Carbazole-Based Fluorescence Sensor
Fatma SEZER Assist. Prof. Dr. Ahmet BATTAL İlknur ÇEKİÇ Assist. Prof. Dr. Nuray ALTINÖLÇEK GÜLTEKİN Prof. Dr. Mustafa TAVASLI	Bursa Uludag University TÜRKİYE Mus Alparslan University TÜRKİYE	Design, Synthesis And Characterization Of Thioacetal Containing Carbazole-Based Fluorescent Sensor
Zeynep Derman AKAR Assoc. Prof. Dr. Demet UZUN	Gazi University TÜRKİYE	The Fabrication Of A Modified Pencil Graphite Electrode For The Voltammetric Determination Of P-Nitrophenol
PhD, G. Sh. Hamidli	National Academy of Sciences of Azerbaijan	Khatib Tabrizi's Commentaries On The Muallagat

17.05.2025
SATURDAY / 10:00-12:00

SESSION-1 HALL-2
MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Koray KARABULUT

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Aytekin TANRIKULU Lect. Dr. Gözde ALTUNTAŞ Prof. Dr. Bülent BOSTAN	Gazi University TÜRKİYE	Effect Of Subzero Temperature Treatments On Mechanical Behavior Of Aisi 304 Stainless Steel
Zafer DELİCE Asisst. Prof. Dr. N. Özlem ÜNVERDİ	Yıldız Teknik University TÜRKİYE	Quality Of Service Optimization With Dynamic Bandwidth Management Based On Machine Learning In Local Networks
Nur Sultan YOLDAŞ Şükran KATMER Prof. Dr. Ulvi ŞEKER	Gazi University TÜRKİYE	Preperation, Chacterisation, And Evaluation Of Rebound Resilience Of Tpu/B4c Compaunds
Yeliz ALNAK Assoc. Prof. Dr. Koray KARABULUT	Sivas Cumhuriyet University TÜRKİYE	Examination Of Cooling Of A Heated Element With Sio 2 -Water Nanofluid Under The Effect Of Natural And Forced Convection
Assoc. Prof. Dr. Koray KARABULUT Yeliz ALNAK	Sivas Cumhuriyet University TÜRKİYE	Evaluation Of Mixed Convection Heat Transfer Of Rampart Patterned Heated Barrier Array Using Sio 2 -Water Nanofluid
Resc. Assist. Dr. Gürkan DOĞAN Prof. Dr. Burhan ERGEN	Munzur University TÜRKİYE Fırat University TÜRKİYE	Pixel-Based Prediction Of Lane Lines For Safe Navigation In Autonomous Driving
E.A.Aliyeva A.A.Mammadov F.S., Shirinov Z.T. Idrisov F.S. Namazova Z.E.	Scientific and surgical center named after Acad. M.A. Topchubashev, Azerbaijan,	Diagnostics And Treatment Tactics Of Purulent Cholangitis Initiated With Acute Biliary Pancreatitis

17.05.2025
SATURDAY / 10:30-12:30

SESSION-2 HALL-3

MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Onur ÇAVUŞOĞLU

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Muhammed ASLAN Assoc. Prof. Dr. Ömer Faruk DİLMAÇ Prof. Dr. Osman Nuri ŞARA	Bursa Technical University TÜRKİYE Çankırı Karatekin University TÜRKİYE	Energy And Exergy Analysis Of Yunus Emre Power Plant High Pressure Turbine
Sudegul KARATAS Emine KALIN Assoc. Prof. Dr. Gökhan SURUCU	Gazi University TÜRKİYE	Simulation-Based Performance Analysis Of Cigs Thin Film Solar Cells Using Scaps-1d
Emine KALIN Sudegul KARATAS Assoc. Prof. Dr. Gokhan SURUCU	Gazi University TÜRKİYE	Effect Of Layer Thicknesses On The Efficiency Of Cigs / In_2S_3 Solar Cells: A Scaps-1d Supported Study
Oğuz Kaan KOÇAN Assist. Prof. Dr. Oğulcan EREN	Gazi University TÜRKİYE	Development Of An Artificial Intelligence Model To Optimize Model Rotation In 3d Printer Slicer Applications Using User Feedback And Human-Centered Design
Esra KEÇECI Assoc. Prof. Dr. Gökhan SURUCU	Gazi University TÜRKİYE	Analysis Of A City's Energy Production And Consumption Balance Using Monte Carlo Simulation: Developing Energy Efficiency Scenarios
Gözde Yeşiltaş İMAMOĞLU Lect. Dr. Ayşegül TIRYAKI	Gebze Teknik University TÜRKİYE Yildiz Technical University TÜRKİYE	Molecular Docking Analysis Of Some Fda-Approved Small Molecules Agaixnst Hdac6
Assoc. Prof. Dr. Onur ÇAVUŞOĞLU Mahmut Tolga KARAKAŞ	Gazi Universitesi TÜRKİYE	Experimental Investigation Of The Ballistic Properties Of Hybrid Sandwich Composite Structures

17.05.2025
SATURDAY / 10:30-12:30

SESSION-2 HALL-4
MODERATOR: Prof. Dr. Sevim Feyza ERDOĞMUŞ

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Prof. Dr. Sevim Feyza ERDOĞMUŞ	Afyonkarahisar Health Sciences University TÜRKİYE	Development Of A Next-Generation Antimicrobial Pcl/Sericin/Fibroin Nanofiber Wound Dressing
Prof. Dr. Sevim Feyza ERDOĞMUŞ	Afyonkarahisar Health Sciences University TÜRKİYE	Postbiotic Metabolites: Harnessing Microbial Power For Health Applications
Asst. Prof. Sevilay YEĞİNOĞLU	Karabük University TÜRKİYE	Management Of Miller Class Ii Gingival Recession With A Coronally Positioned Flap Without Vertical Releasing Incisions
Teac. Meryem YEŞİLNAR Prof. Dr. Gülay YILMAZEL	Hitit University TÜRKİYE	Use Of Digital Health Technologies And Qualifications Of Healthcare Workers
Assoc. Prof. Hafize Nurgül DURMUŞ ŞENYAPAR	Gazi University TÜRKİYE	Digital Health Literacy And Social Health Inequalities: Bridging Gaps In Social Welfare Through Equitable Policy Design
Burcu ÖZEN KARABULUT Ali Ekber KARABULUT	Ağrı İbrahim Çeçen University TÜRKİYE	Post-Disaster Emergency Health Interventions: Highlights From Recent Literature

17.05.2025
SATURDAY / 10:30-12:30

SESSION-2 HALL-5
MODERATOR: Assist. Prof. Dr. Gülay OLCABEY ERGİN

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assist. Prof. Dr. Gülay OLCABEY ERGİN Ayten ÖZTÜRK	Niğde Ömer Halisdemir University TÜRKİYE	Efficacy Of Some Antifungal Compounds Against Mycoparasitic Filamentous Fungi Clonostachys Rosea Isolate
Assist. Prof. Dr. Gülay OLCABEY ERGİN	Niğde Ömer Halisdemir University TÜRKİYE	A Keystone In Aphid-Host Plant Interactions: Honeydew
Banu ATAY ERDAL Resc. Assist. Fatma AZİZOĞLU	Haliç University TÜRKİYE	Examination Of Attitudes And Ethical Concerns Towards Artificial Intelligence Applications In Health
Assist. Prof. Dr. Alper Perçin Ramazan Cihad YILMAZ Assist. Prof. Dr. Dilan DEMİRTAS KARAOBA Assist. Prof. Dr. Busra CANDIRI	Avrasya University TÜRKİYE Igdır University TÜRKİYE Inonu University TÜRKİYE	Exploring Occupational Therapy Students' Perspectives On Bachelor Education And Professional Competencies
Lect. Serap UÇAR Resc. Assist. Fatma AZİZOĞLU	Haliç University TÜRKİYE	Evaluation Of Health Workers' Approaches And Attitudes Towards Digital Health Technologies
Mehmet Ali KARTAL Assoc. Prof. Dr. Funda ÇETİNKAYA	Aksaray University TÜRKİYE	Nursing Care According To Roy Adaptation Model: A Case Of Multiple Traumatic Injury

17.05.2025
SATURDAY / 10:30-12:30

SESSION-2 HALL-6
MODERATOR: Assist. Prof. Dr. Ece ACAR

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Betül ÖZCAN Op. Dr. Kazım GEMİCİ	Aksaray Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü TÜRKİYE Aksaray Üniversitesi Tıp Fakültesi TÜRKİYE	A Case Report Of Nursing Care Of A Patient With Fournier's Gangrene Within The Framework Of Jean Watson's Human Care Theory
Assist. Prof. Dr. Ece ACAR Bilge Nil APLAK	Karabuk University TÜRKİYE	Efficacy Of Myofascial Release Therapy In Post-Traumatic Thoracic Outlet Syndrome: A Case Report
Assist. Prof. Dr. Ece ACAR Bilge Nil APLAK	Karabuk University TÜRKİYE	Examination Of Exercise Habits And Pain Complaints In Young Adults
Hasan HAJE MESHAL Assist. Prof. Dr. Ece ACAR	Karabuk University TÜRKİYE	Investigation Of Postural Balance Skills On Hard And Soft Surfaces In Healthy Individuals
Gamze ÇAMLIK Prof. Dr. İsmail Tuncer DEĞİM	Biruni University TÜRKİYE	Next-Generation Synthesis And Characterization Of Hydrochlorothiazide Carbon Quantum Dots
Zeynep CENGİZ Dr.Öğretim Üyesi Ayşe Çuvadar	Karabük University TÜRKİYE	Effects Of Postpartum Depression On The Mother
Fulya Temizsoy Korkmaz	SBÜ Hamidiye Faculty of Medicine TÜRKİYE	The Role Of Thiel And Alternative Cadaver Fixation Methods In Education And Surgical Simulation
Fulya Temizsoy Korkmaz	SBÜ Hamidiye Faculty of Medicine TÜRKİYE	Current Safety Measures In Anatomy Laboratories

17.05.2025
SATURDAY / 10:30-12:30

SESSION-2 HALL-7
MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Ebru ÖZEN BEKAR

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Asaad Kareem Salman ALHAMEEDAH Taner AKARSU	Çankırı Karatekin University TÜRKİYE	Evaluation Of Quality Of Life Levels Of Individuals With Osteoarthritis
Göksemin Fatma ŞENGÜL Jankat ŞAHİN Can Aras YILDIRIM Abdullah EMİR ÇAĞDAŞ	Ankara Medipol University TÜRKİYE	Divergent Effects Of Oxytocin Signaling Across Cancer Types: Guardian Or Oncogenic?
Esra ÇEVİK ÇALIŞ Assoc. Prof. Dr. Ebru ÖZEN BEKAR	Düzce Atatürk Devlet Hastanesi TÜRKİYE Düzce University TÜRKİYE	The Relationship Between Clinical Nurses' Perception Of Quality And Missed Nursing Care
Yahya ÜRKMEZ Esra ÜRKMEZ KILINÇ	Gaziantep City Hospital TÜRKİYE	Relationship Between Systemic Inflammatory Index (Sii) And Vitamin B12, Vitamin D, Folate Deficiencies
Yahya ÜRKMEZ Halil KALKAN	Gaziantep City Hospital TÜRKİYE	Relationship Between Systemic Inflammatory Index And Thyroid Function Indicators
Merve ARI Ayşe ÇÖMÜ Kemal ÖDEV Kübra GÜZEL Kübra Bahar DOĞAN	KTO Karatay University TÜRKİYE	Knowledge Levels Of Patients And Relatives About Methods Of Relieving From The Harmful Effects Of Radiation

17.05.2025
SATURDAY / 11:30-13:30

SESSION-3 HALL-8
MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Hasan HALİLOĞLU

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Hilal KARARDI	Bolu Abant İzzet Baysal University TÜRKİYE	A General View Of Ḥiḍāna From The Perspective Of Islamic Law
Assoc. Prof. Dr. Hasan HALİLOĞLU	Ağrı İbrahim Çeçen University TÜRKİYE	The Scholarly Life Of The Commentator Qurtubî And His Wievs On The Seven Letters/Dialects: Al-Ahrufu's-Seb'a
Fatma DEMİRÖZ	Bolu Abant İzzet Baysal University TÜRKİYE	Evaluation Of The Concept Of Ornament In Fiqh In The Context Of Women
Şeyda Nur ÖZBEN	Trabzon University TÜRKİYE	Water Symbol In Ibn Battuta's Travel Book: The Ganges River Example
Ebrarnur ATALAY	Trabzon University TÜRKİYE	The Ihsan Model In Spiritual Counseling And Guidance
Latif ŞENER	Kırıkkale University TÜRKİYE	The Interpretation Of The Prophet Ibrahim's Inference By Looking At The Celestine Bodies In The Context Of The Verse 74-82 Of The Surah An'am By The Latest Turkish Commentaries
İzzet ÇAYIR	Kırıkkale University TÜRKİYE	Proverbs In Mukatil B. Süleyman's Commentary Controversy

17.05.2025
SATURDAY / 11:30-13:30

SESSION-3 HALL-9
MODERATOR: Prof. Dr. Halil Barış ÖZEL

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Ceyda Aksoy TIRMIKÇI Divaldo DA SILVA	Sakarya University TÜRKİYE	Solar Energy In Angola: Geographical Advantages, Photovoltaic Potential, And Policy-Driven Initiatives
Prof. Dr. Halil Barış ÖZEL Tuğrul VAROL	Bartın University TÜRKİYE	Determination Of Potential Species For Rehabilitation Applications In Bartin-Kumluca Basin By Using Analytical Hierarchy Process (Ahp) Method
Prof. Dr. Halil Barış ÖZEL Tuğrul VAROL	Bartın University TÜRKİYE	Evaluation Of Growth Performance And Adaptation Abilities Of Different Anatolian Black Pine (Pinus Nigra Arnold. Pallasiana (Lamb.) Holmboe) Provenances Used In Slope Afforestations On Forest Roads
Lect. Şenay EKŞI Uzay YERGÜN	Yıldız Technical University TÜRKİYE	Analysis Of BalikesiR Sindirgi Warehouse Buildings Within The Scope Of Sustainable Rural Architecture

17.05.2025
SATURDAY / 11:30-13:30

SESSION-3 HALL-10
MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Özlem KAYA

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assoc. Prof. Dr. Özlem KAYA Rawen GHABRI	Usak University TÜRKİYE	Sustainable Fashion Design - Eco-Fashion And Green Clothing
Assoc. Prof. Dr. Özlem KAYA Rawen GHABRI	Usak University TÜRKİYE	Innovative Sustainable Fashion Design Processes In Fashion Brands: Example Of Inditex Group
Mine BELLİDİNÇ Çağatay YILDIRIM	Ondokuz Mayıs University TÜRKİYE	An Evaluation Of Academic And Social Conditions Of Higher Education Students During The Pandemic: The Case Of Ondokuz Mayis University
Assoc. Prof. Dr. Ayşe Nur Buyruk AKBABA	Balıkesir University TÜRKİYE	Technological Applications In Accounting
Gamze ÇAYAN KESGİN Çağatay YILDIRIM	Ondokuz Mayıs University TÜRKİYE	Investigating Farmers' Visions In Agricultural Production: The Case Of Gümüşhaciköy District, Amasya Province

17.05.2025
SATURDAY / 11:30-13:30

SESSION-3 HALL-11
MODERATOR: Prof. Dr. Ali APALI

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Ramazan ÇELEM	Kilis 7 Aralık University TÜRKİYE	Migration From The Perspective Of The Local Population: Immigrant Settlement And Social Perception In Turkey Between 1923-1960
Prof. Dr. Ali APALI Hatice ÇALIŞKAN	Mehmet Akif Ersoy University TÜRKİYE	A Research To Determine Environmental Costs In Dairy Production Enterprises Within The Scope Of Social Responsibility Concept
Oğuzcan KARATAŞ Assoc. Prof. Dr. Tuğba AKDAL	Zonguldak Bülent Ecevit University TÜRKİYE	Nihilist Reflections Of Digital Culture: A Content Analysis On The "Search"(Arayis) Tv Series
Alper AKPINAR PhD.Mahir TOSUNOĞLU	Ege University TÜRKİYE	Interaction Of Migration And Unemployment In Nepalese Economy: An Empirical Assessment
PhD. Mahir TOSUNOĞLU PhD. Alper AKPINAR	Ege University TÜRKİYE	The Impact Of Remittances, Education And Health On Economic Development: Findings From Turkiye

17.05.2025
SATURDAY / 11:30-13:30

SESSION-3 HALL-12
MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Semih ZEKA

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Rümeysa KARAKOYUN Assoc. Prof. Dr. Semih ZEKA	Erciyes University TÜRKİYE	Analyzing Şermin Yaşar's Dedemin Bakkali' In Terms Of Interpersonal Communication
Büşra ARSLAN Assoc. Prof. Dr. Semih ZEKA	Erciyes University TÜRKİYE	Examination Of Sait Faik Abasiyanik's Book Named Semaver Within The Context Of The Themes In The 2019 Turkish Course Curriculum
Nuh DOĞANCANER Assoc. Prof. Dr. Semih ZEKA	Erciyes University TÜRKİYE	Analysis Of Kemalettin Tuğcu's Novel Named Oyuncakçi Dede In The Context Of Interpersonal Communication
Prof. Dr. Cemalettin IŞIK Kiraz KOÇ ŞANLI	Erciyes University TÜRKİYE MEB	Determination Of The Methods And Techniques Used In Teaching Mathematics To Students With Autism Spectrum Disorder
Yeliz DEMİRKIRAN Yağmur KOCAOĞLU Hümeyra KİRAZ Doç. Dr. Cemre TATLI	Hasan Kalyoncu Universty TÜRKİYE	Classification Of Digital Game Addiction Risk Based On Academic Achievement And Addiction Diagnosis Types With Fuzzy Logic

17.53.2025
SATURDAY / 11:30-13:30

SESSION-3 HALL-13
MODERATOR: Dr. İdris ADIGÜZEL

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
İREM UĞURLU Gültekin UZUN	Gazi University TÜRKİYE	Analysing Production Errors In A Defense Industry With Grey Relational And Failure Mode Effect Analysis
Bekir DURSUN	Trakya University TÜRKİYE	Short-Circuit Analysis Of An Electrical Grid: A Case Study Of Trakya University
Bekir DURSUN	Trakya University TÜRKİYE	Comparative Evaluation Of Medium Voltage Line Conductors
Dr. İdris ADIGÜZEL		New Generation Banking: Digitalised Financial Services And Structural Changes In The Banking Ecosystem
Hasan Bilgehan YAVUZ Neşe YALÇIN Emine Seray GÜN	Adana Alparslan Türkeş Science and Technology University TÜRKİYE	European Green Deal And Measuring Country Performance. An Application For Oecd Countries With Multi-Criteria Decision Making Techniques

17.05.2025
SATURDAY / 12:00-14:00

SESSION-4 HALL-14
MODERATOR: Dr. Adem TÜRKMEN

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Neva SELÇUK Menekşe Seden TAPAN-BROUTİN Rıdvan EZENTAŞ	Bursa Uludağ University TÜRKİYE	A Comparison Of The Opinions Of Prospective Primary School Mathematics Teachers Regarding The Euclidean Geometry Course
Bestami BERBEROĞLU Tunçar ŞAHAN	Aksaray University TÜRKİYE	CAT1-ÇAPRAZLANMIŞ MODÜLLER
Dr. Adem Türkmen	Ordu University TÜRKİYE	Initial Conditions For Completely Positive Reduced Dynamics
Dr. Adem Türkmen	Ordu University TÜRKİYE	Strong Subaddability And Markov States
Kardelen TUR Salih VAROL Tuğçe ERBAŞ Fatih Mehmet KOCA Fazile Cantürk TAN	Erciyes University TÜRKİYE	Effects Of Occupational Exposure Of Dentists And Auxiliary Staff To Non-Ionizing Radiation On Telomere Length, Dna Damage And Cancer Risk Assessment

17.05.2025
SATURDAY / 12:00-14:00

SESSION-4 HALL-15
MODERATOR: Dr. Erdoğan MERT

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Res. Assist Nazlı GÖKÇE Res. Assist Faruk ŞAHİN Prof. Dr. Ömer Selçuk EMSEN Assoc. Prof. Dr. Dilek ÖZDEMİR	Atatürk University TÜRKİYE	Industrial Competitiveness And Environmental Sustainability: Cs-Ardl Analysis For G-7 Countries
Res. Assist Faruk ŞAHİN Res. Assist Nazlı GÖKÇE Assoc. Prof. Dr. Dilek ÖZDEMİR Prof. Dr. Ömer Selçuk EMSEN	Atatürk University TÜRKİYE	Asymmetric Effects Of Natural Resource Shocks On Environmental Quality: A Nardl Approach For Turkiye
Betty Onojaefe Dr. Arslan Safa	Ankara Yildirim Beyazit University TÜRKİYE	Internal Corporate Social Responsibility And Female Employee Well-Being In Nigerian Banks
Dr. Erdoğan MERT	İstanbul Arel University TÜRKİYE	The Meaning Of Life
Dr. Res. Assist. Gizem BAŞ Res. Assist. İsminaz ÇINAR ŞAHİN	Hatay Mustafa Kemal University TÜRKİYE	The Economic Role Of Financial Literacy
Res. Assist. İsminaz ÇINAR ŞAHİN Dr. Res. Assist. Gizem BAŞ	Hatay Mustafa Kemal University TÜRKİYE	Examining The Relationship Between Fiscal Socialization And Tax Culture From The Perspective Of Behavioral Economics

17.05.2025
SATURDAY / 12:00-14:00

SESSION-4 HALL-16
MODERATOR: Araştırma Görevlisi Bünyamin ÇELEBİ

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Lect. Samet MISIR Lect. Meryem CAN	Ardahan University TÜRKİYE Gaziantep University TÜRKİYE	Terroir Effect In Gastronomy Geography: Reflections Of Climate, Soil And Geography On Food And Beverage Culture In Türkiye
Leman Yıldırım BÜTÜN Azat BECEREKLİ	Batman University TÜRKİYE	Reflections Of Forced Migration On Tourism: An Evaluation Within The Framework Of Sustainability Policies And Crisis Management
Ali KARAGÖZ	İstanbul Sabahattin Zaim University TÜRKİYE	An Econometric Analysis For Turkey And The European Union Customs Union
Ali KARAGÖZ	İstanbul Sabahattin Zaim University TÜRKİYE	Implementation Of Strategic Planning In Central Public Institutions And Employee Participation In The Process
Araştırma Görevlisi Yasin BAYAR Araştırma Görevlisi Bünyamin ÇELEBİ	Gaziantep University TÜRKİYE	Evolution Of The Relationship Between Strategic Management And Supply Chain Management: An Assessment Of A Quarter Century Of Academic Development
Araştırma Görevlisi Yasin BAYAR Doç. Dr. Özlem YAŞAR UĞURLU	Gaziantep University TÜRKİYE	The Moderating Role Of Conditioned Prejudice Against Asylum Seekers In The Relationship Between Job Security And Job Satisfaction
Araştırma Görevlisi Bünyamin ÇELEBİ Assoc. Prof. Dr. Mehmet AYTEKİN	Gaziantep University TÜRKİYE	Prioritizing The Challenges In Sustainable Agricultural Production: An Assessment With The Fucom Method
Araştırma Görevlisi Bünyamin ÇELEBİ Araştırma Görevlisi Yasin BAYAR	Gaziantep University TÜRKİYE	How Should The Bank Employee Of The Future Be? Skills Map In Industry 4.0 Perspective

17.05.2025
SATURDAY / 12:00-14:00

SESSION-4 HALL-17
MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Dilara AKÇORA YILDIZ

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Furkan KIZILLI Assoc. Prof. Dr. Dilara AKÇORA YILDIZ	Mehmet Akif Ersoy University TÜRKİYE	Investigation Of The Effect Of Tarantula Cubensis Venom On The Pyroptosis Cell Death Pathway In Colorectal Cancer Cells
Yakuphan BAYKAN Assoc. Prof. Dr. Dilara AKÇORA YILDIZ	Mehmet Akif Ersoy University TÜRKİYE	Investigaton Of Mrna Expression Of Cancer Testis Antigens In Carfilzomib-Resistant Multiple Myeloma Cells
Dr. Meltem AYAZ Zekeriya ÇİĞDEM	T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı TÜRKİYE	The Importance Of Olive Oil, Which Is Consumed Much In The Mediterranean Diet Style, And Its Benefits To Our Health
Dr. Meltem AYAZ Zekeriya ÇİĞDEM	T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı TÜRKİYE	Is It Possible To Increase Agricultural Productivity By Staying Loyal To Sustainable Agriculture Principles?
Sude DERE Dr. Lect. Rizvan İMAMOĞLU	Bartın University TÜRKİYE	Structural And Molecular Analysis Of The Interaction Between Monkeypox Virus (Mpxv) Poxin Protein And The Sting Agonist Md1203
Sude DERE Dr. Lect. Rizvan İMAMOĞLU	Bartın University TÜRKİYE	Molecular Docking Study Targeting Mononegavirales L-Protein In Human Metapneumovirus (Hmpv)-Induced Respiratory Tract Infections
Fatih AKTÜRK Aslı HOCAOĞLU-ÖZYİĞİT Ceren KARAKUŞ Ertugrul YALÇIN Soner ÇUBUK İbrahim İlker ÖZYİĞİT	Marmara University TÜRKİYE Bahcesehir University TÜRKİYE	Physiological And Genotoxic Responses To Cadmium Stress In Dwarf Snake Plant (Sansevieria Trifasciata Hahnii) (Oral Presentation)

17.05.2025
SATURDAY / 12:30-14:30

SESSION-5 HALL -18

MODERATOR: Prof. Dr. Nadia TEBBAL

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Ghita BENKIRANE Laila MANNI Emilie DUMAS Adem GHARSALLAOUI Samir ANANOU	Université Sidi Mohamed Ben Abdellah MOROCCO Université Claude Bernard Lyon 1 FRANCE	Preservation Of Ground Beef And Fresh Cheese With Bacteriocin Produced By Enterococcus Durans F21 Isolated From Traditional Moroccan Fermented Milk
Ghita BENKIRANE Laila MANNI Emilie DUMAS Adem GHARSALLAOUI Samir ANANOU	Université Sidi Mohamed Ben Abdellah MOROCCO Université Claude Bernard Lyon 1 FRANCE	Microencapsulation Of Enterococcus Durans F21 For Food Functionnalisation
Dr. Hamid GADOURI Dr. Brahim MEZIANI	Miliana University ALGERIA	Review On Sulfate Soil Stabilization: Effects Of Lime,Pozzolana, Barium, Sodium Silicate, And Polypropylene Fibers
R. VIDHYALAKSHMI K. RAJAGANAPATHY	Bharath Institute Of Higher Education And Research INDIA	Extraction And Analysis Of Phenolic Compound From Medicinal Plants
R. VIDHYALAKSHMI K. RAJAGANAPATHY	Bharath Institute Of Higher Education And Research INDIA	Botanical Solutions For Inflammation And Oxidative Damage: A Review Of Medicinal Plants
R. VIDHYALAKSHMI K. RAJAGANAPATHY	Bharath Institute Of Higher Education And Research INDIA	Application Of Artificial Intelligence And Machine Learning In Pharmaceutical Manufacturing: A Review
TASKEEN Fatima MEHRAN Majeed MAHNA Fatima	HAJVERY UNIVERSITY PAKISTAN	An Overview Of Cad; Etiological Factors And Surgical Managements
Dr. Rubia CELAL Gopinathan. R.	University of Jammu INDIA	Dynamic Relationship Between Energy Prices And Macro-Policy Variables In Bics: Evidence From Multiple Threshold Model

17.05.2025
SATURDAY / 12:30-14:30

SESSION-5 HALL -19
MODERATOR: Dr. Pamphile HOUNDJI

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Andrey POPATANASOV Lyubka TANCHEVA Reni KALFIN	Bulgarian Academy of Sciences BULGARIA	On The Prosociality In Rodents – Achievments And Limitations Since The Era Of Holocaust Till Now
Idris IBRAHIM Attayi IBRAHIM David MATHIAS	Kogi State College of Education NIGERIA	Sourcing, Processing And Utilization Of Raw Sisal Plant Fibers For Concrete Reinforcement Against The Conventional Steel Rods
L. Adamo, F. Evolo, S. Leporale A. Antonelli, N. Carrai, G. Ferri L. Testarelli, M. Galli, G. Miccoli R. Palumbo, L. Lucente, R. Reda	Sapienza University ITALY	Radiographic, Clinical, And Biochemical Comparison Of Cr-Co-Ceramic Implant-Supported Single Crowns Using Screw Or Cement Retention: A Cohort Study
Dr. Pamphile HOUNDJI	Université d'Abomey-Calavi AFRICA	Current Urban Planning Practices In The Communes Of Greater Nokoue In Benin
Dr. Messaouda BELOUADAH Prof. Dr. Zine Elabidine RAHMOUNİ Prof. Dr. Nadia TEBBAL	Msila University ALGERIA	Susceptibility Of Recycled Ceramic Aggregate Concrete To Various Chemical Environments
Dr. Natela B. POPKHADZE		Opinion About Variety Of Conflinting Information About The Modern Immigrant Groups In Georgia /Sakartvelo/Gurcistan
Tri Addya KARINI, Yessy KURNIATI Dian IHWANA, Andi Nida'ul HASANAH, NURWINDA, ILHAM, Muhammad Ismail SAREDDA, Erlina Widiyanti AZIS Zulfa AULIA	Universitas Islam Negeri Alauddin ENDONEZIA	Determinants Of Smoking Behavior Based On Social Cognitive Theory (Sct) In Students Of Islamic Universities In Makassar City
Abderrafie DRAJOU, Kamal MORADI Abdelkrim OUAMMOU, Oussama CHEDADI, Abdelilah TOUGHZAOUI Hajar El OUARTI, Kamal LAOUARDANI Abdeslam DAKHAMA	Sidi Mohamed Ben Abdellah University MOROCCO	Exploration Of New Anticancer Agents Through Computational Modeling: 3d Qsar, Molecular Docking, And In Silico Admet Evaluation

17.05.2025
SATURDAY / 12:30-14:30

SESSION-5 HALL -20
MODERATOR: Prof.Nasrin SHOKRPOUR

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Prof.Nasrin SHOKRPOUR Zohreh KHOSRAVINEJAD Dr Elham NASIRI	Shiraz University IRAN	The Mediating Role Of Test Anxiety And Self-Efficacy Beliefs In The Relationship Between Time Management And Academic Burnout In University Students
Muhammad Ateeq ur REHMAN	Westminster International University UZBEKISTAN	Asymmetric Effect Of Media Sentiment On The Aggregate Market And Firm-Level Activity
Trần Ngọc THIỆN Nguyễn Thị Kim THOA Trần Kim ANH	Association of Intellectual Women WIETNAM	Anbi – Ai Technology For Personality And Health Analysis
Sanjay KUMAR Pintu DAS	Sarala Birla University INDIA	Predictive Analysis Of Solute Dispersion In A Semi-Infinite Aquifer With Time-Dependent Velocity And Source Input
Nasrin SHOKRPOUR Laleh KHOJASTEH Ali GHAEDI	Shiraz University IRAN	Evaluating Virtual Learning Outcomes And Student Perceptions: A Study Of Health Sciences Students At Shiraz University Of Medical Sciences
Ayesha BATOOL Siddiqua GULZAR Iqra FARZEEN Munaza YASMEEN Prof. Dr. Asma ASHRAF	Government College University Faisalabad PAKISTAN	Evaluation Of Antidiarrheal Activity Of Helectris Isora Methanolic Extract In Swiss Albino Mice
Andrea Lehoczki Hung Wei Yi Mónika Fekete MD, PhD János Tamás Varga	Semmelweis University MACARISTAN	Vitamin D As A Systemic Regulator: Its Role In Chronic Disease Prevention And Health Maintenance

17.05.2025
SATURDAY / 12:30-14:30

SESSION-5 HALL -21
MODERATOR: Dr. Muhammad Mateen Afzal AWAN

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Dr. Muhammad Mateen Afzal AWAN Mehmoona Javed AWAN	……..	A Team Player Optimization-Based Mppt Algorithm For Efficient Energy Harvesting In Photovoltaic Systems
Dr. Muhammad Mateen Afzal AWAN Mehmoona Javed AWAN	……..	Application Of The Sine Cosine Algorithm For Fast And Robust Maximum Power Point Tracking In Pv Systems
Dr. Muhammad Mateen Afzal AWAN Mehmoona Javed AWAN	…….	An Enhanced Flower Pollination Algorithm For Maximum Power Point Tracking In Solar Photovoltaic Systems
Dr. Muhammad Mateen Afzal AWAN Mehmoona Javed AWAN	……..	Maximum Power Point Tracking Of Photovoltaic Systems Using The Firefly Optimization Algorithm
Dr. Muhammad Mateen Afzal AWAN Mehmoona Javed AWAN	……	Enhanced Maximum Power Point Tracking Of Photovoltaic Systems Using Particle Swarm Optimization
Dr. Muhammad Mateen Afzal AWAN Mehmoona Javed AWAN	……..	Ant Colony Optimization-Based Mppt For Enhanced Efficiency Of Photovoltaic Systems
Carrai N., Gherardi G., Maccari E. Ferri G., Morgante A., Auletta A. Di Nardo D., Testarelli L.	University of Rome La Sapienza ITALY	Preliminary Evaluation Of The Adaptability Of Post-And-Core Structures Produced Via Sls Compared To Lost-Wax Casting
ABRU, John Obri.	Havilla University NIGERIA	The Linguistic Influence Of African Pidgin In Contemporary Nigerian Literature Through The Works Of Ken Saro-Wiwa, Chinua Achebe, Chimamanda Ngozi Adichie, And Elnathan John

17.05.2025
SATURDAY / 12:30-14:30

SESSION-5 HALL -22
MODERATOR: Dr. Sándor FÖLDVÁRI

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Diya CHAKRABORTY	Amity University INDIA	Exploring Digital Literacy, Academic Integrity And Technology-Induced Stress Among University Students
Idris IBRAHIM David MATHIAS Attayi AIBRAHIM Yahaya Bashir MIKAIL	Kogi State College of Education NIGERIA National Institute of Construction Technology and Management NIGERIA	Agave Sisalana Fibers Extraction Methods For Affordable Housing Lintel Reinforcement As Alternatives In Concrete Reinforcement For Affordable Housing In Nigeria
ARRAJI Maryem CHAHBOUNE Mohamed	Hassan First University of Settat MOROCCO	Managing Type 2 Diabetes: The Importance Of Physical Exercise
Dr. Sándor FÖLDVÁRI	Debrecen University MACARISTAN	"Confessionalization" In The Ntellectual History Of The Early Western Modern Europe: The Evolving Of A Paradigm
Soukaina El BOURACHDI Abdelhay El AMRI Ali Raza AYUB Yassine RAKCHO Fatima MOUSSAOUI Amal LAHKIMI	Sidi Mohamed Ben Abdellah University MOROCCO Cadi Ayyad University MOROCCO Cadi Ayyad University MOROCCO	Eco-Friendly Green Synthesis, Surface Functionalization, And Performance Optimization Of Reduced Graphene Oxide (Rgo) For High-Efficiency Adsorption Of Rhodamine B Dye: A Detailed Experimental Investigation And In-Depth Mechanistic Analysis Using Density Functional Theory (Dft)
Nadezhda ZUBRITSKAYA PhD Victor KAZAKEVICH	"Belarusian State University" BELARUS	Effect Of Sleep Deficiency On The Cardiovascular System Of Students
Fasika MELESE Destaw DAMTIE Sissay MENKIR Mulugeta KIBRET	Bahir Dar University ETHIOPIA Derbark University ETHIOPIA	A Global Trends In Itraconazole Utilization Rates And Candida Albicans Susceptibilty Patterns: A Systematic Review And Meta-Analysis
Ph.D. ZeghicheYASMINA Mokrani SABRINA Belferdi SOUAD Toufik Bendib Nidhal Abdelmalek Bencherif Hichem	Environment & Sustainable Development ALGERIA	Impact Of The Htl To Boost The Efficiency Of Double Perovskite Solar Cell Using Device Simulation Scaps-1d

17.05.2025
SATURDAY / 12:30-14:30

SESSION-5 HALL -23
MODERATOR: Assit. Prof. Aijaz MAGRAY

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Omoleye, M.T.	Cocoa Research Institute of Nigeria	Implication Of Plant-Microbe Interface On Cocoa Health And Productivity In Nigeria
Laiba SAIF, Ghulam HUSSAIN Arslan IFTIKHAR, Shahzad IRFAN Humaira MUZAFFAR Sidra ALTAF Syeda Maham BUKHARI	Government College University Faisalabad PAKISTAN	Potential Effect Of Mulberry Leaves (Morus Alba) Against Estradiol-Induced Polycystic Ovarian Syndrome In Female Rats
KHUSHI Assit. Prof. SIMRAT	Amity University INDIA	Exploring The Interplay Between Emotions, Employee's Social Cognition And Decision Making Among Employees
Sana SAFDAR Syed Mohsan Raza SHAH Muhammad JAVED Zaheer ABBAS IQRA	University of Education PAKISTAN	Haloxylon Salicornicum (Moq.) Bunge Ex Boiss. A Succulent Plant, Promising Contender For Phytoremediation Of Highly Saline Soils
Eman ATIQ, Neelam BIBI Hammad SHAH, Zain ALI	Women University PAKISTAN International Islamic University PAKISTAN	Relationship Between Self Efficacy And Occupational Burnout Among Nursing Staff In Pakistan: Coping Strategies As A Facilitator
Assit. Prof. Aijaz MAGRAY Assit. Prof. M. JYOTHI	At JB institute of Engenerring and technolgy INDIA	Transmission Of Information Using The Shortest Path Algorithm In Wireless Communcation Systems
Assit. Prof. Aijaz MAGRAY Assit. Prof. M. JYOTHI	At JB institute of Engenerring and technolgy INDIA	Enhancement And Deployment Of Dijkstra's Shortest Path Algorithm For Wireless Communication Systems
Halima EL HARAKATI Meryem MOUTATAOUIA Mohammed Amine ARAJLI Nihad CHAKRI Miloudi HLAIBI Noureddine KAMIL	University Hassan Second MOROCCO University Mohammed 6 Polytechnic MOROCCO	Synthesis And Characterization Of $Ag_2Znp_2O_7$ For Photocatalytic Application

17.05.2025
SATURDAY / 13:30-15:30

SESSION-6 HALL -1
MODERATOR: Dr. Sujata DABOLKAR

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Dr. Sujata DABOLKAR	Government college of Arts INDIA	Microbial Life Inside Deep-Sea Caves
Victoria BUTREY	Kherson State Agrarian and Economic University UKRANIE	The Historical Path And Development Of The Scientific Library Of The Kherson State Agrarian And Economic University As An Integral Part Of The Educational Institution
Svitlana TRYBUKH	Kherson State Agrarian and Economic University UKRANIE	Strategic Publishing: Choosing A Journal To Increase Research Visibility
Oksana TOKOVYLO	Kherson State Agrarian and Economic University UKRANIE	National History Museums: From A Look Into The Past—On The Way To The Future
PhD, Assoc. Prof. Anastasia ROMANOVA	--------	Gender-Neutral Products Marketing
Faisal NAZIR	Faculty Of Sciences, The University Of Agriculture Pakistan	Production And Characterization Of Carbon Nanotubes From Biochar Under Microwave Irradiation
Muhammad ABDURRAHMAN	……..	Description Of Student Learning Difficulties In The Acid-Base Material At Umaru Musa Yar'adua University Katsina
Muhammad ABDURRAHMAN	……..	Proximate And Antimicrobial Analysis Of Ginger Sold In Katsina Metropolis

17.05.2025
SATURDAY / 13:30-15:30

SESSION-6 HALL -2
MODERATOR: Dr. Mehwash KASHIF

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Syed Anam Shaheen Abbas SHAH Muhammad SHOAIB Muhammad Yasin NAZ Shazia SHUKRULLAH	University of Agriculture Faisalabad PAKISTAN	Synthesis And Characterization Of Silica-Chtosan Decorated Magnetic Nanostructure For Wastewater Treatment
Bismillah IFTIKHAR Sumbal IMRAN Asifa JAVAID Saim NASEER Dr. Mah Ru Nisa ATIF	Hajvery University PAKISTAN	Ictal-Induced Cardiovascular Disease And Associated Neurological Comorbidities: A Meta-Analytical Approach
Oladimeji, Y. U., Hussaini, A. S. Magaji, B. D., Suleiman, R. Owolabi, M, O., Abdulrahman, S. Tijjani, H	Ahamdu Bello University NIGERIA	Emergency Of Wheat Production Among Small-Scale Farmers And Its Effect On Poverty Reduction In Jigawa State, Nigeria
Yusuf, H. O Adeyemo, T. A Yusuf, H. A Ibrahim, H. A	Ahamdu Bello University NIGERIA	Assessment Of Training Needs Among Agricultural Extension Agents On Information And Communication Technologies Utilization In Kaduna State, Nigeria
Andra Elena BADESCU		Romania's Foreign Policy Between 1989 And 2009
Andra Elena BADESCU		Management Strategy Of Mercadona Chain
Subhayan MAITY Parna PATRA	Jadavpur University INDIA	May Our Universe Be An Open Quantum System ?
Dr. Mehwash KASHIF Anusha AHMED Asma Bint-e-ADIL	Karachi Metropolitan University PAKISTAN	Microbial Modulation Therapy For Cancer Patients- A Systematic Review

17.05.2025
SATURDAY / 13:30-15:30

SESSION-6 HALL -3
MODERATOR: PhD. Abbas Eghbal MEHRAN

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Md. Azizul HAQUE MORSALIN Most. Sarmin SULTANA Rimon RAIHAN	University of Rajshahi Bangladesh	Heatwaves In Northern Bangladesh: How Does It Impact On University Students?
Dr. Nguyen Thi Be BA Do Van TIEN	Can Tho University VIETNAM Ho Chi Minh City VIETNAM	Potential And Current Status Of Cultural Tourism Development In Can Tho City
PhD. Abbas Eghbal MEHRAN Kosar ADIBANKHAH	Shahid Chamran University IRAN Payam Noor University of South IRAN	Studying The Impact Of Military Schools And Miliitary Units On The Development Of Sports In Iran During The Qajar Period
Research Scholar ABEETA HILAL Meha PANT	Sharda University INDIA	From Ceasefire To Crisis: The Unfolding Of Recent Violence In Gaza
Mrs. E. ELAVARASI Yuvaraj AR, J. JAYADURKA Dr. R. SRINIVASAN	Faculty of Pharmacy INDIA	Novel Concepts Regarding Diabetes And End-Stage Renal Disease
Mrs. E. ELAVARASI Yuvaraj AR, J. JAYADURKA Dr. R. SRINIVASAN	Faculty of Pharmacy INDIA	Genotoxicity And Mechanisms Of Action: Implications For Pharmacological Safety
Muhammad SHABA Umaru MOHAMMED Muhammad JIYA	Federal University of Technology Minna NIGERIA	Development Of Fourth-Derivatives Block Hybrid Method For Solving First Order Delay Differential Equations
Zineb El HAMRI, M. KARAOUI M. ALAMI, M. ASSOUAG	University Moulay Ismail MOROCCO	The Impact Of Adding Walnut Shell Powders On The Morphology, Thermal Properties, And Mechanical Performance Of Poly(Lactic Acid) (Pla)

17.05.2025
SATURDAY / 13:30-15:30

SESSION-6 HALL -4
MODERATOR: Dr. Jenalyn B. BOCTOT

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Marlon C. MACARINE Krista Marie P. MONIVA Dr. Jenalyn B. BOCTOT Dr. Mark Anthony N. POLINAR	Mabolo National High School Philippines	Social Media Usage And Academic Performance From The Lens Of Senior High School Tvl Computer System Servicing Students Of Mab
M'hamed MAJJI, Brahim AOUZIOU Abdelhak TALHA, Ouiam CHETTO Rachid BENKIRANE Hamid BENYAHIA	University Ibn Tofail MOROCCO	Assessing The Phytophthora Sensitivity Of Novel Citrus Rootstocks Using The In Vitro Leaf Baiting Technique
MD Salek MIAH	Shahjalal University Bangladesh	Predictive Modelling And Survival Analysis Of Cardiovascular Diseases Based On Their Risk Factors: A Panoramic Approach
Shashwath M., Shyam D. Vishaal S., Vishnu L., Banu Prakash S.	RMK Engineering College India	Temperature Management And Safety Enhancement In Ev Batteries
Izuogu, C.U., Okonwe, P.N., Njoku, L.C., Olaolu, M.O., Ibrahim-Olesin, S., Umeh, N.E Agou, G.D., Iroegbu, S.C.	Alex Ekwueme Federal University NIGERIA	Access And Use Of Information And Communication Technology Among Rice Farmers In Ishielu, Ebonyi State, Nigeria
Mrs. Srija MONDAL Dr Mainan RAY		An In-Depth Study About Nuremberg Trial And Its Significance For Achieving Peace And Securities In Respect To International Criminal Justice Reform
Saira MALIK Syed Mohsan Raza SHAH Uniza Fatima BUKHARI Tasawar Fatima BUKHARI IQRA	University of Education PAKISTAN	Leaf Structural And Functional Modification Of Ipomoea Carnea Jacq. An Invasive Plant Species, Under Diverse Salinity Gradient
Research Scholar, RAVEENA Prof. Ashok Kumar SHARMA Dr. Sunil Kumar JOSHI	Chaudhary Devi Lal University Sirsa INDIA	Exploring Parental Attitudes Towards Female Participation In Sports

17.05.2025
SATURDAY / 13:30-15:30

SESSION-6 HALL -5
MODERATOR: Faizan AFZAL

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Sabari UMA	R.M.K Engineering College India	Advance Driver Assistance System
ROGUAI Sabrina	Abbes Laghrour University khenchela ALGERIA	Synthesis Of Cuo Nanoparticles For Enhanced Photocatalytic Degradation Of Methylene Blue In Addressing Urban Pollution Challenges (Water, Soil, And Air)
Faizan AFZAL	Hajvery University PAKISTAN	Formulation And Evaluation Of Delayed-Release Pellets Of Esomeprazole Magnesium Trihydrate Using Extrusion Spheronization
Faizan AFZAL	Hajvery University PAKISTAN	Prescription Drug Misuse (Pdp): A Cross Sectional And Descriptive Type Of Study In Public And Pharmacies To Evaluate Root Cause Of Drug Misuse
Pr. Abdessamad DIDI Mr. Mohamed BENAICH Pr. Mustapha KRIM Pr. Jawad BOUZID Pr. Hindou BADDIH Pr. Zouhair SADOUNE	University Ibn Tofail MOROCCO University Hassan First MOROCCO	Towards A Low-Carbon Future: A Comparative Techno-Economic Evaluation Of Energy Sources For Sustainable And Cost-Effective Transitions
Assit. Prof. Chayaraju BALASAI Assit. Prof. Nadagouda KALYANI Assit. Prof. K. THARANI	G.pullareddy Engineering INDIA	Study On The Mechanical Properties Of Concrete By Partial Replacement Of Aggregates With Ceramic Waste
Assit. Prof. Chayaraju BALASAI Assit. Prof. Nadagouda KALYANI Assit. Prof. K. THARANI	Engineering,G.pullareddy Engineering college INDIA	Study On The Mechanical Properties Of Concrete By Partial Replacement Of Aggregates With Ceramic Waste

17.05.2025
SATURDAY / 13:30-15:30

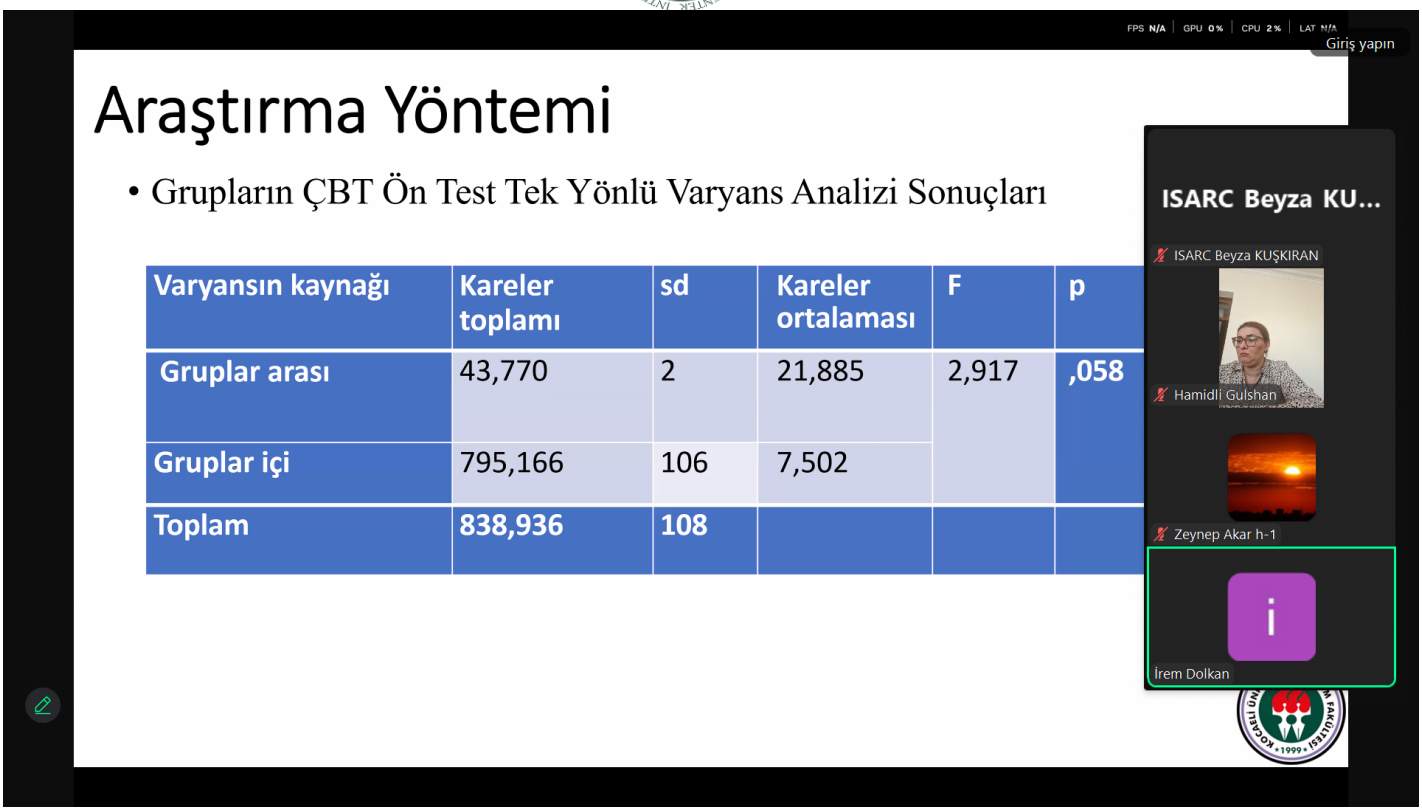
SESSION-6 HALL -6
MODERATOR: Assit. Prof. Dr. Aashish DHIMAN

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assit. Prof. Dr. Aashish DHIMAN	Uttaranchal University INDIA	Empowering Young Minds: India's Education System And Innovation
Ariyo Sadiyat OLAMIDE Oladimeji Fatimah BOLANLE Usman Umaamatu OHUNENE	Federal University Lokoja NIGERIA	Effects Of Cassava Root Processing Into Garri On Cyanide And Other Anti-Nutrient Contents Of Three Different Varieties Of Cassava
Dr. Phan Thi YEN Dr. Dang VINH	The University of Danang VIETNAM Vietnam - Korea University VIETNAM	The Impact Of University Branding On High School Students' College Choice
Akansha TIWARI Mohd FAIYYAZ Malik NASIBULLAH	Integral University INDIA	Recent Development Of Indole-Containing Anticancer Medicines: A Short Review
Iram LIAQAT	Government College University PAKISTAN	Bioremediation Of Pesticides And Dye Contaminated Sites
Iram Liaqat	Government College University PAKISTAN	Biotechnological Applications Of Gelatin Extracted From Fish Scales
AYO, Sabrea M., Añasco Jean A. Capitoc, Miguel Earnest E., Polinar Mark Anthony N.	Mabolo National High Schoo Philippines	A Correlational Study Of Greenwash Practices And Green Purchase Intention Among Senior High School Students Of Mabolo National High School

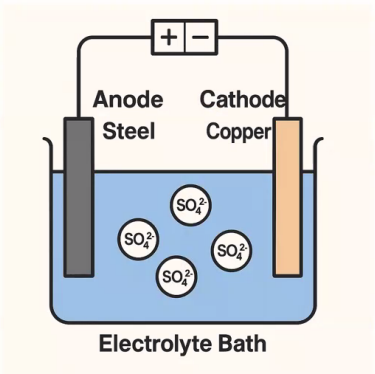
Araştırma Yöntemi

- Grupların ÇBT Ön Test Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

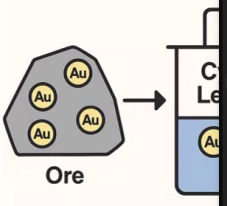
Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	43,770	2	21,885	2,917	,058
Gruplar içi	795,166	106	7,502		
Toplam	838,936	108			

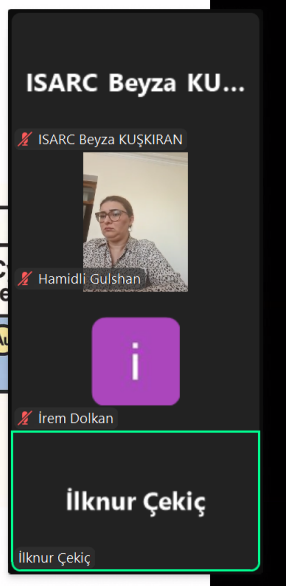


APPLICATIONS OF CYANIDE

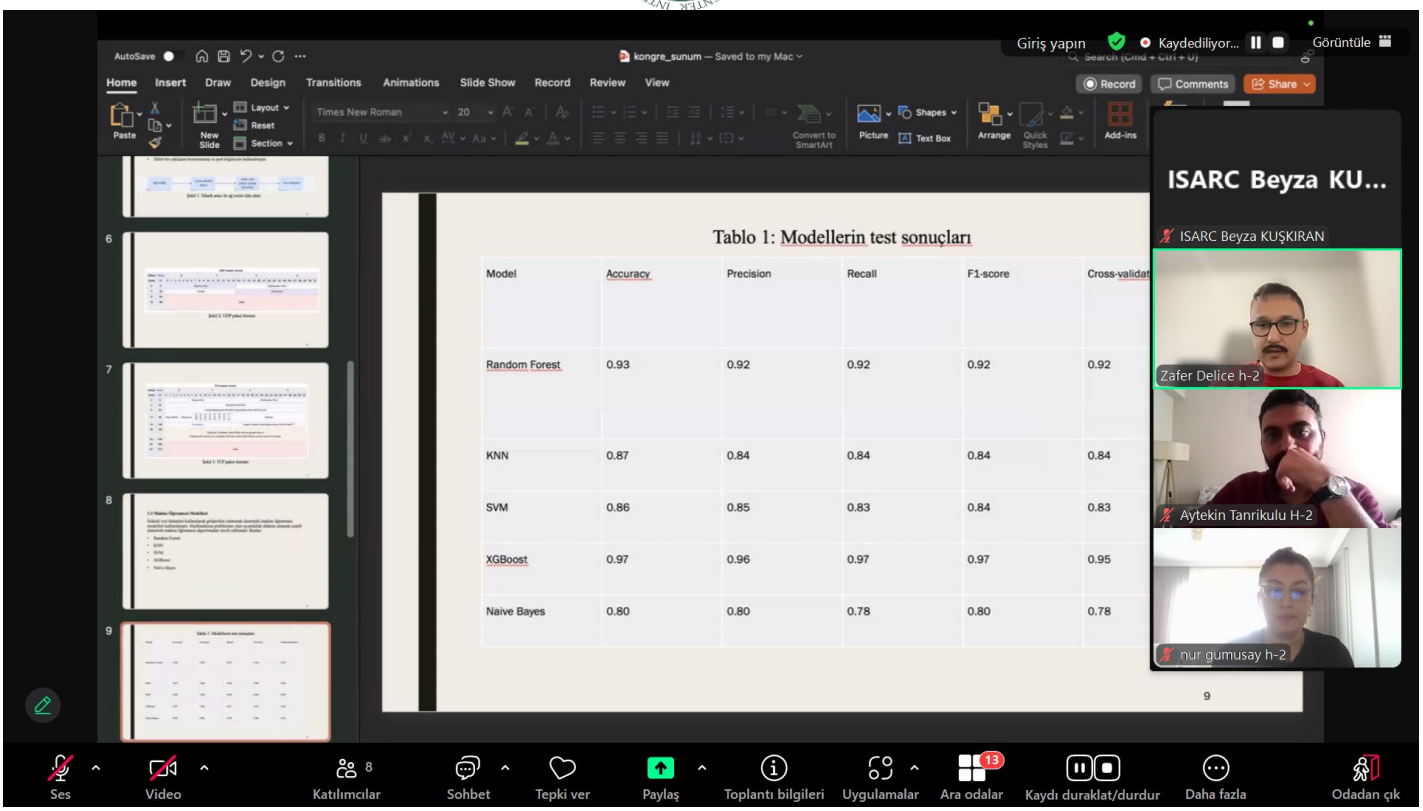




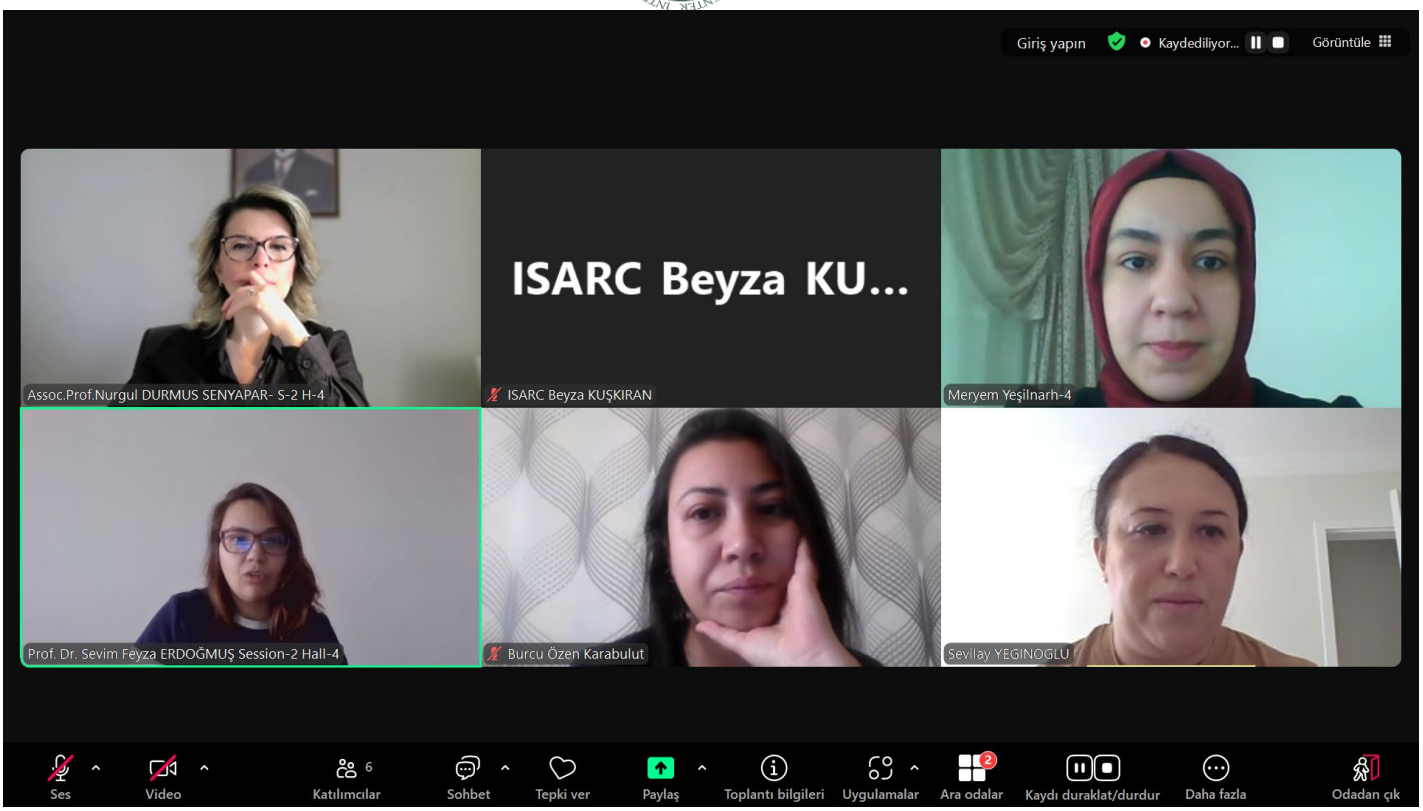


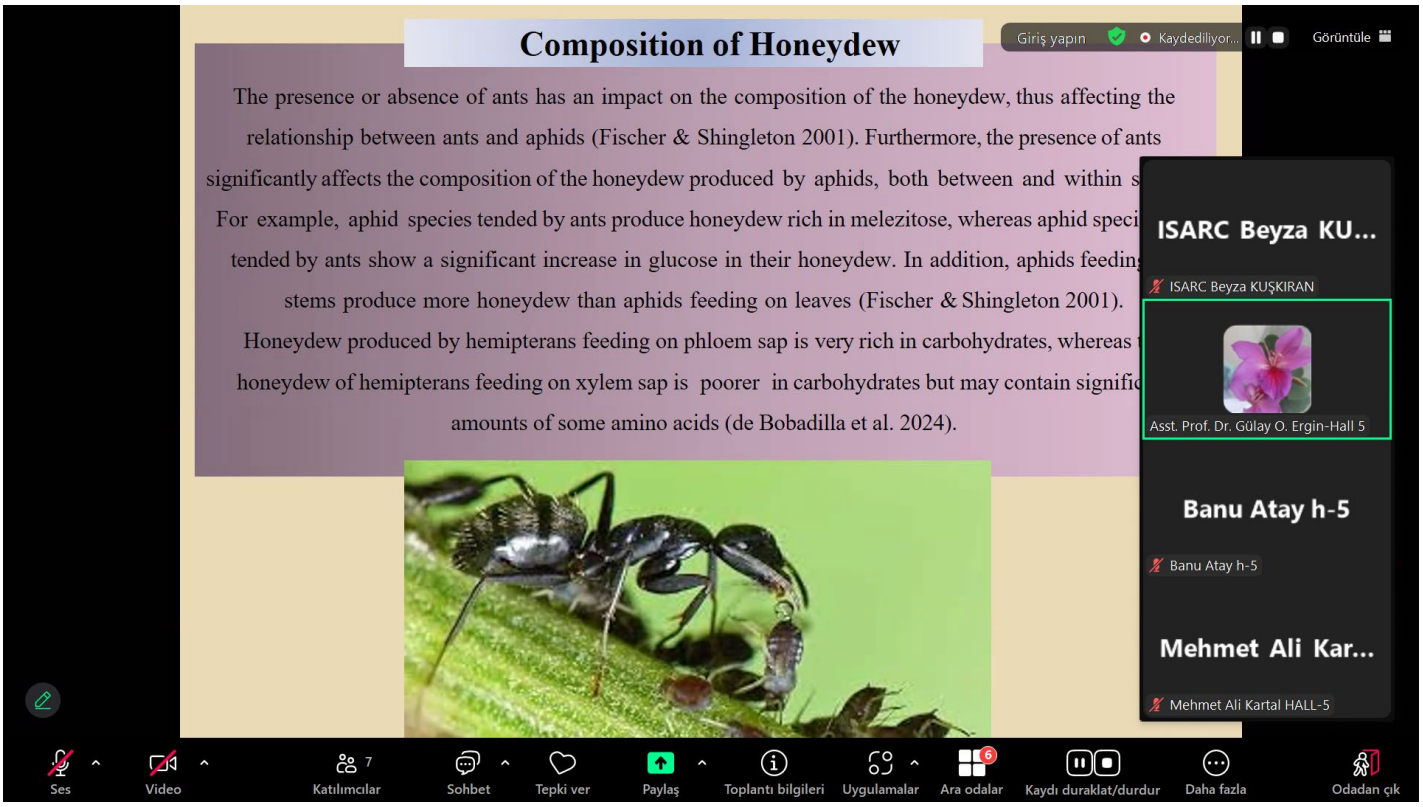


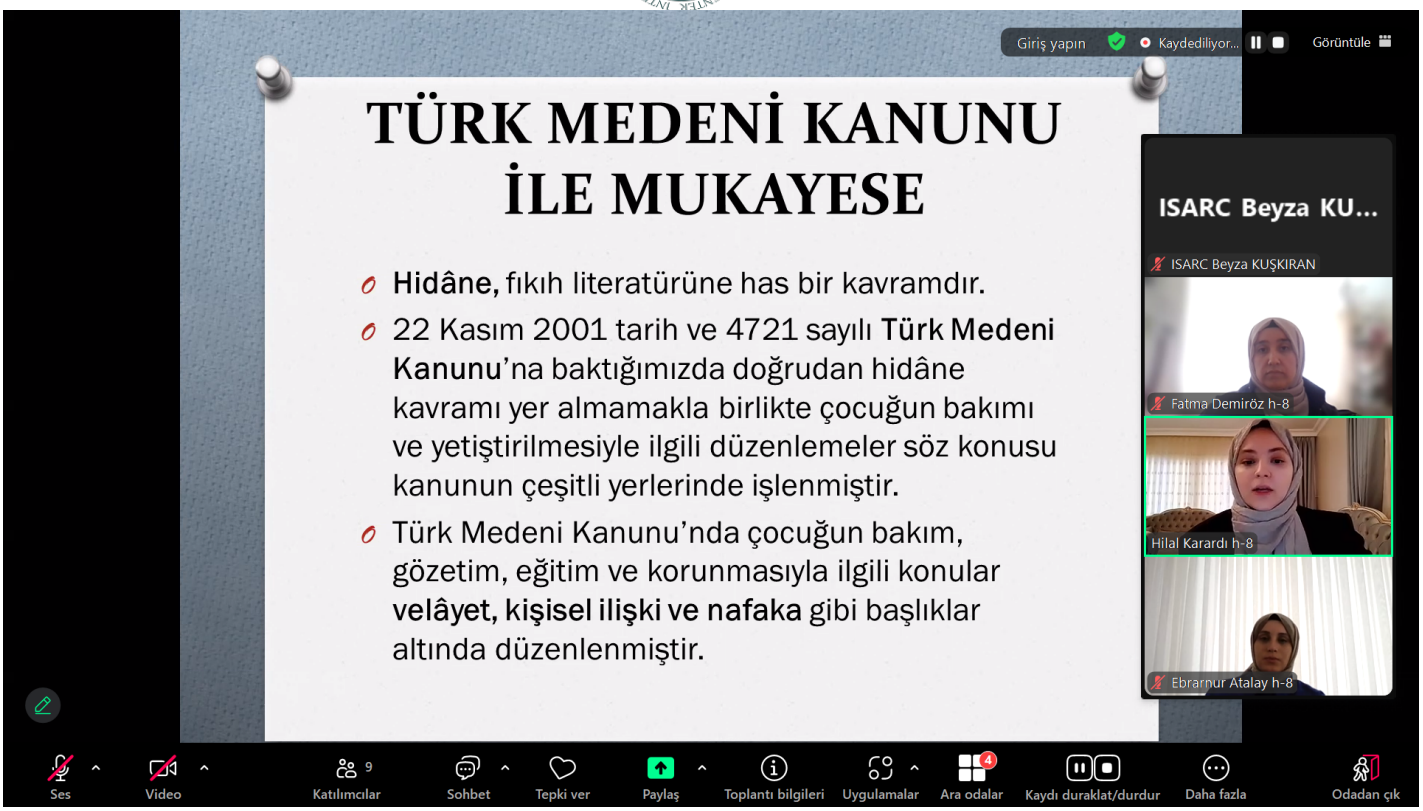
Battal et al., 2024, Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy 304 (2024) 123350

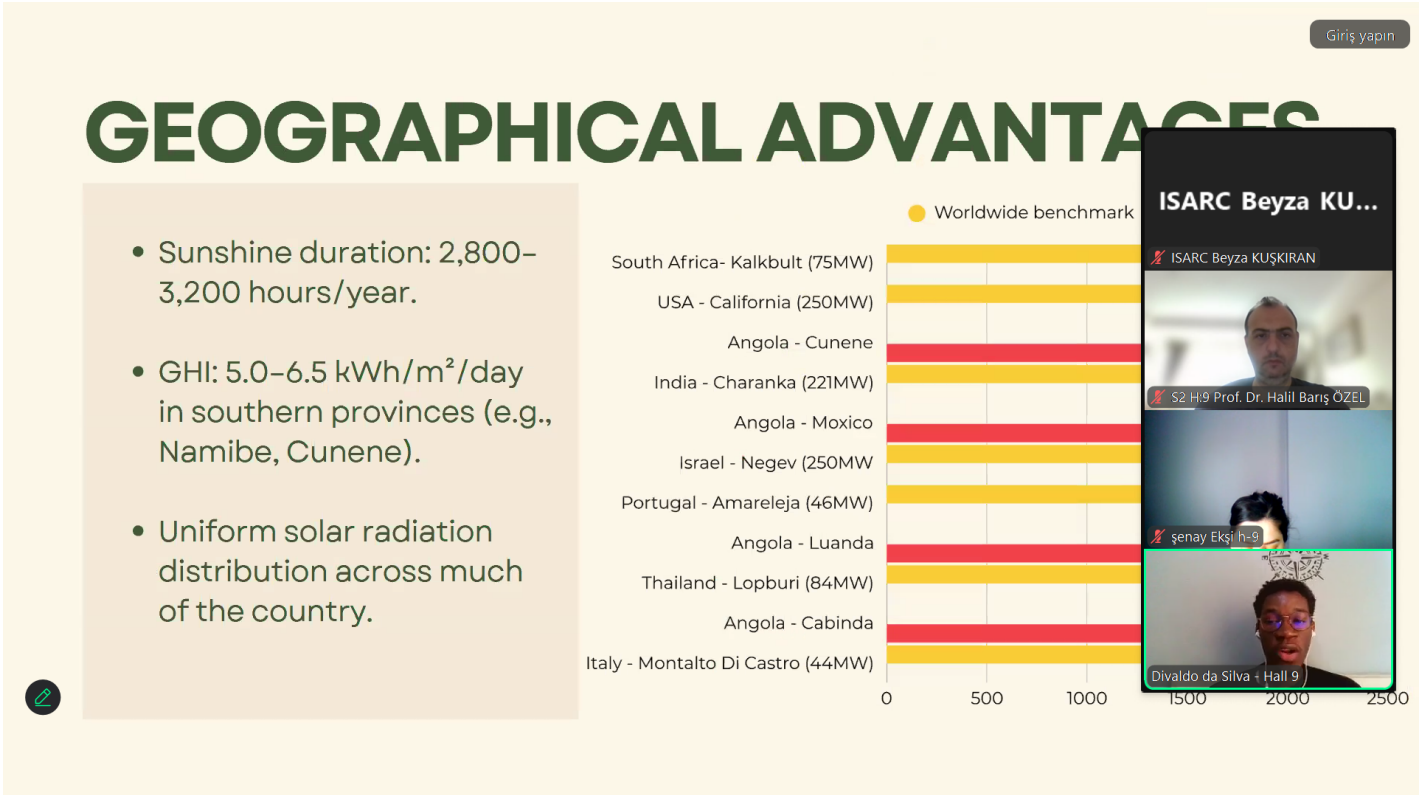

Giriş yapın
Kaydediliyor...
Görüntüle
kongre_sunum — Saved to my Mac
Tablo 1: Modellerin test sonuçları
Model
Accuracy
Precision
Recall
F1-score
Random Forest
0.93
0.92
0.92
0.92
KNN
0.87
0.84
0.84
0.84
SVM
0.86
0.85
0.83
0.84
XGBoost
0.97
0.96
0.97
0.97
Naive Bayes
0.80
0.80
0.78
0.80
ISARC Beyza KU...
ISARC Beyza KUŞKIRAN
Zafer Delice h-2
Aytekin Tanrikulu H-2
nur gumusay h-2
Ses
Video
Katılımcılar
Sohbet
Tepki ver
Paylaş
Toplantı bilgileri
Uygulamalar
Ara odalar
Kaydı duraklat/durdur
Daha fazla
Odadan çık


Giriş yapın
Kaydediliyor...
Görüntüle
EKSERJİ ANALİZİ
Ekserji, bir sistemin çevresiyle d
durumuna ulaşıncaya kadar yapab
maksimum teorik işi ifade eder.
Diğer bir deyişle, kullanılabilir en
tanımlanır. Enerjinin tersine, ekse
miktarı hem de kalitesi dikkate al
Bu nedenle sistemin gerçek verim
tersinmezlikler nedeniyle kaybedi
potansiyel iş ekserji analiziyle ort
ISARC Beyza KU...
ISARC Beyza KUŞKIRAN
Muhammed ASLAN h-3
mahmut tolga k...
mahmut tolga karakaş h-3
E
Esra Keçeci 2
Ses
Video
Katılımcılar
Sohbet
Tepki ver
Paylaş
Toplantı bilgileri
Uygulamalar
Ara odalar
Kaydı duraklat/durdur
Daha fazla
Odadan çık

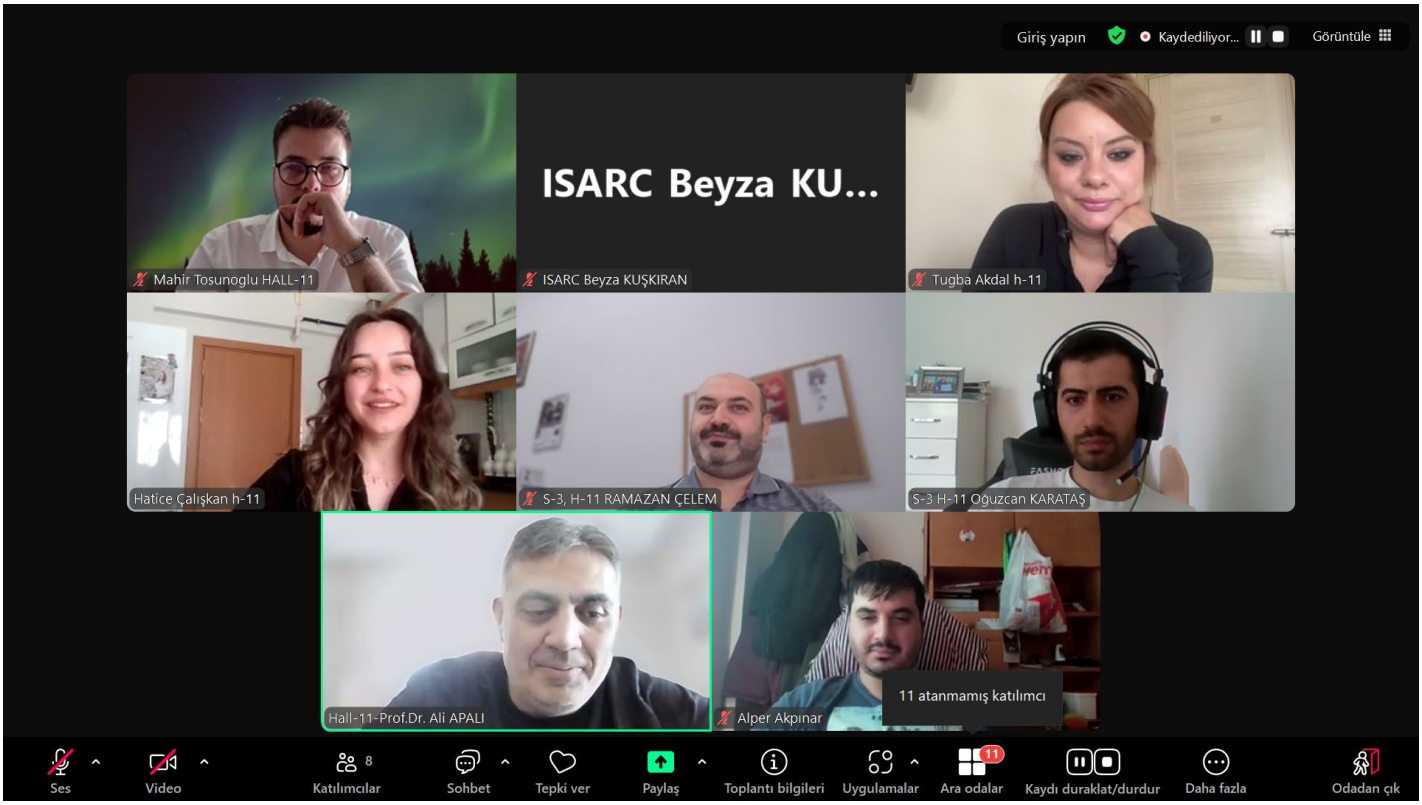

Giriş yapın
Kaydediliyor...
Görüntüle
ISARC Beyza KU...
Assoc.Prof.Nurgul DURMUS SENYAPAR- S-2 H-4
ISARC Beyza KUŞKIRAN
Meryem Yeşilnarh-4
Prof. Dr. Sevim Feyza ERDOĞMUŞ Session-2 Hall-4
Burcu Özen Karabulut
Sevilay YEGİNOĞLU
Ses
Video
6
Katılımcılar
Sohbet
Tepki ver
Paylaş
Toplantı bilgileri
Uygulamalar
Ara odalar
Kaydı duraklat/durdur
Daha fazla
Odadan çık


Composition of Honeydew
The presence or absence of ants has an impact on the composition of the honeydew, thus affecting the relationship between ants and aphids (Fischer & Shingleton 2001). Furthermore, the presence of ants significantly affects the composition of the honeydew produced by aphids, both between and within s
For example, aphid species tended by ants produce honeydew rich in melezitose, whereas aphid speci
tended by ants show a significant increase in glucose in their honeydew. In addition, aphids feedin
stems produce more honeydew than aphids feeding on leaves (Fischer & Shingleton 2001).
Honeydew produced by hemipterans feeding on phloem sap is very rich in carbohydrates, whereas
honeydew of hemipterans feeding on xylem sap is poorer in carbohydrates but may contain signific
amounts of some amino acids (de Bobadilla et al. 2024).
Giriş yapın
Kaydediliyor...
Görüntüle
ISARC Beyza KU...
ISARC Beyza KUŞKIRAN
Asst. Prof. Dr. Gülay O. Ergin-Hall 5
Banu Atay h-5
Banu Atay h-5
Mehmet Ali Kar...
Mehmet Ali Kartal HALL-5
Ses
Video
7
Katılımcılar
Sohbet
Tepki ver
Paylaş
Toplantı bilgileri
Uygulamalar
Ara odalar
Kaydı duraklat/durdur
Daha fazla
Odadan çık


Giriş yapın
Kaydediliyor...
Görüntüle
TÜRK MEDENİ KANUNU İLE MUKAYESE
Hidâne, fıkıh literatürüne has bir kavramdır.
22 Kasım 2001 tarih ve 4721 sayılı Türk Medeni Kanunu'na baktığımızda doğrudan hidâne kavramı yer almamakla birlikte çocuğun bakımı ve yetiştirilmesiyle ilgili düzenlemeler söz konusu kanunun çeşitli yerlerinde işlenmiştir.
Türk Medeni Kanunu'nda çocuğun bakım, gözetim, eğitim ve korunmasıyla ilgili konular velâyet, kişisel ilişki ve nafaka gibi başlıklar altında düzenlenmiştir.
ISARC Beyza KU...
ISARC Beyza KUŞKIRAN
Fatma Demiröz h-8
Hilal Karardı h-8
Ebrarnur Atalay h-8
Ses
Video
Katılımcılar
Sohbet
Tepki ver
Paylaş
Toplantı bilgileri
Uygulamalar
Ara odalar
Kaydı duraklat/durdur
Daha fazla
Odadan çık

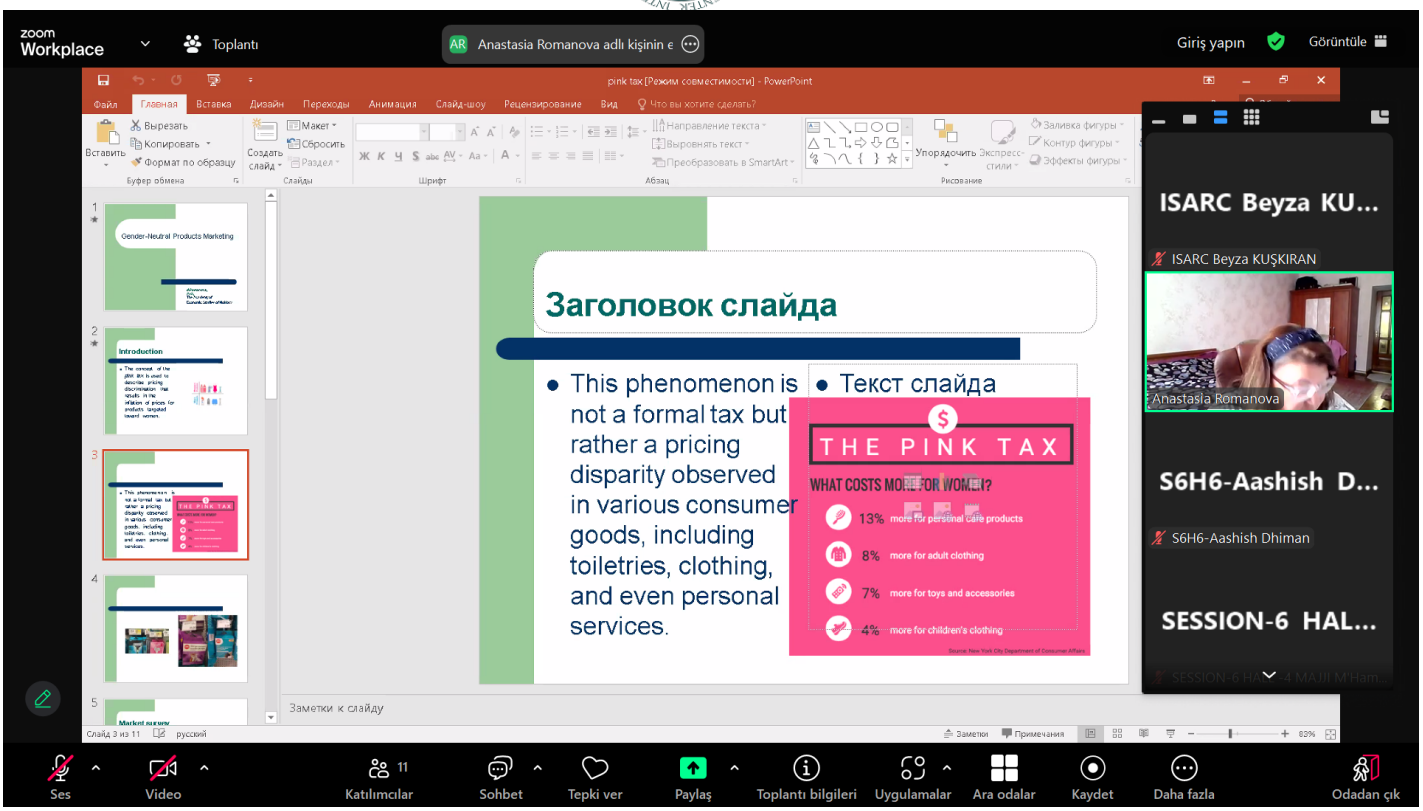

Giriş yapın
GEOGRAPHICAL ADVANTAGES
Sunshine duration: 2,800–3,200 hours/year.
GHI: 5.0–6.5 kWh/m²/day in southern provinces (e.g., Namibe, Cunene).
Uniform solar radiation distribution across much of the country.
Worldwide benchmark
South Africa- Kalkbult (75MW)
USA - California (250MW)
Angola - Cunene
India - Charanka (221MW)
Angola - Moxico
Israel - Negev (250MW
Portugal - Amareleja (46MW)
Angola - Luanda
Thailand - Lopburi (84MW)
Angola - Cabinda
Italy - Montalto Di Castro (44MW)
0
500
1000
1500
2000
2500
ISARC Beyza KU...
ISARC Beyza KUŞKIRAN
S2 H:9 Prof. Dr. Halil Barış ÖZEL
şenay Ekşi h-9
Divaldo da Silva - Hall 9

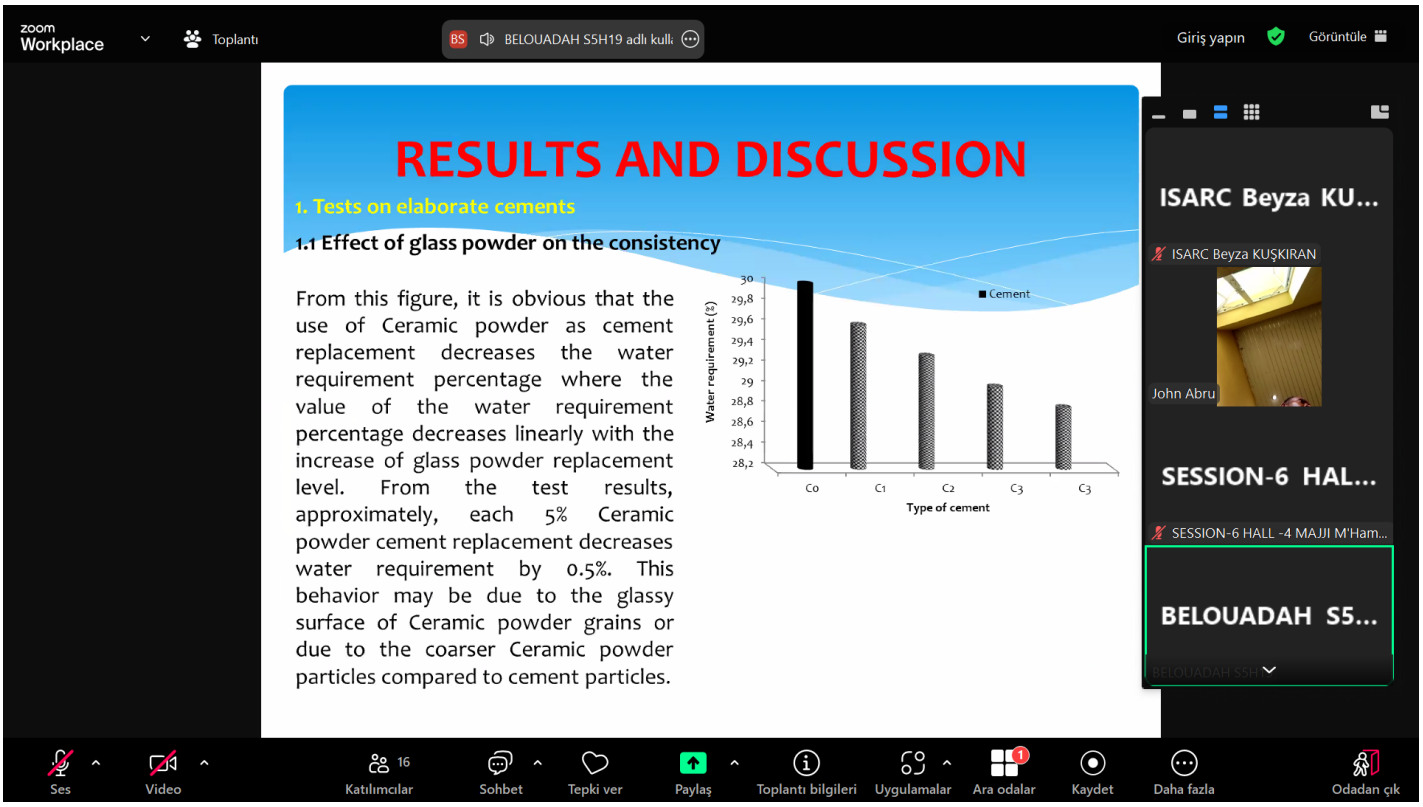

Giriş yapın
Kaydediliyor...
Görüntüle
Verilerin toplanmasında uygulanan yöntem
Araştırma verileri Ondokuz Mayıs Üniversitesi'nde aktif olarak kayıtlı olan ön lisans, lisan
ve lisansüstü öğrencilerden, bu öğrencilerin ailelerinden ve akademisyenlerden anket yo
ile elde edilmiştir.
Verilerin analizinde uygulanan yöntem
Araştırmada elde edilen veriler öncelikle tanımlayıcı istatistikler (ortalama, yüzde, frekans vb.)
yardımıyla özetlenmiştir.
Pandemi sürecinde sürdürülen eğitim sistemine yönelik olumlu ve olumsuz tutumu etkileyen faktö
ortaya koymak için iki grup yer alması nedeniyle binary logistic model kullanılmıştır.
ISARC Beyza KU...
ISARC Beyza KUŞKIRAN
Doc. Dr. Özlem KAYA (Ses. 3 - Hall...
MİNE BELLİDİNÇ
MİNE BELLİDİNÇ
Gamze ÇAYAN...
Gamze ÇAYAN KESGİNh-10
Ses
Video
Katılımcılar
Sohbet
Tepki ver
Paylaş
Toplantı bilgileri
Uygulamalar
Ara odalar
Kaydı duraklat/durdur
Daha fazla
Odadan çık


Giriş yapın
Kaydediliyor...
Görüntüle
Mahir Tosunoglu HALL-11
ISARC Beyza KU...
ISARC Beyza KUŞKIRAN
Tugba Akdal h-11
Hatice Çalışkan h-11
S-3, H-11 RAMAZAN ÇELEM
S-3 H-11 Oğuzcan KARATAŞ
Hall-11-Prof.Dr. Ali APALI
Alper Akpınar
11 atanmamış katılımcı
Ses
Video
Katılımcılar
Sohbet
Tepki ver
Paylaş
Toplantı bilgileri
Uygulamalar
Ara odalar
Kaydı duraklat/durdur
Daha fazla
Odadan çık


zoom Workplace
Toplantı
s3-h12 Kiraz KOÇ ŞANLI adlı kişini
Giriş yapın
Kaydediliyor...
Görüntüle
ÇALIŞMA GRUBU
Araştırmanın katılımcıları amaçlı örnekleme yöntemlerinden benzeşik (homojen) örnekleme ile belirlenmiştir. Benzeşik örnekleme yönteminde araştırmanın problemiyle ilgili olarak küçük ve homojen bir grup ele alınarak detaylı olarak çalışılır (Neuman, 2014). Bu araştırmada 2. Kademede OSB tanısı olan öğrencilerin bulunduğu okullar belirlenmiş ve bu okullara gidilerek katılımcıları belirlemek amacıyla çeşitli görüşmeler yapılmıştır. Yapılan görüşmeler sonucunda sınıfında OSB'li öğrencisi bulunan 21 öğretmen araştırmanın katılımcısı olarak seçilmiştir.
Araştırmanın çalışma grubunu; 2023- 202
eğitim öğretim yılı Niğde ilinde bulunan 2
kademe OSB'li öğrencisi olan 5 farklı
okuldan toplam 21 özel eğitim öğretmeni
oluşturmaktadır. Çalışma grubundaki
öğretmen sayısı elde edilecek verilerin
genellenebilmesi ve geçerli olabilmesi için
yeterli bir sayı olarak değerlendirilmiştir.
Çalışma grubundaki katılımcılardan 12'si
erkek 9'u ise kadındır. Mesleki deneyimle
ise 4-19 yıl arasında değişmektedir.
ISARC Beyza KU...
ISARC Beyza KUŞKIRAN
s3-h12 Kiraz KOÇ ŞANLI
Büşra ARSLAN...
Büşra ARSLAN h-12
Doç.Dr. Semih Z...
Ses
Video
Katılımcılar
Sohbet
Tepki ver
Paylaş
Toplantı bilgileri
Uygulamalar
Ara odalar
Kaydı duraklat/durdur
Daha fazla
Odadan çık


zoom Workplace
Toplantı
Hall 17 Furkan Kızıllı adlı kişinin ek
Giriş yapın
Kaydediliyor...
Görüntüle
Apoptoz ve Piroptoz Yolağı
Apoptoz, programlanmış hücre ölüm mekanizmalarından biridir. Bax ve BCL-2 prot
arasındaki denge apoptozu düzenler.
Piroptoz, pro-inflamatuar kaspazların aktivasyonu ve bu aktivasyonun bir sonucu o
gasdermin ailesinin üyeleri tarafından hücre membranında porların oluşturulması il
apoptotik olmayan düzenli hücre ölüm formudur.
Ölüm reseptörleri
Kemoterapi ilaçları
Bacteria
toxins
Virus
Bax
Bcl-2
Cytochrome c
Pro-casp-8
FADD
Apaf-1
Casp-8
Bid
Pro-casp-9
Apoptosome
Casp-3
Casp-9
inflammasome
Pro-casp-1
Casp-1
GSDMD
Pro-casp-4/5/11
Casp-4/5/11
Pro-IL-1β
Pro-IL-18
IL-1β
IL-18
GSDME
Apoptoz
Piroptoz
ISARC Beyza KU...
ISARC Beyza KUŞKIRAN
Hall 17 Furkan Kızıllı
Zekeriya ÇİĞDEM hall 17
H6-Meltem Ayaz
Ses
Video
Katılımcılar
Sohbet
Tepki ver
Paylaş
Toplantı bilgileri
Uygulamalar
Ara odalar
Kaydı duraklat/durdur
Daha fazla
Odadan çık


zoom Workplace
Toplantı
Anastasia Romanova adlı kişinin e
Giriş yapın
Görüntüle
pink tax [Режим совместимости] - PowerPoint
Заголовок слайда
This phenomenon is not a formal tax but rather a pricing disparity observed in various consumer goods, including toiletries, clothing, and even personal services.
Текст слайда
THE PINK TAX
WHAT COSTS MORE FOR WOMEN?
13% more for personal care products
8% more for adult clothing
7% more for toys and accessories
4% more for children's clothing
ISARC Beyza KU...
ISARC Beyza KUŞKIRAN
Anastasia Romanova
S6H6-Aashish D...
S6H6-Aashish Dhiman
SESSION-6 HAL...
Заметки к слайду
Ses
Video
Katılımcılar
Sohbet
Tepki ver
Paylaş
Toplantı bilgileri
Uygulamalar
Ara odalar
Kaydet
Daha fazla
Odadan çık


zoom Workplace
Toplantı
BELOUADAH S5H19 adlı kull
Giriş yapın
Görüntüle
RESULTS AND DISCUSSION
1. Tests on elaborate cements
1.1 Effect of glass powder on the consistency
From this figure, it is obvious that the use of Ceramic powder as cement replacement decreases the water requirement percentage where the value of the water requirement percentage decreases linearly with the increase of glass powder replacement level. From the test results, approximately, each 5% Ceramic powder cement replacement decreases water requirement by 0.5%. This behavior may be due to the glassy surface of Ceramic powder grains or due to the coarser Ceramic powder particles compared to cement particles.
Water requirement (%)
30
29,8
29,6
29,4
29,2
29
28,8
28,6
28,4
28,2
Cement
C0
C1
C2
C3
C3
Type of cement
ISARC Beyza KU...
ISARC Beyza KUŞKIRAN
John Abru
SESSION-6 HAL...
SESSION-6 HALL -4 MAJJI M'Ham...
BELOUADAH S5...
Ses
Video
Katılımcılar
Sohbet
Tepki ver
Paylaş
Toplantı bilgileri
Uygulamalar
Ara odalar
Kaydet
Daha fazla
Odadan çık

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH CENTER

REF: AKADEMİK TEŞVİK **28.05.2025**

İLGİLİ MAKAMA

11.ULUSLARARASI GÖBEKLİTEPE BİLİMSEL ÇALIŞMALAR KONGRESİ 16-17 MAYIS 2025 tarihleri arasında TÜRKİYE'de ve online olarak 23 farklı ülkeden (Türkiye:99 ve diğer Ülkeler:100; Toplam:508 akademisyen/araştırmacıların katılımı ile gerçekleşmiştir. Kongre, 16 Ocak 2020 Akademik Teşvik Ödeneği Yönetmeliğine getirilen '' Tebliğlerin sunulduğu yurt içinde veya yurtdışındaki etkinliğin uluslararası olarak nitelendirilebilmesi için Türkiye dışından en az 5 ülkeden farklı tebliğ sunan konuşmacının katılım sağlaması ve tebliğlerin yarıdan fazlasının Türkiye dışından katılımcılar tarafından sunulması esastır. '' değişikliğine uygun düzenlenmiştir. Bilgilerinize arz edilir. Saygılarımla



Sefa Salih BİLDİRİCİ
HEAD OF İSARC

CONTENTS

AUTHOR	TITLE	No
Sevim Feyza ERDOĞMUŞ	DEVELOPMENT OF A NEXT-GENERATION ANTIMICROBIAL PCL/SERICIN/FIBROIN NANOFIBER WOUND DRESSING	1-9
Sevim Feyza ERDOĞMUŞ	POSTBIOTIC METABOLITES: HARNESSING MICROBIAL POWER FOR HEALTH APPLICATIONS	10-23
Serap UÇAR Fatma AZİZOĞLU	EVALUATION OF HEALTH WORKERS' APPROACHES AND ATTITUDES TOWARDS DIGITAL HEALTH TECHNOLOGIES	24-29
Şenay EKŞI Uzay YERGÜN	ANALYSIS OF BALIKESİR SINDIRGI WAREHOUSE BUILDINGS WITHIN THE SCOPE OF SUSTAINABLE RURAL ARCHITECTURE	30-43
Abbas Eghbal MEHRAN Kosar ADIBANKHAH	STUDYING THE IMPACT OF MILITARY SCHOOLS AND MILIITARY UNITS ON THE DEVELOPMENT OF SPORTS IN IRAN DURING THE QAJAR PERIOD	44
Phan Thi YEN Dr. Dang VINH	THE IMPACT OF UNIVERSITY BRANDING ON HIGH SCHOOL STUDENTS' COLLEGE CHOICE	45
ARRAJI Maryem CHAHBOUNE Mohamed	MANAGING TYPE 2 DIABETES: THE IMPORTANCE OF PHYSICAL EXERCISE	46
Omoleye, M.T.	IMPLICATION OF PLANT-MICROBE INTERFACE ON COCOA HEALTH AND PRODUCTIVITY IN NIGERIA	47
Aashish DHIMAN	EMPOWERING YOUNG MINDS: INDIA'S EDUCATION SYSTEM AND INNOVATION	48
Ayesha BATOOL Siddiqua GULZAR Iqra FARZEEN Munaza YASMEEN Asma ASHRAF	EVALUATION OF ANTIDIARRHEAL ACTIVITY OF HELECTRIS ISORA METHANOLIC EXTRACT IN SWISS ALBINO MICE	49
Rubia CELAL Gopinathan. R.	DYNAMIC RELATIONSHIP BETWEEN ENERGY PRICES AND MACRO-POLICY VARIABLES IN BICS: EVIDENCE FROM MULTIPLE THRESHOLD MODEL	50
Nasrin SHOKRPOUR Zohreh KHOSRAVINEJAD Elham NASIRI	THE MEDIATING ROLE OF TEST ANXIETY AND SELF-EFFICACY BELIEFS IN THE RELATIONSHIP BETWEEN TIME MANAGEMENT AND ACADEMIC BURNOUT IN UNIVERSITY STUDENTS	51
Fasika MELESE Destaw DAMTIE Sissay MENKIR Mulugeta KIBRET	A GLOBAL TRENDS IN ITRACONAZOLE UTILIZATION RATES AND CANDIDA ALBICANS SUSCEPTIBILTY PATTERNS: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS	52
Akansha TIWARI Mohd FAIYYAZ Malik NASIBULLAH	RECENT DEVELOPMENT OF INDOLE-CONTAINING ANTICANCER MEDICINES: A SHORT REVIEW	53
Muhammad ABDURRAHMAN	DESCRIPTION OF STUDENT LEARNING DIFFICULTIES IN THE ACID-BASE MATERIAL AT UMARU MUSA YAR'ADUA UNIVERSITY KATSINA	54
Muhammad ABDURRAHMAN	PROXIMATE AND ANTIMICROBIAL ANALYSIS OF GINGER SOLD IN KATSINA METROPOLIS	55
Hamid GADOURI Brahim MEZIANI	REVIEW ON SULFATE SOIL STABILIZATION: EFFECTS OF LIME,POZZOLANA, BARIUM, SODIUM SILICATE, AND POLYPROPYLENE FIBERS	56-57
Aijaz MAGRAY M. JYOTHI	ENHANCEMENT AND DEPLOYMENT OF DIJKSTRA'S SHORTEST PATH ALGORITHM FOR WIRELESS COMMUNICATION SYSTEMS	58
Iram LIAQAT	BIOTECHNOLOGICAL APPLICATIONS OF GELATIN EXTRACTED FROM FISH SCALES	59
Iram LIAQAT	BIOREMEDIATION OF PESTICIDES AND DYE CONTAMINATED SITES	60
R. VIDHYALAKSHMI K. RAJAGANAPATHY	BOTANICAL SOLUTIONS FOR INFLAMMATION AND OXIDATIVE DAMAGE: A REVIEW OF MEDICINAL PLANTS	61

Diya CHAKRABORTY	**EXPLORING DIGITAL LITERACY, ACADEMIC INTEGRITY AND TECHNOLOGY-INDUCED STRESS AMONG UNIVERSITY STUDENTS**	62-75
Halima EL HARAKATI Meryem MOUTATAOUIA Mohammed Amine ARAJLI Nihad CHAKRI Miloudi HLAIBI Noureddine KAMIL	**SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF $AG_2ZNP_2O_7$ FOR PHOTOCATALYTIC APPLICATION**	76-77
Pamphile HOUNDJI	**CURRENT URBAN PLANNING PRACTICES IN THE COMMUNES OF GREATER NOKOUE IN BENIN**	78
Oksana TOKOVYLO	**NATIONAL HISTORY MUSEUMS: FROM A LOOK INTO THE PAST—ON THE WAY TO THE FUTURE**	79-80
ABRU, John Obri.	**THE LINGUISTIC INFLUENCE OF AFRICAN PIDGIN IN CONTEMPORARY NIGERIAN LITERATURE THROUGH THE WORKS OF KEN SARO-WIWA, CHINUA ACHEBE, CHIMAMANDA NGOZI ADICHIE, AND ELNATHAN JOHN**	81
Laiba SAIF Ghulam HUSSAIN Arslan IFTIKHAR Shahzad IRFAN Humaira MUZAFFAR Sidra ALTAF Syeda Maham BUKHARI	**POTENTIAL EFFECT OF MULBERRY LEAVES (MORUS ALBA) AGAINST ESTRADIOL-INDUCED POLYCYSTIC OVARIAN SYNDROME IN FEMALE RATS**	82-83
Strategic Publishing: Choosing A Journal To Increase Research Visibility	**STRATEGIC PUBLISHING: CHOOSING A JOURNAL TO INCREASE RESEARCH VISIBILITY**	84
Victoria BUTREY	**THE HISTORICAL PATH AND DEVELOPMENT OF THE SCIENTIFIC LIBRARY OF THE KHERSON STATE AGRARIAN AND ECONOMIC UNIVERSITY AS AN INTEGRAL PART OF THE EDUCATIONAL INSTITUTION**	85
ZeghicheYASMINA Mokrani SABRINA Belferdi SOUAD Toufik Bendib Nidhal Abdelmalek Bencherif Hichem	**IMPACT OF THE HTL TO BOOST THE EFFICIENCY OF DOUBLE PEROVSKITE SOLAR CELL USING DEVICE SIMULATION SCAPS-1D**	86
Sana SAFDAR Syed Mohsan Raza SHAH Muhammad JAVED Zaheer ABBAS IQRA	**HALOXYLON SALICORNICUM (MOQ.) BUNGE EX BOISS. A SUCCULENT PLANT, PROMISING CONTENDER FOR PHYTOREMEDIATION OF HIGHLY SALINE SOILS**	87
Sanjay KUMAR Pintu DAS	**PREDICTIVE ANALYSIS OF SOLUTE DISPERSION IN A SEMI-INFINITE AQUIFER WITH TIME-DEPENDENT VELOCITY AND SOURCE INPUT**	88
Göksemin Fatma ŞENGÜL Jankat ŞAHİN Can Aras YILDIRIM Abdullah EMİR ÇAĞDAŞ	**DIVERGENT EFFECTS OF OXYTOCIN SIGNALING ACROSS CANCER TYPES: GUARDIAN OR ONCOGENIC?**	89-109
KHUSHI SIMRAT	**EXPLORING THE INTERPLAY BETWEEN EMOTIONS, EMPLOYEE'S SOCIAL COGNITION AND DECISION MAKING AMONG EMPLOYEES**	110
AYO Sabrea M. Añasco Jean A. Capitoc Miguel Earnest E. Polinar Mark Anthony N.	**A CORRELATIONAL STUDY OF GREENWASH PRACTICES AND GREEN PURCHASE INTENTION AMONG SENIOR HIGH SCHOOL STUDENTS OF MABOLO NATIONAL HIGH SCHOOL**	111
Marlon C. MACARINE Krista Marie P. MONIVA Jenalyn B. BOCTOT Mark Anthony N. POLINAR	**SOCIAL MEDIA USAGE AND ACADEMIC PERFORMANCE FROM THE LENS OF SENIOR HIGH SCHOOL TVL COMPUTER SYSTEM SERVICING STUDENTS OF MAB**	112

L. Adamo F. Evolo S. Leporale A. Antonelli N. Carrai G. Ferri L. Testarelli M. Galli G. Miccoli R. Palumbo L. Lucente R. Reda	RADIOGRAPHIC, CLINICAL, AND BIOCHEMICAL COMPARISON OF CR-CO-CERAMIC IMPLANT-SUPPORTED SINGLE CROWNS USING SCREW OR CEMENT RETENTION: A COHORT STUDY	113-114
Mehwash KASHIF Anusha AHMED Asma Bint-e-ADIL	MICROBIAL MODULATION THERAPY FOR CANCER PATIENTS- A SYSTEMATIC REVIEW	115-116
Zineb El HAMRI M. KARAOUI M. ALAMI M. ASSOUAG	THE IMPACT OF ADDING WALNUT SHELL POWDERS ON THE MORPHOLOGY, THERMAL PROPERTIES, AND MECHANICAL PERFORMANCE OF POLY(LACTIC ACID) (PLA)	117-118
Izuogu, C.U. Okonwe, P.N. Njoku, L.C. Olaolu, M.O., Ibrahim-Olesin, S., Umeh, N.E Agou, G.D. Iroegbu, S.C.	ACCESS AND USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY AMONG RICE FARMERS IN ISHIELU, EBONYI STATE, NIGERIA	119-126
Muhammad Mateen Afzal AWAN Mehmoona Javed AWAN	ANT COLONY OPTIMIZATION-BASED MPPT FOR ENHANCED EFFICIENCY OF PHOTOVOLTAIC SYSTEMS	127
Sabari UMA	ADVANCE DRIVER ASSISTANCE SYSTEM	128
Burcu ÖZEN KARABULUT Ali Ekber KARABULUT	POST-DISASTER EMERGENCY HEALTH INTERVENTIONS: HIGHLIGHTS FROM RECENT LITERATURE	129-145
Yeliz ALNAK Koray KARABULUT	EXAMINATION OF COOLING OF A HEATED ELEMENT WITH SIO 2 -WATER NANOFLUID UNDER THE EFFECT OF NATURAL AND FORCED CONVECTION	145-162
Alper AKPINAR PhD.Mahir TOSUNOĞLU	INTERACTION OF MIGRATION AND UNEMPLOYMENT IN NEPALESE ECONOMY: AN EMPIRICAL ASSESSMENT	163-164
Halil Barış ÖZEL Tuğrul VAROL	DETERMINATION OF POTENTIAL SPECIES FOR REHABILITATION APPLICATIONS IN BARTIN-KUMLUCA BASIN BY USING ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) METHOD	165-172
Fulya Temizsoy Korkmaz	CURRENT SAFETY MEASURES IN ANATOMY LABORATORIES	172-173
Trần Ngọc THIỆN Nguyễn Thị Kim THOA Trần Kim ANH	ANBI – AI TECHNOLOGY FOR PERSONALITY AND HEALTH ANALYSIS	174
M'hamed MAJJI Brahim AOUZIOU Abdelhak TALHA Ouiam CHETTO Rachid BENKIRANE Hamid BENYAHIA	ASSESSING THE PHYTOPHTHORA SENSITIVITY OF NOVEL CITRUS ROOTSTOCKS USING THE IN VITRO LEAF BAITING TECHNIQUE	175
Gamze ÇAMLIK İsmail Tuncer DEĞİM	NEXT-GENERATION SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF HYDROCHLOROTHIAZIDE CARBON QUANTUM DOTS	176-178
Yusuf, H. O Adeyemo, T. A Yusuf, H. A Ibrahim, H. A	ASSESSMENT OF TRAINING NEEDS AMONG AGRICULTURAL EXTENSION AGENTS ON INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES UTILIZATION IN KADUNA STATE, NIGERIA	179
Şeyda Nur ÖZBEN	WATER SYMBOL IN IBN BATTUTA'S TRAVEL BOOK: THE GANGES RIVER EXAMPLE	180-185
Yasin BAYAR Bünyamin ÇELEBİ	EVOLUTION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN STRATEGIC MANAGEMENT AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT: AN ASSESSMENT OF A QUARTER CENTURY OF ACADEMIC DEVELOPMENT	186-201
Yasin BAYAR Özlem YAŞAR UĞURLU	THE MODERATING ROLE OF CONDITIONED PREJUDICE AGAINST ASYLUM SEEKERS IN THE RELATIONSHIP BETWEEN JOB SECURITY AND JOB SATISFACTION	202- 218

Bekir DURSUN	**COMPARATIVE EVALUATION OF MEDIUM VOLTAGE LINE CONDUCTORS**	219- 228
Bekir DURSUN	**SHORT-CIRCUIT ANALYSIS OF AN ELECTRICAL GRID: A CASE STUDY OF TRAKYA UNIVERSITY**	229- 238
Ali KARAGÖZ	**IMPLEMENTATION OF STRATEGIC PLANNING IN CENTRAL PUBLIC INSTITUTIONS AND EMPLOYEE PARTICIPATION IN THE PROCESS**	239- 240
Ali KARAGÖZ	**AN ECONOMETRIC ANALYSIS FOR TURKEY AND THE EUROPEAN UNION CUSTOMS UNION**	241-242
Yeliz DEMİRKIRAN Yağmur KOCAOĞLU Hümeyra KİRAZ Cemre TATLI	**CLASSIFICATION OF DIGITAL GAME ADDICTION RISK BASED ON ACADEMIC ACHIEVEMENT AND ADDICTION DIAGNOSIS TYPES WITH FUZZY LOGIC**	243-244
Dr. İdris ADIGÜZEL	**NEW GENERATION BANKING: DIGITALISED FINANCIAL SERVICES AND STRUCTURAL CHANGES IN THE BANKING ECOSYSTEM**	245-246
Büşra ARSLAN Semih ZEKA	**EXAMINATION OF SAIT FAIK ABASIYANIK'S BOOK NAMED SEMAVER WITHIN THE CONTEXT OF THE THEMES IN THE 2019 TURKISH COURSE CURRICULUM**	247-248
Gülay OLCABEY ERGİN Ayten ÖZTÜRK	**EFFICACY OF SOME ANTIFUNGAL COMPOUNDS AGAINST MYCOPARASITIC FILAMENTOUS FUNGI CLONOSTACHYS ROSEA ISOLATE**	249- 255
R. VIDHYALAKSHMI K. RAJAGANAPATHY	**APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND MACHINE LEARNING IN PHARMACEUTICAL MANUFACTURING: A REVIEW**	256- 307
Idris IBRAHIM David MATHIAS Attayi AIBRAHIM Yahaya Bashir MIKAIL	**AGAVE SISALANA FIBERS EXTRACTION METHODS FOR AFFORDABLE HOUSING LINTEL REINFORCEMENT AS ALTERNATIVES IN CONCRETE REINFORCEMENT FOR AFFORDABLE HOUSING IN NIGERIA**	308- 311
Bünyamin ÇELEBİ Mehmet AYTEKİN	**PRIORITIZING THE CHALLENGES IN SUSTAINABLE AGRICULTURAL PRODUCTION: AN ASSESSMENT WITH THE FUCOM METHOD**	312-323
Bünyamin ÇELEBİ Yasin BAYAR	**HOW SHOULD THE BANK EMPLOYEE OF THE FUTURE BE? SKILLS MAP IN INDUSTRY 4.0 PERSPECTIVE**	324-336
Dr. Sujata DABOLKAR	**MICROBIAL LIFE INSIDE DEEP-SEA CAVES**	337
Rümeysa KARAKOYUN Semih ZEKA	**ANALYZING ŞERMIN YAŞAR'S DEDEMIN BAKKALI' IN TERMS OF INTERPERSONAL COMMUNICATION**	338-339
Tri Addya KARINI Yessy KURNIATI Dian IHWANA Andi Nida'ul HASANAH NURWINDA ILHAM Muhammad Ismail SAREDDA Erlina Widiyanti AZIS Zulfa AULIA	**DETERMINANTS OF SMOKING BEHAVIOR BASED ON SOCIAL COGNITIVE THEORY (SCT) IN STUDENTS OF ISLAMIC UNIVERSITIES IN MAKASSAR CITY**	340-352
Abdessamad DIDI Mohamed BENAICH Mustapha KRIM Jawad BOUZID Hindou BADDIH Zouhair SADOUNE	**TOWARDS A LOW-CARBON FUTURE: A COMPARATIVE TECHNO-ECONOMIC EVALUATION OF ENERGY SOURCES FOR SUSTAINABLE AND COST-EFFECTIVE TRANSITIONS**	353
Meryem YEŞİLNAR Gülay YILMAZEL	**USE OF DIGITAL HEALTH TECHNOLOGIES AND QUALIFICATIONS OF HEALTHCARE WORKERS**	354-371
TASKEEN Fatima MEHRAN Majeed MAHNA Fatima	**AN OVERVIEW OF CAD; ETIOLOGICAL FACTORS AND SURGICAL MANAGEMENTS**	372
Eman ATIQ Neelam BIBI Hammad SHAH Zain ALI	**RELATIONSHIP BETWEEN SELF EFFICACY AND OCCUPATIONAL BURNOUT AMONG NURSING STAFF IN PAKISTAN: COPING STRATEGIES AS A FACILITATOR**	373

Faruk ŞAHİN Nazlı GÖKÇE Dilek ÖZDEMİR Ömer Selçuk EMSEN	**ASYMMETRIC EFFECTS OF NATURAL RESOURCE SHOCKS ON ENVIRONMENTAL QUALITY: A NARDL APPROACH FOR TURKIYE**	374-385
Abderrafie DRAJOU Kamal MORADI Abdelkrim OUAMMOU Oussama CHEDADI Abdelilah TOUGHZAOUI Hajar El OUARTI Kamal LAOUARDANI Abdeslam DAKHAMA	**EXPLORATION OF NEW ANTICANCER AGENTS THROUGH COMPUTATIONAL MODELING: 3D QSAR, MOLECULAR DOCKING, AND IN SILICO ADMET EVALUATION**	386
Ariyo Sadiyat OLAMIDE Oladimeji Fatimah BOLANLE Usman Umaamatu OHUNENE	**EFFECTS OF CASSAVA ROOT PROCESSING INTO GARRI ON CYANIDE AND OTHER ANTI-NUTRIENT CONTENTS OF THREE DIFFERENT VARIETIES OF CASSAVA**	387
Ece ACAR Bilge Nil APLAK	**EFFICACY OF MYOFASCIAL RELEASE THERAPY IN POST-TRAUMATIC THORACIC OUTLET SYNDROME: A CASE REPORT**	388-395
Ece ACAR Bilge Nil APLAK	**EXAMINATION OF EXERCISE HABITS AND PAIN COMPLAINTS IN YOUNG ADULTS**	396-402
Oladimeji, Y. U. Hussaini, A. S. Magaji, B. D. Suleiman, R. Owolabi, M, O. Abdulrahman, S. Tijjani, H	**EMERGENCY OF WHEAT PRODUCTION AMONG SMALL-SCALE FARMERS AND ITS EFFECT ON POVERTY REDUCTION IN JIGAWA STATE, NIGERIA**	403
Emine KALIN Sudegul KARATAS Gokhan SURUCU	**EFFECT OF LAYER THICKNESSES ON THE EFFICIENCY OF CIGS / IN_2S_3 SOLAR CELLS: A SCAPS-1D SUPPORTED STUDY**	404-417
Faizan AFZAL	**FORMULATION AND EVALUATION OF DELAYED-RELEASE PELLETS OF ESOMEPRAZOLE MAGNESIUM TRIHYDRATE USING EXTRUSION SPHERONIZATION**	418
Nasrin SHOKRPOUR Laleh KHOJASTEH Ali GHAEDI	**EVALUATING VIRTUAL LEARNING OUTCOMES AND STUDENT PERCEPTIONS: A STUDY OF HEALTH SCIENCES STUDENTS AT SHIRAZ UNIVERSITY OF MEDICAL SCIENCES**	419-420
Fatih AKTÜRK Aslı HOCAOĞLU-ÖZYİĞİT Ceren KARAKUŞ Ertugrul YALÇIN Soner ÇUBUK İbrahim İlker ÖZYİĞİT	**PHYSIOLOGICAL AND GENOTOXIC RESPONSES TO CADMIUM STRESS IN DWARF SNAKE PLANT (SANSEVIERIA TRIFASCIATA HAHNII) (ORAL PRESENTATION)**	421-422
Muhammad Mateen Afzal AWAN Mehmoona Javed AWAN	**MAXIMUM POWER POINT TRACKING OF PHOTOVOLTAIC SYSTEMS USING THE FIREFLY OPTIMIZATION ALGORITHM**	423
Fatma DEMİRÖZ	**EVALUATION OF THE CONCEPT OF ORNAMENT IN FIQH IN THE CONTEXT OF WOMEN**	424-434
Gizem BAŞ İsminaz ÇINAR ŞAHİN	**THE ECONOMIC ROLE OF FINANCIAL LITERACY**	435-440
Dr. Sándor FÖLDVÁRI	**"CONFESSIONALIZATION" IN THE NTELLECTUAL HISTORY OF THE EARLY WESTERN MODERN EUROPE: THE EVOLVING OF A PARADIGM**	441-472
Muhammad Mateen Afzal AWAN Mehmoona Javed AWAN	**AN ENHANCED FLOWER POLLINATION ALGORITHM FOR MAXIMUM POWER POINT TRACKING IN SOLAR PHOTOVOLTAIC SYSTEMS**	473
ABEETA HILAL Meha PANT	**FROM CEASEFIRE TO CRISIS: THE UNFOLDING OF RECENT VIOLENCE IN GAZA**	474
Andrea Lehoczki Hung Wei Yi Mónika Fekete MD János Tamás Varga	**VITAMIN D AS A SYSTEMIC REGULATOR: ITS ROLE IN CHRONIC DISEASE PREVENTION AND HEALTH MAINTENANCE**	475-488
Gamze ÇAMLIK İsmail Tuncer DEĞİM	**NEXT-GENERATION SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF HYDROCHLOROTHIAZIDE CARBON QUANTUM DOTS**	489-490
Anastasia ROMANOVA	**GENDER-NEUTRAL PRODUCTS MARKETING**	491-502

Mrs. E. ELAVARASI Yuvaraj AR, J. JAYADURKA Dr. R. SRINIVASAN	GENOTOXICITY AND MECHANISMS OF ACTION: IMPLICATIONS FOR PHARMACOLOGICAL SAFETY	503
Ghita BENKIRANE Laila MANNI Emilie DUMAS Adem GHARSALLAOUI Samir ANANOU	MICROENCAPSULATION OF ENTEROCOCCUS DURANS F21 FOR FOOD FUNCTIONNALISATION	504-506
Ghita BENKIRANE Laila MANNI Emilie DUMAS Adem GHARSALLAOUI Samir ANANOU	PRESERVATION OF GROUND BEEF AND FRESH CHEESE WITH BACTERIOCIN PRODUCED BY ENTEROCOCCUS DURANS F21 ISOLATED FROM TRADITIONAL MOROCCAN FERMENTED MILK	507-509
Esra KEÇECI Gökhan SURUCU	ANALYSIS OF A CITY'S ENERGY PRODUCTION AND CONSUMPTION BALANCE USING MONTE CARLO SIMULATION: DEVELOPING ENERGY EFFICIENCY SCENARIOS	510-519
Sevilay YEĞİNOĞLU	MANAGEMENT OF MILLER CLASS II GINGIVAL RECESSION WITH A CORONALLY POSITIONED FLAP WITHOUT VERTICAL RELEASING INCISIONS	520-521
Hasan Bilgehan YAVUZ Neşe YALÇIN Emine Seray GÜN	EUROPEAN GREEN DEAL AND MEASURING COUNTRY PERFORMANCE. AN APPLICATION FOR OECD COUNTRIES WITH MULTI-CRITERIA DECISION MAKING TECHNIQUES	522-528
Hasan HAJE MESHAL Ece ACAR	INVESTIGATION OF POSTURAL BALANCE SKILLS ON HARD AND SOFT SURFACES IN HEALTHY INDIVIDUALS	529-536
Ali APALI Hatice ÇALIŞKAN	A RESEARCH TO DETERMINE ENVIRONMENTAL COSTS IN DAIRY PRODUCTION ENTERPRISES WITHIN THE SCOPE OF SOCIAL RESPONSIBILITY CONCEPT	537-552
Gözde Yeşiltaş İMAMOĞLU Ayşegül TIRYAKI	MOLECULAR DOCKING ANALYSIS OF SOME FDA-APPROVED SMALL MOLECULES AGAIXNST HDAC6	553-561
Gülay OLCABEY ERGİN	A KEYSTONE IN APHID-HOST PLANT INTERACTIONS: HONEYDEW	562-569
İlknur ÇEKİÇ Ahmet BATTAL Fatma SEZER Nuray ALTINÖLÇEK GÜLTEKİN Mustafa TAVASLI	DESIGN, SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF A DINICOTINEALDEHYDE CONTAINING CARBAZOLE-BASED FLUORESCENCE SENSOR	570-571
Neva SELÇUK Menekşe Seden TAPAN-BROUTİN Rıdvan EZENTAŞ	A COMPARISON OF THE OPINIONS OF PROSPECTIVE PRIMARY SCHOOL MATHEMATICS TEACHERS REGARDING THE EUCLIDEAN GEOMETRY COURSE	572-577
Adem Türkmen	INITIAL CONDITIONS FOR COMPLETELY POSITIVE REDUCED DYNAMICS	578-580
Özlem KAYA Rawen GHABRI	SUSTAINABLE FASHION DESIGN - ECO-FASHION AND GREEN CLOTHING	581-592
Saira MALIK Syed Mohsan Raza SHAH Uniza Fatima BUKHARI Tasawar Fatima BUKHARI IQRA	LEAF STRUCTURAL AND FUNCTIONAL MODIFICATION OF IPOMOEA CARNEA JACQ. AN INVASIVE PLANT SPECIES, UNDER DIVERSE SALINITY GRADIENT	593
İREM UĞURLU Gültekin UZUN	ANALYSING PRODUCTION ERRORS IN A DEFENSE INDUSTRY WITH GREY RELATIONAL AND FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS	594-607
Erdoğan MERT	THE MEANING OF LIFE	608-609
Koray KARABULUT Yeliz ALNAK	EVALUATION OF MIXED CONVECTION HEAT TRANSFER OF RAMPART PATTERNED HEATED BARRIER ARRAY USING SIO 2 -WATER NANOFLUID	610-628
Kardelen TUR Salih VAROL Tuğçe ERBAŞ Fatih Mehmet KOCA Fazile Cantürk TAN	EFFECTS OF OCCUPATIONAL EXPOSURE OF DENTISTS AND AUXILIARY STAFF TO NON-IONIZING RADIATION ON TELOMERE LENGTH, DNA DAMAGE AND CANCER RISK ASSESSMENT	629-631
Nuh DOĞANCANER Semih ZEKA	ANALYSIS OF KEMALETTIN TUĞCU'S NOVEL NAMED OYUNCAKÇI DEDE IN THE CONTEXT OF INTERPERSONAL COMMUNICATION	632-633
G. Sh. Hamidli	KHATIB TABRIZI'S COMMENTARIES ON THE MUALLAGAT	634

Esra ÇEVİK ÇALIŞ **Ebru ÖZEN BEKAR**	**THE RELATIONSHIP BETWEEN CLINICAL NURSES' PERCEPTION OF QUALITY AND MISSED NURSING CARE**	635-645
Furkan KIZILLI **Dilara AKÇORA YILDIZ**	**INVESTIGATION OF THE EFFECT OF TARANTULA CUBENSIS VENOM ON THE PYROPTOSIS CELL DEATH PATHWAY IN COLORECTAL CANCER CELLS**	646-647
Latif ŞENER	**THE INTERPRETATION OF THE PROPHET IBRAHIM'S INFERENCE BY LOOKING AT THE CELESTINE BODIES IN THE CONTEXT OF THE VERSE 74-82 OF THE SURAH AN'AM BY THE LATEST TURKISH COMMENTARIES**	648-663
Fatma SEZER **Ahmet BATTAL** **İlknur ÇEKİÇ** **Nuray ALTINÖLÇEK GÜLTEKİN** **Mustafa TAVASLI**	**DESIGN, SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF THIOACETAL CONTAINING CARBAZOLE-BASED FLUORESCENT SENSOR**	664-665
Zafer DELİCE **N. Özlem ÜNVERDİ**	**QUALITY OF SERVICE OPTIMIZATION WITH DYNAMIC BANDWIDTH MANAGEMENT BASED ON MACHINE LEARNING IN LOCAL NETWORKS**	666-675
Mahir TOSUNOĞLU **Alper AKPINAR**	**THE IMPACT OF REMITTANCES, EDUCATION AND HEALTH ON ECONOMIC DEVELOPMENT: FINDINGS FROM TURKIYE**	676-677
İsminaz ÇINAR ŞAHİN **Gizem BAŞ**	**EXAMINING THE RELATIONSHIP BETWEEN FISCAL SOCIALIZATION AND TAX CULTURE FROM THE PERSPECTIVE OF BEHAVIORAL ECONOMICS**	678-684
Andra Elena BADESCU	**MANAGEMENT STRATEGY OF MERCADONA CHAIN**	685-694
Meltem AYAZ **Zekeriya ÇİĞDEM**	**THE IMPORTANCE OF OLIVE OIL, WHICH IS CONSUMED MUCH IN THE MEDITERRANEAN DIET STYLE, AND ITS BENEFITS TO OUR HEALTH**	695-696
Meltem AYAZ **Zekeriya ÇİĞDEM**	**IS IT POSSIBLE TO INCREASE AGRICULTURAL PRODUCTIVITY BY STAYING LOYAL TO SUSTAINABLE AGRICULTURE PRINCIPLES?**	697-698
Bismillah IFTIKHAR **Sumbal IMRAN** **Asifa JAVAID** **Saim NASEER** **Mah Ru Nisa ATIF**	**ICTAL-INDUCED CARDIOVASCULAR DISEASE AND ASSOCIATED NEUROLOGICAL COMORBIDITIES: A META-ANALYTICAL APPROACH**	699-700
Muhammed ASLAN **Ömer Faruk DİLMAÇ** **Osman Nuri ŞARA**	**ENERGY AND EXERGY ANALYSIS OF YUNUS EMRE POWER PLANT HIGH PRESSURE TURBINE**	701-702
Ayşe Nur Buyruk AKBABA	**TECHNOLOGICAL APPLICATIONS IN ACCOUNTING**	703-711
Muhammad SHABA **Umaru MOHAMMED** **Muhammad JIYA**	**DEVELOPMENT OF FOURTH-DERIVATIVES BLOCK HYBRID METHOD FOR SOLVING FIRST ORDER DELAY DIFFERENTIAL EQUATIONS**	712
Nadezhda ZUBRITSKAYA **Victor KAZAKEVICH**	**EFFECT OF SLEEP DEFICIENCY ON THE CARDIOVASCULAR SYSTEM OF STUDENTS**	713-714
E. ELAVARASI **Yuvaraj AR** **J. JAYADURKA** **R. SRINIVASAN**	**NOVEL CONCEPTS REGARDING DIABETES AND END-STAGE RENAL DISEASE**	715-722
Srija MONDAL **Mainan RAY**	**AN IN-DEPTH STUDY ABOUT NUREMBERG TRIAL AND ITS SIGNIFICANCE FOR ACHIEVING PEACE AND SECURITIES IN RESPECT TO INTERNATIONAL CRIMINAL JUSTICE REFORM**	723
Oğuz Kaan KOÇAN **Oğulcan EREN**	**DEVELOPMENT OF AN ARTIFICIAL INTELLIGENCE MODEL TO OPTIMIZE MODEL ROTATION IN 3D PRINTER SLICER APPLICATIONS USING USER FEEDBACK AND HUMAN-CENTERED DESIGN**	724-737
Oğuzcan KARATAŞ **Tuğba AKDAL**	**NIHILIST REFLECTIONS OF DIGITAL CULTURE: A CONTENT ANALYSIS ON THE "SEARCH"(ARAYIS) TV SERIES**	738-739
Syed Anam Shaheen Abbas SHAH **Muhammad SHOAIB** **Muhammad Yasin NAZ** **Shazia SHUKRULLAH**	**SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF SILICA-CHTOSAN DECORATED MAGNETIC NANOSTRUCTURE FOR WASTEWATER TREATMENT**	740
Halil Barış ÖZEL **Tuğrul VAROL**	**EVALUATION OF GROWTH PERFORMANCE AND ADAPTATION ABILITIES OF DIFFERENT ANATOLIAN BLACK PINE (PINUS NIGRA ARNOLD. PALLASIANA (LAMB.) HOLMBOE) PROVENANCES USED IN SLOPE AFFORESTATIONS ON FOREST ROADS**	741-746

Messaouda BELOUADAH Zine Elabidine RAHMOUNİ Nadia TEBBAL	**SUSCEPTIBILITY OF RECYCLED CERAMIC AGGREGATE CONCRETE TO VARIOUS CHEMICAL ENVIRONMENTS**	747
Mine BELLİDİNÇ Çağatay YILDIRIM	**AN EVALUATION OF ACADEMIC AND SOCIAL CONDITIONS OF HIGHER EDUCATION STUDENTS DURING THE PANDEMIC: THE CASE OF ONDOKUZ MAYIS UNIVERSITY**	748-771
Merve ARI Ayşe ÇÖMÜ Kemal ÖDEV Kübra GÜZEL Kübra Bahar DOĞAN	**KNOWLEDGE LEVELS OF PATIENTS AND RELATIVES ABOUT METHODS OF RELIEVING FROM THE HARMFUL EFFECTS OF RADIATION**	772-774
Ebrarnur ATALAY	**THE IHSAN MODEL IN SPIRITUAL COUNSELING AND GUIDANCE**	775-785
Bestami BERBEROĞLU Tunçar ŞAHAN	**CAT 1 -CROSSED MODULES**	786-787
Cemalettin IŞIK Kiraz KOÇ ŞANLI	**DETERMINATION OF THE METHODS AND TECHNIQUES USED IN TEACHING MATHEMATICS TO STUDENTS WITH AUTISM SPECTRUM DISORDER**	788-819
Aytekin TANRIKULU Gözde ALTUNTAŞ Bülent BOSTAN	**EFFECT OF SUBZERO TEMPERATURE TREATMENTS ON MECHANICAL BEHAVIOR OF AISI 304 STAINLESS STEEL**	820-824
Onur ÇAVUŞOĞLU Mahmut Tolga KARAKAŞ	**EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF THE BALLISTIC PROPERTIES OF HYBRID SANDWICH COMPOSITE STRUCTURES**	825-826
Ramazan ÇELEM	**MIGRATION FROM THE PERSPECTIVE OF THE LOCAL POPULATION: IMMIGRANT SETTLEMENT AND SOCIAL PERCEPTION IN TURKEY BETWEEN 1923-1960**	827-828
İrem DOLKAN Esma BULUŞ KIRIKKAYA	**5.INVESTIGATION OF THE EFFECT OF USING EDUCATIONAL DIGITAL GAMES IN THE CLASSROOM HUMAN AND ENVIRONMENTAL UNIT ON STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENT**	829-831
Asaad Kareem Salman ALHAMEEDAH Taner AKARSU	**EVALUATION OF QUALITY OF LIFE LEVELS OF INDIVIDUALS WITH OSTEOARTHRITIS**	832-841
Yakuphan BAYKAN Dilara AKÇORA YILDIZ	**INVESTIGATON OF MRNA EXPRESSION OF CANCER TESTIS ANTIGENS IN CARFILZOMIB-RESISTANT MULTIPLE MYELOMA CELLS**	842-843
İzzet ÇAYIR	**PROVERBS IN MUKATIL B. SÜLEYMAN'S COMMENTARY CONTROVERSY**	844-854
Hilal KARARDI	**A GENERAL VIEW OF ḤIḌĀNA FROM THE PERSPECTIVE OF ISLAMIC LAW**	855-863
Subhayan MAITY Parna PATRA	**MAY OUR UNIVERSE BE AN OPEN QUANTUM SYSTEM ?**	864
Chayaraju BALASAI Nadagouda KALYANI K. THARANI	**STUDY ON THE MECHANICAL PROPERTIES OF CONCRETE BY PARTIAL REPLACEMENT OF AGGREGATES WITH CERAMIC WASTE**	865-883
R. VIDHYALAKSHMI K. RAJAGANAPATHY DR.K.RAJAGANAPATHY	**EXTRACTION AND ANALYSIS OF PHENOLIC COMPOUND FROM MEDICINAL PLANTS**	883-917
Andrey POPATANASOV Lyubka TANCHEVA Reni KALFIN	**ON THE PROSOCIALITY IN RODENTS – ACHIEVMENTS AND LIMITATIONS SINCE THE ERA OF HOLOCAUST TILL NOW**	918
Natela B. POPKHADZE	**OPINION ABOUT VARIETY OF CONFLINTING INFORMATION ABOUT THE MODERN IMMIGRANT GROUPS IN GEORGIA /SAKARTVELO/GURCISTAN**	919-920
Zeynep CENGİZ Ayşe Çuvadar	**EFFECTS OF POSTPARTUM DEPRESSION ON THE MOTHER**	921-929

Carrai N. Gherardi G. Maccari E. Ferri G. Morgante A. Auletta A. Di Nardo D. Testarelli L.	PRELIMINARY EVALUATION OF THE ADAPTABILITY OF POST-AND-CORE STRUCTURES PRODUCED VIA SLS COMPARED TO LOST-WAX CASTING	930-931
Faizan AFZAL	PRESCRIPTION DRUG MISUSE (PDP): A CROSS SECTIONAL AND DESCRIPTIVE TYPE OF STUDY IN PUBLIC AND PHARMACIES TO EVALUATE ROOT CAUSE OF DRUG MISUSE	932-933
Muhammad Mateen Afzal AWAN Mehmoona Javed AWAN	ENHANCED MAXIMUM POWER POINT TRACKING OF PHOTOVOLTAIC SYSTEMS USING PARTICLE SWARM OPTIMIZATION	934
Soukaina El BOURACHDI Abdelhay El AMRI Ali Raza AYUB Yassine RAKCHO Fatima MOUSSAOUI Amal LAHKIMI	ECO-FRIENDLY GREEN SYNTHESIS, SURFACE FUNCTIONALIZATION, AND PERFORMANCE OPTIMIZATION OF REDUCED GRAPHENE OXIDE (RGO) FOR HIGH-EFFICIENCY ADSORPTION OF RHODAMINE B DYE: A DETAILED EXPERIMENTAL INVESTIGATION AND IN-DEPTH MECHANISTIC ANALYSIS USING DENSITY FUNCTIONAL THEORY (DFT)	935-936
RAVEENA Ashok Kumar SHARMA Sunil Kumar JOSHI	EXPLORING PARENTAL ATTITUDES TOWARDS FEMALE PARTICIPATION IN SPORTS	937-938
Aijaz MAGRAY M. JYOTHI	TRANSMISSION OF INFORMATION USING THE SHORTEST PATH ALGORITHM IN WIRELESS COMMUNCATION SYSTEMS	939
Andra Elena BADESCU	ROMANIA'S FOREIGN POLICY BETWEEN 1989 AND 2009	940-947
Mehmet Ali KARTAL Funda ÇETİNKAYA	NURSING CARE ACCORDING TO ROY ADAPTATION MODEL: A CASE OF MULTIPLE TRAUMATIC INJURY	948-949
ROGUAI Sabrina	SYNTHESIS OF CUO NANOPARTICLES FOR ENHANCED PHOTOCATALYTIC DEGRADATION OF METHYLENE BLUE IN ADDRESSING URBAN POLLUTION CHALLENGES (WATER, SOIL, AND AIR)	950-951
MD Salek MIAH	PREDICTIVE MODELLING AND SURVIVAL ANALYSIS OF CARDIOVASCULAR DISEASES BASED ON THEIR RISK FACTORS: A PANORAMIC APPROACH	952
Nazlı GÖKÇE Faruk ŞAHİN Ömer Selçuk EMSEN Dilek ÖZDEMİR	INDUSTRIAL COMPETITIVENESS AND ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY: CS-ARDL ANALYSIS FOR G-7 COUNTRIES	953-962
Muhammad Mateen Afzal AWAN Mehmoona Javed AWAN	APPLICATION OF THE SINE COSINE ALGORITHM FOR FAST AND ROBUST MAXIMUM POWER POINT TRACKING IN PV SYSTEMS	963
Yahya ÜRKMEZ Esra ÜRKMEZ KILINÇ	RELATIONSHIP BETWEEN SYSTEMIC INFLAMMATORY INDEX (SII) AND VITAMIN B12, VITAMIN D, FOLATE DEFICIENCIES	964-965
Yahya ÜRKMEZ Esra ÜRKMEZ KILINÇ	RELATIONSHIP BETWEEN SYSTEMIC INFLAMMATORY INDEX AND THYROID FUNCTION INDICATORS	966-968
Idris IBRAHIM Attayi IBRAHIM David MATHIAS	SOURCING, PROCESSING AND UTILIZATION OF RAW SISAL PLANT FIBERS FOR CONCRETE REINFORCEMENT AGAINST THE CONVENTIONAL STEEL RODS	969
Ceyda Aksoy TIRMIKÇI Divaldo DA SILVA	SOLAR ENERGY IN ANGOLA: GEOGRAPHICAL ADVANTAGES, PHOTOVOLTAIC POTENTIAL, AND POLICY-DRIVEN INITIATIVES	970-978
Adem Türkmen	STRONG SUBADDABILITY AND MARKOV STATES	979-980
Sude DERE Rizvan İMAMOĞLU	MOLECULAR DOCKING STUDY TARGETING MONONEGAVIRALES L- PROTEIN IN HUMAN METAPNEUMOVIRUS (HMPV)-INDUCED RESPIRATORY TRACT INFECTIONS	981-994
Sude DERE Rizvan İMAMOĞLU	STRUCTURAL AND MOLECULAR ANALYSIS OF THE INTERACTION BETWEEN MONKEYPOX VIRUS (MPXV) POXIN PROTEIN AND THE STING AGONIST MD1203	995-996
Sudegul KARATAS Emine KALIN Gökhan SURUCU	SIMULATION-BASED PERFORMANCE ANALYSIS OF CIGS THIN FILM SOLAR CELLS USING SCAPS-1D	997-1010
Özlem KAYA Rawen GHABRI	INNOVATIVE SUSTAINABLE FASHION DESIGN PROCESSES IN FASHION BRANDS: EXAMPLE OF INDITEX GROUP	1011-1026

Shashwath M. Shyam D. Vishaal S. Vishnu L. Banu Prakash S.	**TEMPERATURE MANAGEMENT AND SAFETY ENHANCEMENT IN EV BATTERIES**	1027
Faisal NAZIR	**PRODUCTION AND CHARACTERIZATION OF CARBON NANOTUBES FROM BIOCHAR UNDER MICROWAVE IRRADIATION**	1028
Betty Onojaefe Arslan Safa	**INTERNAL CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY AND FEMALE EMPLOYEE WELL-BEING IN NIGERIAN BANKS**	1029
Fulya Temizsoy Korkmaz	**THE ROLE OF THIEL AND ALTERNATIVE CADAVER FIXATION METHODS IN EDUCATION AND SURGICAL SIMULATION**	1030-1031
Muhammad Ateeq ur REHMAN	**ASYMMETRIC EFFECT OF MEDIA SENTIMENT ON THE AGGREGATE MARKET AND FIRM-LEVEL ACTIVITY**	1032
Muhammad Mateen Afzal AWAN Mehmoona Javed AWAN	**A TEAM PLAYER OPTIMIZATION-BASED MPPT ALGORITHM FOR EFFICIENT ENERGY HARVESTING IN PHOTOVOLTAIC SYSTEMS**	1033
Betül ÖZCAN Op. Dr. Kazım GEMİCİ	**A CASE REPORT OF NURSING CARE OF A PATIENT WITH FOURNIER'S GANGRENE WITHIN THE FRAMEWORK OF JEAN WATSON'S HUMAN CARE THEORY**	1034-1034
Nur Sultan YOLDAŞ Şükran KATMER Ulvi ŞEKER	**PREPERATION, CHACTERISATION, AND EVALUATION OF REBOUND RESILIENCE OF TPU/B4C COMPAUNDS**	1047-1048
Zeynep Derman AKAR Demet UZUN	**THE FABRICATION OF A MODIFIED PENCIL GRAPHITE ELECTRODE FOR THE VOLTAMMETRIC DETERMINATION OF P-NITROPHENOL**	1049-1051
Leman Yıldırım BÜTÜN Azat BECEREKLİ	**REFLECTIONS OF FORCED MIGRATION ON TOURISM: AN EVALUATION WITHIN THE FRAMEWORK OF SUSTAINABILITY POLICIES AND CRISIS MANAGEMENT**	1052-1064
Hasan HALİLOĞLU	**THE SCHOLARLY LIFE OF THE COMMENTATOR QURTUBÎ AND HIS WIEVS ON THE SEVEN LETTERS/DIALECTS: AL-AHRUFU'S-SEB'A**	1065-1094
Alper Perçin Ramazan Cihad YILMAZ Dilan DEMİRTAS KARAOBA Busra CANDIRI	**EXPLORING OCCUPATIONAL THERAPY STUDENTS' PERSPECTIVES ON BACHELOR EDUCATION AND PROFESSIONAL COMPETENCIES**	1095-1104
E.A.Aliyeva A.A.Mammadov F.S., Shirinov Z.T. Idrisov F.S. Namazova Z.E.	**DIAGNOSTICS AND TREATMENT TACTICS OF PURULENT CHOLANGITIS INITIATED WITH ACUTE BILIARY PANCREATITIS**	1105-1110
Azizul HAQUE MORSALIN Most. Sarmin SULTANA Rimon RAIHAN	**HEATWAVES IN NORTHERN BANGLADESH: HOW DOES IT IMPACT ON UNIVERSITY STUDENTS?**	1111
Samet MISIR Meryem CAN	**TERROIR EFFECT IN GASTRONOMY GEOGRAPHY: REFLECTIONS OF CLIMATE, SOIL AND GEOGRAPHY ON FOOD AND BEVERAGE CULTURE IN TÜRKIYE**	1112-1126
Banu ATAY ERDAL Fatma AZİZOĞLU	**EXAMINATION OF ATTITUDES AND ETHICAL CONCERNS TOWARDS ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATIONS IN HEALTH**	1127-1133
Nguyen Thi Be BA Do Van TIEN	**POTENTIAL AND CURRENT STATUS OF CULTURAL TOURISM DEVELOPMENT IN CAN THO CITY**	1134-1142
Gürkan DOĞAN Burhan ERGEN	**PIXEL-BASED PREDICTION OF LANE LINES FOR SAFE NAVIGATION IN AUTONOMOUS DRIVING**	1143-1152
Gamze ÇAYAN KESGİN Çağatay YILDIRIM	**INVESTIGATING FARMERS' VISIONS IN AGRICULTURAL PRODUCTION: THE CASE OF GÜMÜŞHACIKÖY DISTRICT, AMASYA PROVINCE**	1153-1171
Hafize Nurgül DURMUŞ ŞENYAPAR	**DIGITAL HEALTH LITERACY AND SOCIAL HEALTH INEQUALITIES: BRIDGING GAPS IN SOCIAL WELFARE THROUGH EQUITABLE POLICY DESIGN**	1172-1185

ANTİMİKROBİYAL ETKİLİ YENİ NESİL PCL/SERİSİN/FİBROİN NANOLİF YARA ÖRTÜSÜ GELİŞTİRİLMESİ

Sevim Feyza ERDOĞMUŞ

Afyonkarahisar Health Sciences University, Faculty of Pharmacy, Department of Pharmaceutical Microbiology, 33030, Afyonkarahisar

ORCID: 0000-0002-4319-7558

ÖZET

Yara örtüleri, yaralı bölgenin mikrop ve enfeksiyonlara karşı korunmasını sağlayan, iyileşme sürecine yardımcı olan, ticari öneme sahip medikal ürünlerdir. Günümüzde yeni nesil biyopolimerlerin bulunması ve yeni üretim tekniklerinin geliştirilmesiyle geleneksel yara örtülerine alternatif olarak yeni nesil yara örtülerinin üretilmesi mümkündür. Yeni nesil yara örtüsü olarak kullanılan polimer bazlı nanolifler, spesifik yüzey alanları, yüksek gözenekli yapıları, küçük gözenek boyutları, hafif malzemeler olmaları gibi özelliklerinden dolayı yara iyileşmesi ve tedavisinde önemli roller oynamaktadır. Biyopolimerlerin yenilenebilir ve ayrışabilir olmaları, doğada bol miktarda bulunmaları, düşük maliyetle elde edilmeleri onları yara örtüsü modelleri oluşturmak için sentetik polimerlere göre daha kullanılabilir hale getirmektedir. Yara örtüsü, doku iskelesi gibi medikal uygulamalarda kullanılan polimerlerlerin, biyouyumlu ve biyobozunur olmaları istenmektedir. Bu çalışmada, PCL/serisin/fibroin nanolifler elektrostatik eğirme yöntemi kullanılarak başarılı bir şekilde elde edilmiştir. Taramalı elektrom mikroskopu ile nanolif yapıları görüntülenmiştir. SEM analizleri, nanoliflerin 100–200 nm çapında, düzgün, homojen ve boncuksuz bir morfolojiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Patojen test mikroorganizmaları (*Listeria monocytogenes* ATCC 1911, *Staphyllococcus aureus* ATCC 25923, *Pseudomanas aeuruginosa* ATCC 11778, *Klebsiella pneumoniae* NRRLB 4420, *Escherichia coli* ATCC 35213) üzerindeki antimikrobiyal etkinliği disk difüzyon yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. En yüksek antimikrobiyal aktivite *Staphyllococcus aureus* ATCC 25923 (18±0.20 mm) ve *Pseudomanas aeuruginosa* ATCC 11778 (17±0.50) bakterilerine karşı belirlenmiştir. Bu bulgular, geliştirilen nanolif yapısının biyomedikal uygulamalarda kullanılabilirliğini desteklemektedir. Farklı mikroorganizmalarla yapılacak kapsamlı antimikrobiyal testler, nanolifin geniş spektrumlu etkinliğini ortaya koyabilir**.**

Anahtar Kelimeler: Antimikrobiyal aktivite, nanolif, polimerler

DEVELOPMENT OF A NEXT-GENERATION ANTIMICROBIAL PCL/SERICIN/FIBROIN NANOFIBER WOUND DRESSING

ABSTRACT

Wound dressings are medical products of commercial importance that protect the injured area against microbes and infections while supporting the healing process. With the discovery of new-generation biopolymers and the development of advanced production techniques, it has become possible to produce innovative wound dressings as alternatives to traditional ones. Polymer-based nanofibers, widely used as next-generation wound dressings, play a significant role in wound healing and treatment due to their specific surface areas, high porosity, small pore sizes, and lightweight properties. The renewable and biodegradable nature of biopolymers, their abundance in nature, and low production cost make them more suitable than synthetic polymers for wound dressing applications. For medical applications such as wound dressings and tissue scaffolds, polymers are required to be biocompatible and biodegradable. In this study, PCL/sericin/fibroin nanofibers were successfully fabricated via the electrospinning method. The nanofiber structures were visualized using scanning electron microscopy (SEM), which revealed that the fibers had a smooth, uniform, and bead-free morphology with diameters ranging between 100–200 nm. The antimicrobial activity against pathogenic test microorganisms (*Listeria monocytogenes* ATCC 1911, *Staphyllococcus aureus* ATCC 25923, *Pseudomanas aeuruginosa* ATCC 11778, *Klebsiella pneumoniae* NRRLB 4420, *Escherichia coli* ATCC 35213) was evaluated by disc diffusion method. The highest antimicrobial activity was observed against *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 (15±0.20 mm) and *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 11778 (14±0.50 mm). These findings support the potential applicability of the developed nanofiber structure in biomedical applications. Comprehensive antimicrobial tests involving different microorganisms may further demonstrate the broad-spectrum efficacy of the nanofibers.

Keywords: Antimicrobial activity, nanofiber, polymers

GİRİŞ

Yaranın iyileşmesi için uygun ortam koşullarını sağlayabilecek yapıda tasarlanmış, hücreler için yapay bir doku iskelesi oluşturabilecek, hijyenik koşullar sağlayabilecek özellikteki materyaller yara örtüleri olarak bilinir. Yara örtüleri; enfeksiyona oluşumunu engellemek için mikroorganizmalara ve olası dış etkenlere karşı yaralı bölgeyi koruyan, kan ve yangı sıvısını içine alabilen ve istenen durumlarda ilaç salınımı yaparak yara iyileşmesini sağlayan

malzemelerdir (Köytürk ve Soyaslan, 2016). İdeal bir yara örtüsü; ısı kaybını azaltmalı, su kaybını engelleme, yanık dokusunda eksuda nedeni ile oluşan protein kaybını azaltmalı, mikroorganizma ile etkileşime engel olmalı, pansuman değişikliğinde daha az ağrı hissettirmeli, ağrısız hareket sağlamalı, derinin yenilenmesi için doku oluşumuna yardımcı olmalı, yüzeysel yanıklarda yara iyileşmesini hızlandırmalı, biyouyumlu olmalıdır.

Geleneksel yara-yanık örtüleri, doğal, sentetik ya da yarı sentetik materyallerden üretilebilen, yara bölgesini dış etkilerden koruyarak, yara sıvısının absorblanmasında görevli olan materyallerdir. Bu örtülerin sınıflandırılması yapılırken malzeme içeriği, örtü tekniği, yara tipi gibi birçok parametre göz önünde bulundurulur. Geleneksel yara örtülerinin temel görevleri yarayı kuru ve sıcak tutmak, yara bölgesini fiziksel olarak korumak ve yara eksudalarının absorpsiyonu sağlar. Gelişen teknolojilerin yardımıyla zaman içerisinde geleneksel yara-yanık örtülerinin birtakım özellikleri iyileştirilmiştir. Genellikle iç kısımları selüloz dolgu maddesi veya pamuk liflerinden oluşurken, dış tabakalarında poliamid ve viskin lifleri içerir. Sargı bezleri, dokunmamış keçeler, absorblayıcı tamponlar vb. geleneksel yara örtülerine poliamid temas tabakası, polipropilen ile kaplı viskon lifleri gibi materyallerin eklenmesiyle; bu yapılara düşük yapışma, yaradan kolaylıkla uzaklaştırma vb. özellikler kazandırılmıştır. Yüksek absorpsiyon kapasitesi ve kısmi hava geçirgenliği, termal yalıtım vb. avantajlarına rağmen, bu örtülerin en büyük sorunu, yara için gerekli nemli yüzeyden yoksun olmalarıdır. Bu durum, yaraların kurumalarına neden olarak epitelizasyonu geciktirmektedir. Gazlı bez vb. lifli yapılarda lif bütünlüğünün bozulmasıyla birlikte, bazı mikroorganizmalar yara içerisine kolaylıkla girebilmektedir. Bu durum yeni nesil yara örtülerinin üretimini ve kullanımını gündeme getirmiştir. Doku mühendisliği, nanoteknoloji vb. pek çok bilim dalının ortak çalışmaları sonucu üretilen yüksek teknolojili bu yara örtülerinde sınıflandırma, genellikle içeriklerindeki materyal göz önünde bulunarak yapılır (Mutlu, 2014). Yeni nesil yara-yanık örtüsü olarak kullanılan polimer bazlı nanolifler günümüzde spesifik yüzey alanları, yüksek gözenekli yapıları, küçük gözenek boyutları, hafif malzemeler olmalı vb. özelliklerinden dolayı yara iyileşmesi ve tedavisinde önemli roller oynamaktadır. Nano boyutlarda ince lif yapısına sahip olduklarından dolayı doğal hücre dışı matris yapısını taklit edebilirler. Bu özellik onlara hücrelerin tutunması, gelişmesi ve çoğalması için elverişli ortam sağlar. Nanolif malzemelerin gözenekliliklerinin çok yüksek olması; malzemeye, bakteri ve enfeksiyona neden olabilecek maddelerin geçişini engelleyen, ayrıca nefes alabilen bir yapı sağlar. Kullanılan polimerik malzemeler ile yara örtüsüne biyouyumluluk ve biyoçözünürlük özellikleri kazandırır (Kim vd. 2007; Tong vd., 2011).

Nanomalzemeler, 1-100 nm arası boyuta sahip materyaller olup; bu malzemelerin nano yapılı özellikleri, makro boyuttaki özelliklerinden oldukça farklıdır. Nanolif, nanokompozit, nanotüp ve nanokristalin; bu malzeme türlerindendir. Kimyasal, fiziksel ve mekanik olarak üstün özelliklere sahip olmalarından dolayı nanomalzemeler, birçok alanda uygulama bulurlar. Nanomalzemelerin en önemli özelliklerinden biri olan yüksek yüzey alanı/hacim oranları; bu malzemelerin kullanım alanlarını genişletir. Bataryalar, filtreler, sensörler, kapasitörler, termal sprey kaplamalar, ilaç taşınımı ile diğer birçok alanda nanomalzemelerden yararlanılır. Günümüzde bu malzemelerin sıkça kullanıldığı alanlardan biri de doku mühendisliği ve biyomedikal uygulamalardır. Nanolifler, yüksek yüzey/hacim oranlarına, yüksek poroziteye ve küçük gözenek boyutlarına sahip olmalarının yanı sıra diğer birçok malzemeyle kıyaslandığında daha üstün bir mekanik performans gösterir (Denkbaş, 2010; Denkbaş, 2011; Uchegbu ve Schatzlein, 2006).

Sunulan bu çalışmada, elektrostatik eğirme ile elde edilmesi planlanan polimer karşımı içeriğinde polikaprolakton, serisin ve fibroin kullanılmıştır. Polikaprolakton polimerinin biyo-uyumlu, biyobozunur, toksik olmaması, elektrostatik eğrilebilirliği ve ekstra hücresel matrikslere benzerliği onları nanolif üretiminde avantajlı hale getirmektedir (Levengood vd., 2017). Serisin ise suda çözünebilen glikoprotein yapısındadır. Yüksek hidroksi amino asit içeriği (yaklaşık % 46) derinin nemlilik oranını düzenleyen su bağlayıcı kapasitesini göstermektedir. Yüksek molekül ağırlığı sayesinde cilt yüzeyinde homojen film tabakası oluşturabilmektedir. Bu dayanıklı yarı kapatıcı film tabaka yıkandıktan sonra bile kaybolmayarak deriyi zararlı çevresel faktörlere karşı korumaktadır. Serisin, tıbbi ve kozmetik alanlarda kullanılabilen önemli bir biyomalzemedir, çünkü insan dokularına karşı biyouyumludur, biyolojik bozulmaya ve oksidasyona dirençlidir, antibakteriyel özelliğe ve UV direncine sahiptir (Gök, 2019). Bütün bunlara ek olarak, serisin nemi kolayca emer ve serbest bırakır, tirozin ve kinazın inhibe edici aktivite gösterir ve bu özelliklerinden dolayı medikal uygulamalarda kullanılma potansiyeline sahiptir (Zhang, 2002; Zhang vd., 2011). Biyouyumluluk, antioksidan etki, antibakteriyel özellik, nemi absorplama ve salma yeteneği, UV koruyucu özelliği gibi eşsiz özellikleri sayesinde serisin proteini doku mühendisliği uygulamalarında, yara örtü materyali eldesinde, ilaç salım sistemlerinde, remediasyon işlemlerinde, tesktil mühendisliği gibi birçok biyoteknolojik alanda kullanılma potansiyeline sahip doğal bir polimerdir (Aramwit vd., 2011; Kunz vd. 2016). Padamwar vd. (2005), serisinin insan derisi üzerinde nemlendirici etkisini *in vivo* çalışmalarla incelemiş ve serisinin hidroksiprolin ve epidermal hücrelerin hidrasyon seviyesini arttırdığını belirlemişlerdir. Hidrasyondaki artış, serisinin nem adsorbe yeteneği ile cilt kuruluğundan sorumlu olan

transepidermal su kaybını önlemesine bağlanmıştır. İpekböceklerinin ipek fibroini, insan vücudunda sütür olarak uzun bir uygulama geçmişine sahip, yaygın olarak bulunan doğal bir biyopolimerdir. Şu anda ipek sütürler dudaklarda, gözlerde, ağız ameliyatlarında ve cilt yaralarının tedavisinde kullanılmaktadır. İpek fibroin, mekanik mukavemet, elastikiyet, biyouyumluluk ve kontrol edilebilir biyobozunurluk gibi özellikleri ve işlenmesine dair yeni bilgilerin bir sonucu olarak biyomedikal biliminin diğer alanlarında giderek daha fazla kullanılmaktadır. İpek fibroinin bu özellikleri doku mühendisliği için özellikle yararlıdır (Kundu, 2013).

MATERYAL VE METOD

Elektrostatik eğirme işleminde: PCL, trifluoroetanol (TFE) içerisinde, fibroin ve serisin ise dH_2O içerisinde sırasıyla 50 ºC ve 35 ºC'de manyetik karıştırıcı ile karıştırılarak homojen bir karışım elde edildi (Erdoğmuş ve ark., 2025). Elekstrostatik eğirme için İdasonic, Ave Spn L30 cihazı kullanıldı. Polimer konsantrasyonları, akış hızı, voltaj, kollektör hızı, çalışma mesafesi, salınım aralıkları parametreleri değiştirilerek düzgün, ince ve homojen dağılım gösteren nanolif yapılar elde edildi. Nanoliflerin karakterizasyonu için SEM, analizleri ile yapıldı.

Nanoliflerin antimikrobiyal etkinlikleri patojen test mikroorganizmaları (*Listeria monocytogenes* ATCC 1911, *Staphyllococcus aureus* ATCC 25923, *Pseudomanas aeuruginosa* ATCC 11778, *Klebsiella pneumoniae* NRRLB 4420, *Escherichia coli* ATCC 35213) üzerinde disk difüzyon yöntemi kullanılarak test edildi. Disk difüzyon testi için patojen test mikroorganizmaları MHB besiyerine ekilerek 37 °C'de, 24 saatt inkübe edilerek bakteri kültürleri hazırlandı. Daha sonra bakteri süspansiyonları 0,5 Mc Farland bulanıklığına getirildi. Nanolif ler 1 x 1 cm'lik parçalar halinde kesilerek steril edildi. MHA plaklarına bakteri süspansiyonu yayılarak üzerilerine nanolifler yerleştirilecek ve daha sonra 37 ºC’de 24 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon süresinden sonra inhibisyon zon çapları milimetre cinsinden ölçülerek kontrol grubu ile karşılaştırılarak değerlendirildi (Erdoğmuş ve ark., 2025).

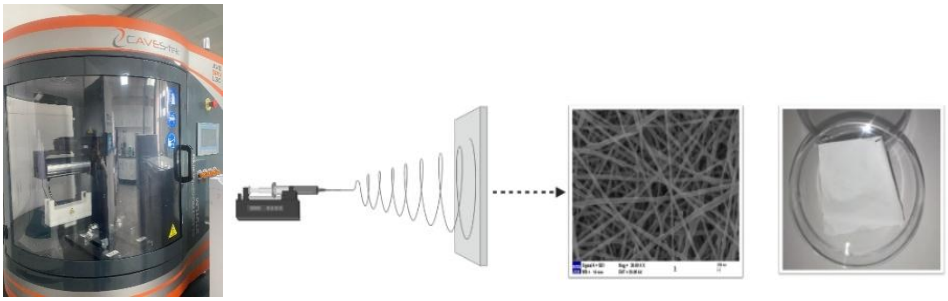
BULGULAR VE TARTIŞMA

En uygun nanolif yapısı oluşturulana kadar farklı elektrostatik eğirme parametreleri, polimer içerikleri ve çözücüler ile denemeler gerçekleştirilmiş olup Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Nanolif üretiminde kullanılan polimer içerikleri ve elektrostatik eğirme parametreleri

Formülasyon	Polimer konsantrasyonu (w/v)	Karıştırma oranı	Akış hızı (mL/saat)	Voltaj (kV)	Çalışma mesafesi (mm)	Kollektör hızı (rpm)	Salınım aralığı (mm)
1	% 10 PCL, %6 serisin, %9 fibroin	7:2:1	0,5	20	125	30	20
2	% 10 PCL, %6 serisin, %9 fibroin	6:3:1	0,5	25	100	30	20
3	% 10 PCL, %6 serisin, %9 fibroin	5:2:2	0,5	15	150	30	20
4	% 10 PCL, %6 serisin, %9 fibroin	7:2:1	0,25	10	125	30	20
5	% 10 PCL, %6 serisin, %9 fibroin	7:2:1	0,25	15	125	30	20

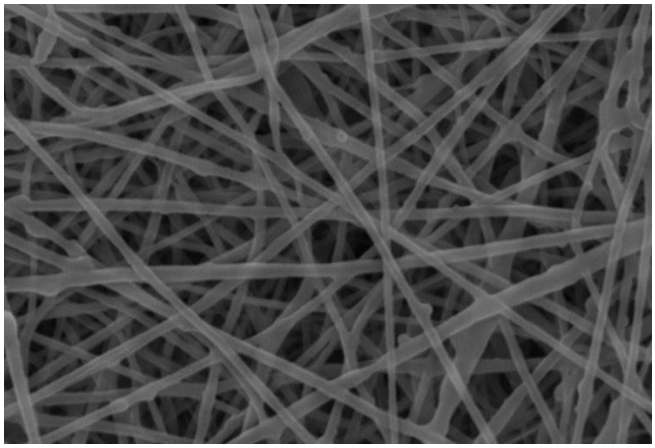
Elektrostatik eğirme yöntemi kullanarak nanolif elde edilme süreci Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. Elektrostatik eğirme yöntemi ile nanolif elde edilmesi.

En iyi nanolif bir numaralı formül yapısına ait SEM görüntüsü Şekil 3'de gösterilmiştir. Bu nanolif yapısının çekmeye karşı dayanıklı, esnek ve ince yapıda olduğu ve oluşturulduğu yüzeyden rahatlıkla parçalanmadan çıkarılabildiği belirlenmiştir. Diğer formüllerden elde edilen naolifler fazla miktarda boncuk yapılar içermekte olup heterojen ve düzgün olmayan

yapılar olarak değerlendirilmiştir. Nanolifli yüzeyin genel ağ görünümü oldukça düzgün ve sıkı bir yapıdadır. Fiber çapları ayrıca Image J programı kullanılarak hesaplanmış olup 100-200 nm ortalama fiber çapına sahip olduğu belirlenmiştir.



Şekil 3. Bir numaralı formülasyondan elde edilen nanolifin SEM görüntüsü

Bakteriyel enfeksiyonlar dünya çapında morbidite ve mortalitenin önde gelen nedenidir. Bulaşıcı organizmaların neden olduğu birçok hastalığın kontrolüne yönelik mikrobiyolojik araştırmalarda önemli ilerlemeler kaydedilmiştir (Kubo va ark., 2003). Elde edilen nanolifin patojen test mikroorganizmalarına karşı antibakteriyel aktivitesi disk difüzyon testi ile incelenmiştir. Ayrıca biyomedikal malzemelerin bakteriyel enfeksiyonlara karşı antimikrobiyal özelliklere sahip olması genel olarak istenen bir durumdur (Handoussa ve ark., 2013). Elde edilen nanolifin antimikrobiyal etkinliği patojen test mikroorganizmaları üzerinde test edilmiştir. Disk difüzyon test sonuçları Tablo 2'de gösterilmiştir. Antimikrobiyal aktivite belirlenmesine yönelik yapılan analizler sonucunda en yüksek antimikrobiyal aktivite *Staphyllococcus aureus* ATCC 25923 (18±0.20 mm) ve *Pseudomanas aeuruginosa* ATCC 11778 (17±0.50) bakterilerine karşı belirlenmiştir.

Tablo 2. Disk difüzton test sonuçları

Patojen Test Mikroorganizmaları	**NK**	**PK**	**Nanolif**
Listeria monocytogenes ATCC 1911	-	25±0.00	14±0.25
Staphyllococcus aureus ATCC 25923	-	26±0.95	18±0.20
Klebsiella pneumoniae NRRLB 4420	-	30±1.25	13±0.50
Pseudomanas aeuruginosa ATCC 11778	-	25 ±1.50	17±0.50
Escherichia coli ATCC 35213	-	30±1.52	14±0.20

SONUÇ

Bu çalışmada, elektrostatik eğirme yöntemi ile PCL, serisin ve fibroin polimerlerinin karışımından elde edilen nanolif yapısı başarıyla sentezlenmiştir. SEM analizleri, nanoliflerin 100–200 nm çapında, düzgün, homojen ve boncuksuz bir morfolojiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Disk difüzyon yöntemiyle yapılan antimikrobiyal testler sonucunda, sentezlenen nanoliflerin özellikle *Staphyllococcus aureus* ve *Pseudomonas aeruginosa* bakterisine karşı yüksek antimikrobiyal etkinlik gösterdiği belirlenmiştir. Bu bulgular, geliştirilen nanolif yapısının biyomedikal uygulamalarda kullanılabilirliğini desteklemektedir.

Gelecek çalışmalarda, farklı polimer oranlarının lif morfolojisi ve antimikrobiyal etkinlik üzerindeki etkileri detaylı olarak araştırılabilir. Ayrıca, bu nanoliflerin yara örtüsü, doku mühendisliği iskeleleri gibi biyomedikal alanlardaki potansiyel uygulamaları in vivo testlerle desteklenmelidir. Farklı mikroorganizmalarla yapılacak kapsamlı antimikrobiyal testler, nanolifin geniş spektrumlu etkinliğini ortaya koyabilir**.**

KAYNAKLAR

Aramwit, P., Kanokpanont, S., De-Eknamkul, W., & Srichana, T. (2009). Monitoring of inflammatory mediators induced by silk sericin. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, *107*(5), 556-561.

Denkbaş EB. (2011). Her yönüyle nano, nanomalzemeler, karakterizasyonları ve uygulama alanları, *Nanoteknoloji Nanotıp Biimleril Dergisi,* 25-30.

Erdoğmuş, S. F., Sarikurkcu, C., & Yilmaz, M. A. (2025). Fabrication of the Plant Extract Loaded Antimicrobial Nanofiber for Biofilm Associated Infections. *ChemistrySelect*, *10*(7), e202404790.

Gök, Z. G., Yiğitoğlu, M., & Vargel, İ. (2019). İpek serisin ve potansiyel uygulama alanları. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (15), 450-459.

Kim, G., Park, J., & Park, S. (2007). Surface-treated and multilayered poly (ε-caprolactone) nanofiber webs exhibiting enhanced hydrophilicity. *Journal of Polymer Science Part B: Polymer Physics*, *45*(15), 2038-2045.

Koyutürk, A., Soyaslan, D.D. (2016). Yara ve yanık tedavisinde kullanılan örtüler, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi,* 1: 58-65.

Kunz, R. I., Brancalhão, R. M. C., Ribeiro, L. D. F. C., & Natali, M. R. M. (2016). Silkworm sericin: properties and biomedical applications. *BioMed Research International*, *2016*(1), 8175701.

Kundu, B., Rajkhowa, R., Kundu, S. C., & Wang, X. (2013). Silk fibroin biomaterials for tissue regenerations. *Advanced Drug Delivery Reviews*, *65*(4), 457-470.

Levengood, S. L., Erickson, A. E., Chang, F. C., & Zhang, M. (2017). Chitosan–poly (caprolactone) nanofibers for skin repair. *Journal of Materials Chemistry B*, 5(9), 1822-1833.

Mutlu, G. (2014). Doku rejenerasyonunda kullanılmak üzere etken madde yüklü nanofibriler yapıların hazırlanması ve karakterizasyonu (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).

Padamwar, M. N., Pawar, A. P., Daithankar, A. V., & Mahadik, K. R. (2005). Silk sericin as a moisturizer: an in vivo study. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 4(4), 250-257.

Tong, H. W., & Wang, M. (2011). Electrospinning of poly (hydroxybutyrate-co-hydroxyvalerate) fibrous tissue engineering scaffolds in two different electric fields. *Polymer Engineering & Science*, 51(7), 1325-1338.

Uchegbu, I. F., & Schatzlein, A. G. (Eds.). (2006). *Polymers in Drug Delivery*. CRC Press.

Zhang, X., Tsukada, M., Morikawa, H., Aojima, K., Zhang, G., & Miura, M. (2011). Production of silk sericin/silk fibroin blend nanofibers. *Nanoscale Research Letters*, 6, 1-8.

Zhang, Y. Q. (2002). Applications of natural silk protein sericin in biomaterials. *Biotechnology Advances*, 20(2), 91-100.

Handoussa, H., Hanafi, R., Eddiasty, I., El-Gendy, M., El Khatib, A., Linscheid, M., ... & Ayoub, N. (2013). Anti-inflammatory and cytotoxic activities of dietary phenolics isolated from *Corchorus olitorius* and *Vitis vinifera*. *Journal of Functional Foods*, 5(3), 1204-1216.

Kubo, I., Fujita, K. I., Nihei, K. I., & Masuoka, N. (2003). Non-antibiotic antibacterial activity of dodecyl gallate. *Bioorganic & Medicinal Chemistry*, 11(4), 573-580.

POSTBİYOTİK METABOLİTLER: MİKROBİYAL GÜCÜN SAĞLIK ALANINDA KULLANIMI

Sevim Feyza ERDOĞMUŞ

Afyonkarahisar Health Sciences University, Faculty of Pharmacy, Department of Pharmaceutical Microbiology, 33030, Afyonkarahisar

ORCID: 0000-0002-4319-7558

ÖZET

Postbiyotikler, probiyotik mikroorganizmaların yaşam döngüsü boyunca gerçekleştirdiği metabolik faaliyetler sonucunda oluşan, canlı mikroorganizma içermeyen ancak biyolojik açıdan aktif bileşiklerdir. Bu bileşikler, kısa zincirli yağ asitleri (örneğin asetat, propiyonat ve bütirat), antimikrobiyal peptitler, enzimler, polisakkaritler, hücre duvarı fragmanları ve çeşitli organik asitler gibi çok çeşitli biyoaktif maddeleri içerebilir. Canlı bakteri içermemelerine rağmen, postbiyotiklerin sağlık üzerindeki olumlu etkileri, son yıllarda yapılan bilimsel araştırmalarla açıkça ortaya konmuştur. Anti-inflamatuar, antimikrobiyal, antioksidan ve hatta antikanserojen etkiler gösterdikleri bildirilen bu bileşikler, özellikle bağışıklık sistemi üzerindeki düzenleyici etkileriyle dikkat çekmektedir. Aynı zamanda bağırsak bariyerinin güçlendirilmesi, patojenlere karşı savunma sağlanması ve bağırsak mikrobiyotasının dengelenmesi gibi çok yönlü işlevleri de bulunmaktadır. Postbiyotiklerin, probiyotiklerle karşılaştırıldığında birçok pratik avantaja sahip olması, onları hem bilimsel araştırmalarda hem de endüstriyel uygulamalarda öne çıkarmaktadır. Canlı mikroorganizmaların taşınması ve depolanmasında karşılaşılan stabilite sorunları, postbiyotikler sayesinde büyük ölçüde ortadan kalkmaktadır. Çünkü bu bileşikler, sıcaklık değişimlerine ve çevresel koşullara karşı daha dayanıklıdır. Bu sayede, postbiyotik içeren ürünler daha uzun raf ömrüne sahip olabilir ve lojistik açıdan daha avantajlı hale gelir. Ayrıca, bağışıklık sistemi zayıf bireylerde probiyotik kullanımı bazı riskler taşıyabilirken, postbiyotikler bu açıdan çok daha güvenli bir alternatif sunmaktadır. Fonksiyonel gıdalar, besin takviyeleri ve farmasötik ürünlerde giderek artan kullanımları da bu bileşiklerin önemini artırmaktadır. Bu çalışmada, postbiyotiklerin üretim teknolojileri, kimyasal sınıflandırmaları ve insan sağlığı üzerindeki potansiyel etkileri kapsamlı bir şekilde ele alınmıştır. Aynı zamanda postbiyotiklerin, geleneksel probiyotiklerle kıyaslandığında taşıma, depolama ve güvenlik açısından sunduğu avantajlara da vurgu yapılmıştır. Sonuç olarak, postbiyotikler, hem bilimsel hem de ticari açıdan gelecek vaat eden fonksiyonel bileşikler olarak değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Postbiyotikler, mikrobiyal metabolitler, probiyotikler, antimikrobiyal aktivite

POSTBIOTIC METABOLITES: HARNESSING MICROBIAL POWER FOR HEALTH APPLICATIONS

ABSTRACT

Postbiotics are biologically active compounds that result from the metabolic activities of probiotic microorganisms but do not contain any live microorganisms themselves. These compounds include a wide variety of bioactive substances such as short-chain fatty acids (e.g., acetate, propionate, and butyrate), antimicrobial peptides, enzymes, polysaccharides, cell wall fragments, and various organic acids. Despite the absence of live bacteria, the health-promoting effects of postbiotics have been clearly demonstrated in recent scientific studies. These compounds have been reported to exhibit anti-inflammatory, antimicrobial, antioxidant, and even anticancer properties, drawing particular attention for their regulatory effects on the immune system. In addition, they contribute to strengthening the gut barrier, defending against pathogens, and maintaining the balance of the gut microbiota. Compared to probiotics, postbiotics offer numerous practical advantages, which make them increasingly prominent in both scientific research and industrial applications. The stability issues commonly associated with the storage and transport of live microorganisms are largely eliminated with postbiotics. These compounds are more resistant to environmental conditions and temperature fluctuations, allowing postbiotic-containing products to have a longer shelf life and greater logistical convenience. Furthermore, while the use of probiotics may pose certain risks in immunocompromised individuals, postbiotics represent a much safer alternative in such cases. Their growing use in functional foods, dietary supplements, and pharmaceutical products further underscores their importance. This study provides a comprehensive examination of the production technologies, chemical classifications, and potential health benefits of postbiotics. Moreover, the study highlights the advantages of postbiotics over traditional probiotics in terms of storage, transportation, and safety. In conclusion, postbiotics are emerging as promising functional compounds with both scientific and commercial significance.

Keywords: Postbiotics, microbial metabolites, probiotics, antimicrobial activity.

GİRİŞ

Son yıllarda, insan vücudu ile içinde yaşayan geniş bakteri topluluğu arasındaki karmaşık bağlantıyı algılama biçimimizde köklü bir değişim yaşanmıştır (Dekaboruah ve ark., 2020). Özellikle insan bağırsakları, sağlığımızın ve iyi oluş halimizin korunmasında hayati öneme sahip trilyonlarca bakteriye ev sahipliği yapan karmaşık bir ekosistem haline gelmiştir (Kho ve Lal, 2018). Bu mikroorganizmaların terapötik potansiyelini araştırmak, çeşitli fizyolojik

süreçleri etkileyebildiklerinin anlaşılmasıyla büyük ilgi görmüştür (Thursby ve Juge, 2017). Geleneksel olarak, doğrudan sağlık destekleyici etkiler sunan canlı yararlı bakterilerin, yani probiyotiklerin uygulanması ön planda olmuştur (Amara ve Shibl, 2015; Kerry ve ark., 2018; Zommiti ve ark., 2020). Ancak, ortaya çıkan kanıtlar, probiyotiklere atfedilen faydalı etkilerin yalnızca canlı mikroorganizmaların varlığından kaynaklanmayabileceğini göstermektedir. Bunun yerine, bu terapötik etkinin önemli bir kısmının, postbiyotikler olarak adlandırılan, probiyotiklerin fermantasyonu veya gastrointestinal sistemde yaşayan yararlı mikroorganizmaların metabolik faaliyetleri sonucunda üretilen metabolitlerden kaynaklandığı görülmektedir (Scott ve ark., 2022). Postbiyotikler, probiyotiklerin fermantasyon süreci sonucunda ya da bağırsaklardaki yararlı mikroorganizmaların metabolik aktiviteleri yoluyla üretilen biyoaktif bileşiklere verilen isimdir (Patani ve ark., 2023).

Organik asitler, peptitler, enzimler ve potansiyel sağlık faydaları sunan diğer metabolitler, bu moleküllere örnek olarak verilebilir. Prebiyotikler ve probiyotiklerin aksine, postbiyotikler canlı mikroorganizmalar içermemeleri nedeniyle uzun raf ömrü ve artan stabilite ile karakterize edilir. Postbiyotiklerin, bağışıklık sisteminin düzenlenmesi, bağırsak bariyer fonksiyonunun güçlendirilmesi ve genel gastrointestinal sağlığın desteklenmesi gibi birçok fayda sağlama potansiyeli bulunmaktadır (Sittipo ve ark., 2019). Genellikle maya ve laktik asit bakterilerinden türetilen postbiyotikler, esas olarak fermantasyon süreçleriyle sentezlenir (Wegh ve ark., 2019). Postbiyotik üretiminin gücünden faydalanma kavramı, mikrobiyal temelli tedavilerde önemli bir paradigma değişimini temsil etmektedir. Canlı mikroorganizmalardan, onların ürettiği metabolitlere odak noktasının kaydırılması sayesinde, araştırmacılar geleneksel probiyotik yaklaşımların sınırlamalarını aşan birçok yenilikçi sağlık uygulamasını keşfetme fırsatı bulmaktadır (Scott ve ark., 2022). Bu heyecan verici alan, çeşitli hastalıklarla mücadele etmek ve insan sağlığını geliştirmek amacıyla hedefe yönelik müdahaleler geliştirmek için büyük bir potansiyele sahiptir (Vinderola ve ark., 2022).

Bu çalışmada, postbiyotik üretiminin mevcut durumu ve sağlıkla ilişkili uygulamalardaki olası etkileri kapsamlı bir şekilde değerlendirilmiştir. Ayrıca, bu araştırma konusu, postbiyotik temelli tedavilerin geliştirilmesinde karşılaşılan zorluklara ve gelecekteki yönelimlere de değinmiştir. Postbiyotik üretimiyle ilgili gelişmekte olan alana ışık tutmayı ve mikrobiyal temelli tedavi yaklaşımlarını kökten değiştirme potansiyelini vurgulamayı amaçlamaktadır. Mikrobiyal metabolitlerin gücünden yararlanarak, insan sağlığını iyileştirmeye yönelik yeni yollar keşfetme, konakçı-mikroorganizma etkileşimlerinin karmaşık doğasını daha iyi anlama ve nihayetinde hastalıkların önlenmesi ve tedavisine yönelik yenilikçi ve kişiselleştirilmiş yaklaşımlar geliştirme konusunda umut vadeden bir fırsat ortaya çıkmaktadır.

Postbiyotik Sınıfları

Postbiyotiklerin genel sağlık üzerinde iyileştirici etkileri, farklı sınıflarla vurgulanmaktadır.

Kısa Zincirli Yağ Asitleri

Bitki polisakaritlerinin fermantasyonu yoluyla bağırsak bakterileri tarafından üretilen önemli bir metabolit sınıfı, Kısa Zincirli Yağ Asitleri (KZYA; Thorakkattu ve ark., 2022) olarak bilinir. Bu doymuş alifatik organik asitler, bir ila altı karbon arasındaki bir karbon iskeletine sahiptir ve yerel konsantrasyonları milimolar düzeylere ulaşabilir. Bağırsak mikrobiyotası, KZYA'ları tamamen nişastadan üretir. Bağırsak mikrobiyal fermantasyonu yoluyla, çoğunlukla kolon bölgesinde gerçekleşen, diyet lifi, küçük bağırsakta emilim ve sindirimi geçmeyen sindirilemeyen karbonhidratlar da dahil olmak üzere, KZYA'lara dönüşür. Ayrıca, sindirilemeyen proteinler veya peptitlerden de KZYA üretilebilir. Lipitler veya glikozun sentezi de KZYA kullanılarak yapılabilir. Bu nedenle, bağırsak mikropları tarafından üretilen KZYA'lar, kolonositler gibi konak hücrelerine ekstra enerji erişimi sağlar (Sittipo ve ark., 2019). Özellikle, fruktooligosakkaritler ve inulin gibi prebiyotiklerin fermantasyonu, propiyonat, asetat ve butirat gibi KZYA'ların gelişmesine yol açar. (Takagi ve ark., 2016). Diğer mikroorganizmalar, asetatı bir büyüme maddesi olarak kullanır ve aynı zamanda kolesterol kontrolünde rol oynar. Kolonositler ve epitel hücreleri için ana enerji kaynakları olan propiyonat ve butirat, glukoneogenezde rol oynar ve apoptozu teşvik ederek kolon malign hücrelerinin ölümüne neden olur. *Lacticaseibacillus paracasei* ATCC 335, *Limosilactobacillus fermentum, Lactobacillus acidophilus* ve *Levilactobacillus brevis* gibi bakteriler, KZYA üretir (Higashi ve ark., 2020). Postbiyotikler, konaklar ve bağırsak mikrobiyotası arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmalar, KZYA'ların klinik deneylerde ve daha kapsamlı metodolojilerde kullanımından fayda sağlayabilir (Aggarwal ve ark., 2022). KZYA'ların kullanımını yönlendiren metabolik yollar, bir dizi karmaşık enzimatik reaksiyonu içerir. Bu süreçler, KZYA'ların biyolojik sistemde enerji üretimi için bozulması ve sonraki kullanımıyla veya temel biyomoleküllerin biyosentezine katılmakla sorumludur. KZYA'ların metabolik süreçleri, enerji homeostazını düzenlemede ve genel metabolik sağlığı korumada son derece önemlidir.

Peptitler ve Proteinler

Bakteriler, çok çeşitli peptitlerin sentezlenmesi ve üretilmesinde önemli bir rol oynar. Antimikrobiyal peptitler, bakteriyel patojenleri etkili bir şekilde ortadan kaldırmak için makromoleküler sentezi inhibe etmek ve mikrobiyal zarları yıkmak gibi pleiotropik mekanizmalar kullanır (Waghu ve Idicula-Thomas, 2020). Ribozomal ve non-ribozomal türdeki antimikrobiyal peptitler ayırt edilir. Bakteriler tarafından üretilen ribozomal proteinler, mikrobiyal zarları yıkarak in vitro ortamda güçlü antibakteriyel etki gösterir (Makarova ve ark.,

2019). Peptitler, tüm bakterilerde sıklıkla bulunur. Bazı peptitler, daha önce de belirtildiği gibi, hücre zarını hedef alırken, diğer peptitler, hücre sitoplazması ve hassas bakteriyel yapıları hedef alır. Peptitlerin antimikrobiyal mekanizmaları şunları içerir: (a) hücrelerin bakteriyel zarını asitleştirerek, (b) hücrelerin dışarı sızmasına olanak tanıyan fiziksel delikler oluşturarak, (c) hücre duvarına olumsuz etkiler yapan hidrolazlar gibi ölümcül süreçleri tetikleyerek ve (d) bakterilerin hassas iç bileşenlerini zarar vererek. *Bacillus subtilis*, biyolojik süreçleri peptitler üreten bir bakteri türüdür (Rad ve ark., 2021). Bakteriosinler, ribozomlar tarafından sentezlenen ve bakteriyel türleri hedef alan, bakterisidal veya bakteriyostatik özelliklere sahip antimikrobiyal peptitlerdir (Wegh ve ark., 2019). Probiyotiklerin aktif moleküler mekanizmasını anlamak, bakteriyel hücre yüzeyinin proteomuna dayanır. Bakteriyel yüzey proteinleri dört kategoriye ayrılır: (a) proteinleri sitoplazmik zara bağlayan hidrofobik transmembran bölgeler, (b) sinyal peptidaz II tarafından sinyal peptidi kesildikten sonra zar lipitlerine kovalent bağlı olan lipoproteinler, (c) peptidoglikanla kovalent bağlanarak C-terminal LPXTG benzeri motiflere sahip proteinler oluşturan sortazlar. Probiyotik bakterilerden elde edilen yüzey proteinlerinin, anti-enflamatuar ve anti-adhesion özellikleri gösterdiği, zararlı ağır metallerin biyosorpsiyonunu yaptığı ve epitel bariyerini güçlendirdiği bildirilmiştir (Nataraj ve ark., 2020).

Bakteriosinler

Bakteriosinler, antimikrobiyal aktiviteye sahip peptitleri veya proteinleri içeren, Arkea bakterileri ve Eubakteriler dahil olmak üzere çeşitli bakteriler tarafından üretilir. İnsanlar, güçlü antibakteriyel özellikleri nedeniyle binlerce yıldır fermente gıdalarda bakteriosinleri kullanmıştır (O'Connor ve ark., 2020). Bakteriosinler, büyüklük, etki mekanizması ve inhibe edici spektrum gibi kriterlere göre sınıflandırılır. Bakteriosinler, gastrointestinal enfeksiyonların gelişimini engeller ve ayrıca ısı ve pH'ya karşı direnç gibi diğer avantajlı özelliklere sahiptir (Rad ve ark., 2021). Bu postbiyotiklerin üç ana biyofilm savunma kullanımı şunlardır: (a) twitching motilitesinin inhibe edilmesi, yüzme ve swarming, flagella aktivitelerinin bir sonucudur; (b) quorum sensing (QS) ile müdahale; bu, hücre etkileşimlerini, kolonizasyonu ve QS sinyallerinin kaybını etkiler; (c) virülans faktörlerinin azaltılması (pyocyanin, proteaz ve rhamnolipid gibi); Pyocyanin, biyofilm gelişimini ve enfeksiyon ortaya çıkışını desteklerken, *Pseudomonas aeruginosa*'dan elde edilen rhamnolipid de etkilidir (Lee ve ark., 2020).

Ekspolizakaritler

Bakteriyel büyüme, uzun zincirler ve büyük bir moleküler kütleye sahip olan ekspolizakaritlerin (EPS) üretimini sağlar (Wang ve ark., 2020). Laktik asit bakterilerinden

(*Lactococcus, Leuconostoc, Streptococcus, Pediococcus* ve *Bifidobacteria*) türetilen EPS, süt, yoğurt, peynir, ekşi krema, tereyağı ve kaymak gibi süt ve fermente gıdaların üretiminde, fermente gıdaların tat, doku ve raf ömrünü iyileştirmek için daha sık kullanılır (Roca ve ark., 2015). Probiyotik bakteriler (*Leuconostoc, Lactobacillus, Lactococcus, Streptococcus, Bifidobacterium ve Enterococcus*), farklı kullanımlar için EPS üretmek üzere sıklıkla kullanılmıştır (Hussain ve ark., 2017). Özellikle, *L. acidophilus* tarafından üretilen EPS'lerin, hem gram-negatif hem de gram-pozitif bakteriler üzerinde etkili olduğu dikkat çekicidir. *Escherichia coli O157:H7* biyofilminde antibiyofilm aktivitesi %87 ile %94 arasında değişmiştir (Moradi ve ark., 2020). EPS'ler, kolesterol emilimini engelleyerek lipid metabolizması üzerinde faydalı bir etkiye sahip olabilir. Preklinik bir hayvan (tavşan) modelinde, kefiran alımı (*L. kefiranofaciens* tarafından üretilen bir EPS) ateroskleroz başlangıcını geciktirdiği görülmüştür. Kefiran ayrıca, yüksek kolesterolü olan sıçanlarda kan basıncını düşürmüş ve kan şekeri seviyelerini kontrol altına almıştır. Sonuç olarak, kefiran gibi EPS'ler, kardiyovasküler hastalıkların önlenmesi için potansiyel seçeneklerdir. Fermente edilmiş durian meyvesinden türetilen Lactobacillus suşları, çeşitli EPS üretimi nedeniyle önemli antibakteriyel ve antioksidan özellikler sergiler (Khalil ve ark., 2018). EPS'ler, dendritik hücreler ve makrofajlar gibi önemli bağışıklık hücreleriyle etkileşimleri yoluyla bağışıklık yanıtı üzerinde düzenleyici bir etki yaratma potansiyeline sahiptir. Ayrıca, EPS'lerin T ve NK lenfositlerinin proliferasyonunu artırdığı gözlemlenmiştir (Makino ve ark., 2016), böylece bağışıklık modülasyon etkilerine daha fazla katkı sağlar. *L. plantarum*'un bir yan ürünü olan tofu'dan türetilen bir EPS, bağırsak mukoza içinde IgA konsantrasyonlarını artırır ve lenfosit proliferasyonunu uyarır (Wang ve ark., 2018). EPS'ler, kolesterol emilimini engelleme yetenekleri sayesinde lipid metabolizması üzerinde olumlu bir etki yaratabilir (Khalil ve ark., 2018).

Organik Asitler

Organik asitler, antibakteriyel ajanlar olarak kullanılmaya uygun maddelerdir. En önemli postbiyotiklerden biri organik asitler olarak bilinir. Laktik asidin iki izomeri, L ve D, mevcuttur ve bakteriyel fermantasyon süreçleriyle üretildiklerinde patojenliği etkili bir şekilde baskılar (Rad ve ark., 2021). Organik asitler, asidik ortamın pH'ını düşürerek ve asit-tolerant olmayan enfeksiyonların hayatta kalma yeteneğini engelleyerek bir asidifikatör olarak çalışır. *L. plantarum* tarafından postbiyotik üretimi sırasında, üretici hücrelerin gelişimini teşvik etmek amacıyla asetik ve laktik asitler üretilir (Chang ve ark., 2021). Düşük pH ve yüksek organik asit miktarları, gıda bozulmasına ve hastalıklara yol açan organizmaların büyümesini engeller. Ayrıca, organik asitler, patojenlerin enzimlerinin düzgün çalışmasını engelleyebilir, böylece

bakteriyel hücre tüm enerjisini fazla proton (H+) salmak için harcar ve bu da bakterilerin ölmesine neden olur (Kareem ve ark., 2014). Birkaç organik asidin kombinasyonu içeren bu biyoprezervasyon yöntemi, gıda endüstrisinde yaygın olarak kullanılabilecek yeni antibakteriyel ajanlar üretmek için kullanılabilir (Rad ve ark., 2021).

Vitaminler ve Diğer Metabolitler

Vitaminler, vücudun çeşitli biyolojik süreçlerini desteklemek için gıdalara iz miktarda eklenen kimyasal maddelerdir. Çoğu B-kompleks vitamini, enerji metabolizması reaksiyonlarının bir dizi işleminde koenzim olarak işlev görür. Koenzim etkinliği olan tek vitamin, yalnızca yağda çözünebilen Vitamin K'dır. Çoğu vitamin, insanlar tarafından biyosentezlenemez; dolayısıyla dışarıdan takviye edilmesi gerekir. Vitamin A, D, E ve diğerleri, diyetle eklenmesi gereken vitaminlerdir, ancak riboflavin (vitamin B2) ve folik asit (vitamin B9) gibi diğer vitaminler, mide ve bazı probiyotik mikroorganizmalar tarafından komensal bakteriler tarafından üretilmektedir. B-grubu vitaminleri, yaygın olarak bir dizi gıdada bulunur, ancak ısıl işleme tabi tutulduklarında hızla bozulurlar. *Propionibacterium freudenreichii* 2067, Vitamin B12 üretebilir (Nataraj ve ark., 2020). Bu vitaminler, aşağıdaki gibi birçok fizyolojik faaliyet için gereklidir: Vitamin K, kan pıhtılaşmasında gamma karboksilaz aktivitesinin bir kofaktörü olarak görev yapar. Riboflavin, bir hidrojen taşıyıcısı olarak redoks aktivitelerinde rol oynar. Folik asit, DNA replikasyonu, onarımı ve metilasyonunda görev alır. Laktik asit bakterileri ve Bifidobacterium türleri, riboflavin, folat, kobalamin, timin, piridoksin, nikotinik asit ve niasin gibi vitaminleri üretir (Aggarwal ve ark., 2022). Vitamin B, enerji üretimi, gen düzenlenmesi ve bağırsak bağışıklığının modifikasyonu için kritik olduğundan, kanser karşıtı özelliklere sahip olduğu bilinmektedir. Suda çözünebilen vitamin olan kobalamin, yani Vitamin B12, nöronların sağlığını ve hematopoiezisin sürdürülmesini sağlamak için önemlidir. Vitamin K'nın, kemiklerin ve dolaşım sisteminin sağlığı üzerinde faydalı etkiler gösterdiği kanıtlanmıştır (Thorakkattu ve ark., 2022).

Postbiyotiklerin Etki Mekanizmaları

Bağışıklık Düzenleyici (İmmünomodülasyon)

Postbiyotikler, bağışıklık sistemi üzerinde modülatör etkiler gösterir. Örneğin, *Lactobacillus casei* ve Lac*tobacillus acidophilus* gibi bakterilerden elde edilen postbiyotik süpernatantlar, TNF-α gibi pro-inflamatuar sitokinlerin üretimini azaltırken, IL-10 gibi anti-inflamatuar sitokinlerin üretimini artırabilir (Aguilar-Toalá ve ark., 2018; Khani ve ark., 2022). Butirat gibi kısa zincirli yağ asitleri (SCFA'lar), NF-κB yolaklarını inhibe ederek inflamasyonu azaltabilir. Bakteriyel fermantasyon sırasında üretilen kısa zincirli yağ asitleri (SCFA'lar), anti-inflamatuar

yanıtları artırarak bağışıklık hücrelerinin işlevini değiştirir (Nogal ve ark., 2021). Mikrobiyal hücre bileşenleri olan lipoteikoik asit ve peptidoglikan, bağışıklık reseptörlerini tetikleyerek sitokin üretimini düzenler (Szentirmai ve ark., 2021). Bakteriyel aktiviteler sonucu ortaya çıkan laktat ve asetat gibi metabolitler, T hücrelerinin farklılaşmasını ve işlevini etkileyebilir (Wojciech ve ark., 2020). Ayrıca, postbiyotikler mukozal bağışıklığı etkileyerek sekretuvar IgA üretimini artırmaktadır (Szydłowska ve Sionek, 2022).

Anti-inflamatuar Etkiler

Ağır hastalıklar genellikle lenfopeni, çoklu organ yetmezliği, aşırı inflamasyon, akut solunum sıkıntısı sendromu (ARDS) ve yüksek ölüm oranları ile tanımlanır. Bağırsak mikrobiyotasındaki bozulma (disbiyoz), inflamasyonun aşırı üretimini mümkün kılarak kronik iltihaplanma ve anti-inflamatuar mekanizmaların zayıflamasına neden olur. Postbiyotikler, üstün anti-inflamatuar etkileri sayesinde hastalıkların şiddetini azaltabilir. Ayrıca, çeşitli proinflamatuar sinyal yollarını engelleyerek sitokin fırtınalarını baskılar (Khani ve ark., 2022). *Bifidobacterium longum* CECT-7347 suşunun postbiyotiklerinin anti-inflamatuar özellikleri üzerine yapılan klinik araştırmalar, bu bileşiklerin gastrointestinal rahatsızlıkları ve akut inflamatuar yanıtları azalttığını ve özgül bağışıklık tepkileriyle ilişkili immünolojik yolları aktive ettiğini göstermiştir (Thorakkattu ve ark., 2022).

Antimikrobiyal Aktivite

Postbiyotiklerin antimikrobiyal özellikleri, izolatlardan elde edilen metabolitlerde bulunan peptitler, bakteriyosinler, organik asitler ve uçucu bileşiklerle ilişkilidir ve bu bileşikler ayrıca patojenlerin bağırsak yüzeyine yapışmasını engelleyebilir (Tarique ve ark., 2022). Postbiyotiklerin en önemli avantajlarından biri, zararlı bakterilerin çoğalmasını ve gıda bozulmalarını önleyebilmesidir. Günümüzde bu bileşikler, antibiyotikler ve yapay koruyuculara göre avantajları nedeniyle yaygın şekilde kullanılmaktadır. Postbiyotiklerin antibakteriyel etkisi, hedef bakterinin türüne (Gram pozitif bakteriler postbiyotik bileşiklere karşı daha dirençlidir), postbiyotiğin hazırlandığı probiyotik türüne ve uygulanan postbiyotik dozuna bağlıdır (Moradi ve ark., 2020).

Bazı postbiyotikler, bağırsak bariyerini güçlendirme ve patojenlerin ihtiyaç duyduğu reseptörlere bağlanma yoluyla doğrudan antimikrobiyal etki gösterir (Nataraj ve ark., 2020). Böylece, konağın gen ekspresyonunu değiştirerek ya da yerel çevreyi düzenleyerek etki gösterirler. *Lactobacillus plantarum* kaynaklı postbiyotiklerin etkileri, in vitro bir deneyde incelenmiştir. *Bifidobacterium* ve *Lactobacillus* kültürlerinin süpernatanlarının yakın zamanda antibakteriyel aktivite gösterdiği bulunmuştur. Bu, in vitro ortamda enteroinvaziv *E. coli* suşlarının enterositlere girişinin engellenmesiyle gözlemlenmiştir. Bu antibakteriyel özellikler,

patojen bakterilerin hücre reseptör bölgeleri için yarışarak bağlanmasını engellemelerinden kaynaklanabilir; ancak süpernatanlar ayrıca direnç genlerinin ifadesi, hücre bariyerleri ve bağırsak ortamı üzerinde de yerel etkiler gösterebilir (Aghebati-Maleki ve ark., 2021). Postbiyotiklerin hem Gram-pozitif hem de Gram-negatif mikroorganizmalara karşı antibakteriyel etkili olduğu gösterilmiştir (Ma ve ark., 2023). Bu antimikrobiyal aktivite çoğunlukla bakteriyosinler, enzimler, küçük moleküller ve organik asitler gibi bilinen ve henüz tanımlanmamış çeşitli antimikrobiyal maddelerden kaynaklanmaktadır (Aguilar-Toalá ve ark., 2018).

Postbiyotiklerin gıda sektöründeki en önemli etkilerinden biri, gıda bozulmasına neden olan bakterileri önlemedeki rolleridir. Peptitler, organik asitler, yağ asitleri, bakteriyosinler ve hidrojen peroksit gibi çeşitli biyoaktif bileşenlerin varlığı sayesinde postbiyotikler belirgin antimikrobiyal özellikler sergilemektedir (Rad ve ark., 2021).

Bağırsak Bariyer Fonksiyonu

Bağırsak mikrobiyotası, vitaminler, fenol metabolitleri ve aromatik amino asitlerin (AAA) türevleri gibi çeşitli bileşenler üretir. AAA'ların bağırsak mikrobiyotası tarafından katabolizması, bağışıklık, metabolik ve sinirsel tepkileri düzenleyebilecek çeşitli metabolitlerin oluşumuna yol açar. Bu moleküller biyolojik aktiviteleri sayesinde böbrekler, beyin ve kardiyovasküler sistem gibi uzak organları etkileyebilir.

Postbiyotiklerin, bağırsak mikrobiyotasının kompozisyonu ve işlevselliği üzerinde belirgin bir etkisi olabilir. Örneğin SCFA'lar gibi postbiyotikler, potansiyel patojenlerin büyümesini ve virülansını baskılayarak bu etkiyi gösterir. Ayrıca, bazı bakteriler tarafından üretilen organik asitlerin kullanımı, bağırsak ortamındaki salgısal işlevin bir yönüdür. Postbiyotikler bağırsak epitel hücrelerine bağlanarak enfeksiyonların bu hücrelere tutunmasını önleyebilir. Bağırsak geçirgenliği, postbiyotiklerin bu hücrelere bağlanmasından sonra düzenlenir ve patojen gelişimi engellenir. Aynı zamanda, inflamasyonu azaltarak ve epitel bariyerini güçlendirerek bağırsak sağlığının yeniden kazanılmasına katkıda bulunurlar.

Metabolik Etkiler

Ev sahibi, postbiyotiklerden, yaşayan bakterilerin büyümesi sırasında veya bakteri hücresi lizesinden sonra salınan hücre içi bileşenler ve metabolik yan ürünler dahil olmak üzere, fizyolojik ve besinsel faydalar elde eder (Salminen ve ark., 2021). Hücre zarlarının bozulması, sitozol pH'ının düşmesi, hidrojen peroksit radikallerinin üretimi ve hücresel metabolik aktivitenin engellenmesi, organik asitlerin periodontal enfeksiyonlara karşı antibakteriyel etkisinin belirtileriydi. Hidrojen peroksit ve salınan proteinler de bu etkiye sahiptir. COVID-19 pandemisinin kontrol altına alınması, son araştırmaların postbiyotik yapılarının ve metabolik

aktivitelerinin, koronavirüs hastalığı gibi viral hastalıkların tahmin edilmesinde biyomarker olarak kullanılabileceğini ortaya koymasıyla mümkündür. Pre-, pro- ve sinbiotiklerin sağlık yararlarının çoğu, çeşitli metabolik yan ürünler, hücresel ve subselüler yapısal unsurlar ve ölü mikroorganizmalar gibi bir dizi bileşen tarafından aracılık edilmektedir. Hücresiz süpernatantlar, teikoik asit, hücre duvarı fragmanları, bakteri lizeleri, vitaminler, kısa zincirli yağ asitleri, enzimler, ekso-polysakkaritler, amino asitler, çeşitli peptitler ve fermantasyon yan ürünleri, postbiyotiklerin mikroplardan elde edilen yapısal ve metabolik ürünlere örneklerdir. Postbiyotik bileşenler, probiyotikler tarafından çeşitli mekanizmalarla sentezlenir; bu mekanizmalar arasında prebiyotiklerin tüketilmesi, uzun süreli depolama veya işlemden geçirme, örneğin pastörizasyon veya pişirme ve probiyotiklerin kendileri tarafından gerçekleştirilen metabolik süreçler bulunmaktadır (Aggarwal ve ark., 2022). Mikrobiyota kompozisyonunda, çeşitli popülasyonlar arasında ve hatta bireyler arasında önemli değişiklikler olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Mikrobiyotanının fonksiyonel ve metabolik özellikleri, mikrobiyotanının bileşimi ile ilişkilidir. Sonuç olarak, her birey, belirli mikropların metabolize edilme düzeyinde farklılık gösterebilir (Wegh ve ark., 2019). Postbiyotikler, kontrollü ve düzenli bir şekilde de verilebilir; ancak yaşayan bakteriler verildiğinde, spesifik suşun miktarı ve metabolik fonksiyonu, kolonda ne kadar aktif yapının bulunacağını belirler. Son zamanlarda, birkaç faydalı bakterinin metabolik yan ürünleri kullanılarak, hastalıkları tedavi etmek veya önlemek için kullanılabilecek hücresiz formülasyonlar oluşturulmuştur (Aguilar-Toalá ve ark., 2018).

Probiyotikler, virüslerin ve bakterilerin büyümesini yavaşlatarak, saklandıkları süre boyunca gıda bozulmalarını önler ve bu da onları gıda koruma ve hastalık önleme için önemli bir araç yapar. Probiyotikler ayrıca güçlü antioksidan etkiler gösterir ve bu, gıdaların saklama sırasında oksitlenmesini engellemeye yardımcı olur (Chetwin ve ark., 2019; Barros ve ark., 2020). Postbiyotiklerin, reaktif oksijen türlerinin (ROS) zararlı etkilerini etkili bir şekilde azaltan savunma mekanizmaları vardır; çünkü ROS, nükleik asitleri, lipitleri, karbonhidratları ve proteinleri bozabilir. Antioksidan enzimler, özellikle süperoksit dismutaz (SOD), katalaz (CAT) ve glutatyon peroksidaz (GPx), reaktif oksijen türleriyle mücadelede önemli roller oynar (Sahoo ve ark., 2019; Sahoo ve Chainy, 2023). Hidrojen peroksit (H_2O_2), CAT'nin enzimatik etkisiyle moleküler oksijen ve suya dönüşür ve CAT, çeşitli biyolojik varlıklarda, probiyotiklerde ve diğer canlılarda yaygın olarak bulunur (He ve ark., 2019). CAT, bir postbiyotik varlık olarak sınıflandırılabilir, çünkü probiyotik bakteriler tarafından üretilen bir metabolit olarak kabul edilir. Redüktaz oksidaz ailesinin bir üyesi olan CAT, ROS'u genel olarak önleyerek ve ROS reaktivitesini inhibe ederek, bir endojen antioksidan olarak hücresel

koruma sağlar ve oksidatif strese karşı hücresel koruma sağlar (Kleniewska ve Pawliczak, 2019). Metaloenzim olan SOD, süperoksit radikallerinin (O_2^-) geleneksel oksijen (O_2) ve hidrojen peroksit (H_2O_2) moleküllerine dönüşümünü sağlayan dismutasyon sürecini kolaylaştırır (Lin ve ark., 2020). Oksidatif strese karşı çeşitli dokulara yönelik zararlı etkilerden koruyucu bir ajan olarak SOD, antioksidan özellikleriyle hücreyi korur ve aynı zamanda postbiyotik bir varlık olarak antioksidan bileşik olarak potansiyel bir kullanım alanı sunar (Hassaan ve ark., 2021). Benzer şekilde, GPx, önemli bir selenoenzimdir ve oksidatif strese karşı hücreleri korur, çünkü H_2O_2 ve hidroperoksitlerin detoksifikasyonunda indirgenmiş glutatyon kullanır (Sahoo ve Roy, 2012; Brigelius-Flohé ve Flohé, 2020). *L. plantarum* RG14'ten türetilen postbiyotiklerin, serum ve ruminal sıvıdaki GPx seviyelerinin artmasıyla post-weaning kuzu yavrularında antioksidan aktiviteyi artırdığı bulunmuştur (Izuddin ve ark., 2020).

Postbiyotiklerin Uygulamaları

Postbiyotikler, bağırsak bağışıklığını ve sindirimi iyileştirmekten potansiyel anti-inflamatuar özellikler göstermeye kadar genel sağlık ve iyi oluş üzerinde çok çeşitli faydalar sunmaktadır (da Silva Vale ve ark., 2023). Postbiyotiklerin sağlık açısından faydalı olduğuna dair kanıtlar bulunmaktadır. Bu faydalar, bağırsak epitel dokuları üzerinde bağışıklık düzenleyici, anti-inflamatuar ve antibakteriyel özelliklerle sınırlı kalmayıp; antikanserojenik ve hücre çoğalmasını engelleyici etkiler ile çölyak hastalığını önleme gibi sistemik etkileri de kapsamaktadır (Malashree ve ark., 2019). Bu nedenle, postbiyotiklerin insanlar üzerindeki etkilerini inceleyen araştırmalara duyulan ihtiyaç artmaktadır. Bu biyoaktif bileşiklerin terapötik ve terapötik olmayan etkilerinin doğrulanması da büyük önem taşımaktadır.

Yeni postbiyotik formülasyonları, diyabet, yara iyileşmesi, yardımcı tedavi ilaçları, gıda biyokoruma, gıda ambalajlama, biyofilm kontrolü, fonksiyonel gıdalar, gıda takviyeleri ve farmasötik ürünler gibi çeşitli alanlarda yenilikçi tedavi ve önleme stratejilerinin gelişmesine olanak sağlayabilir. Son teknoloji yöntemlerle yapılan araştırmalarda, farklı postbiyotik bileşenler ve bunların biyoaktiviteleri tespit edilip izole edilerek gelecekteki tıbbi uygulamalar için potansiyelleri ortaya çıkarılmaktadır (Aggarwal ve ark., 2022).

Bu biyoaktif maddelerin inflamatuvar bağırsak hastalıkları, irritabl bağırsak sendromu ve alerjiler gibi çeşitli sağlık problemlerinin tedavisinde umut vadettiği gösterilmiştir (Hagan ve ark., 2021). Ayrıca postbiyotikler, sağlıklı bir bağırsak mikrobiyotasını destekleyerek genel sindirim sağlığını iyileştirebilir. Canlı mikroorganizmalar içermemeleri sayesinde, bağışıklık sistemi zayıf olan bireyler için probiyotiklere göre daha güvenli bir seçenek oluşturmaktadırlar (Wegh ve ark., 2019).

Örneğin, *Lactobacillus paracasei* kaynaklı postbiyotiklerin farelerde kolit üzerindeki terapötik etkileri incelendiğinde, inflamatuvar belirteçlerde önemli bir azalma ve genel bağırsak sağlığında artış gözlemlenmiştir. Postbiyotikler üzerine yapılan araştırmalar ilerledikçe, terapötik uygulamalarının da genişlemesi ve insan sağlığını geliştirmeye yönelik yeni tedavi olanaklarının ortaya çıkması beklenmektedir (Aggarwal ve ark., 2022).

SONUÇ

Bu derlemede, postbiyotiklerin karmaşık dünyasını derinlemesine ele alarak, üretim süreçleri, etki mekanizmaları ve çeşitli uygulamaları üzerine kapsamlı bir inceleme sunmaktadır. Özellikle insan sağlığı ve iyi oluş üzerindeki etkilerine vurgu yapılmaktadır. Fermantasyon, enzimatik dönüşüm ve sentetik biyoloji yöntemleri dahil olmak üzere çeşitli üretim metodolojilerinin incelenmesi, postbiyotik oluşumunun dikkat çekici çok yönlülüğünü ortaya koymaktadır. Bu çalışma, verimin artırılması, stabilitenin iyileştirilmesi ve güvenliğin sağlanmasına yönelik zorlukların ele alınması yoluyla bu alandaki gelişmelere bir yol haritası sunmaktadır.

Sunulan bilgiler, postbiyotiklere dair bilgi birikimimizi genişletmekle kalmayıp, aynı zamanda bu bileşiklerin ilaç geliştirme ve fonksiyonel gıda bileşenleri alanlarında dönüşüm yaratma potansiyelini de ortaya koymaktadır. Bu derlemede sunulan bulgular, bilim dünyası mikrobiyomun karmaşıklıklarını çözmeye devam ederken, postbiyotiklerin insan sağlığına yönelik yenilikçi ve çevre dostu çözümler arayışında önemli bir bileşen olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, bu çalışmada sunulan çok yönlü bakış açısı, postbiyotiklerin sağlık alanlarında dönüştürücü bir unsur olarak geleceğini şekillendiren araştırmaların artan literatürüne katkı sağlamaktadır.

KAYNAKLAR

Aggarwal, S., Sabharwal, V., Kaushik, P., Joshi, A., Aayushi, A., Suri, M., et al. (2022). Postbiotics: from emerging concept to application. Front. Sustain. Food Syst. 6:887642.

Aghebati-Maleki, L., Hasannezhad, P., Abbasi, A., and Khani, N. (2021). Antibacterial, antiviral, antioxidant, and anticancer activities of postbiotics: a review of mechanisms and therapeutic perspectives. Biointerface Res. Appl. Chem. 12, 2629–2645.

Aguilar-Toalá, J. E., Garcia-Varela, R., Garcia, H. S., Mata-Haro, V., González-Córdova, A. F., Vallejo-Cordoba, B., et al. (2018). Postbiotics: an evolving term within the functional foods field. Trends Food Sci. Technol. 75, 105–114.

Amara, A. A., and Shibl, A. (2015). Role of probiotics in health improvement, infection control and disease treatment and management. Saudi Pharm. 23, 107–114.

Barros, R. G. C., Pereira, U. C., Andrade, J. K. S., de Oliveira, C. S., Vasconcelos, S. V., Narain, N., et al. (2020). In vitro gastrointestinal digestion and probiotics fermentation impact on bioaccessbility of phenolics compounds and antioxidant capacity of some native and exotic fruit residues with potential antidiabetic effects. Food Res. Int. 136:109614.

Brigelius-Flohé, R., and Flohé, L. (2020). Regulatory phenomena in the glutathione peroxidase superfamily. Antioxid. Redox Signal. 33, 498–516.

Chang, H. M., Foo, H. L., Loh, T. C., Lim, E. T. C., and Abdul Mutalib, N. E. (2021). Comparative studies of inhibitory and antioxidant activities, and organic acids compositions of Postbiotics produced by probiotic Lactiplantibacillus plantarum strains isolated from Malaysian foods. Front. Vet. Sci. 7:602280.
Chetwin, E., Manhanzva, M. T., Abrahams, A. G., Froissart, R., Gamieldien, H., Jaspan, H., et al. (2019). Antimicrobial and inflammatory properties of south African clinical Lactobacillus isolates and vaginal probiotics. Sci. Rep. 9:1917.
da Silva Vale, A., de Melo Pereira, G. V., de Oliveira, A. C., de Carvalho Neto, D. P., Herrmann, L. W., Karp, S. G., et al. (2023). Production, formulation, and application of Postbiotics in the treatment of skin conditions. Fermentation. 9:264.
Dekaboruah, E., Suryavanshi, M. V., Chettri, D., and Verma, A. K. (2020). Human microbiome: an academic update on human body site specific surveillance and its possible role. Arch. Microbiol. 202, 2147–2167.
Hagan, M., Hayee, B. H., and Rodriguez-Mateos, A. (2021). (poly) phenols in inflammatory bowel disease and irritable bowel syndrome: a review. Molecules 26:1843.
Hassaan, M. S., El-Sayed, A. M. I., Mohammady, E. Y., Zaki, M. A., Elkhyat, M. M., Jarmołowicz, S., et al. (2021). Eubiotic effect of a dietary potassium diformate (KDF) and probiotic (Lactobacillus acidophilus) on growth, hemato-biochemical indices, antioxidant status and intestinal functional topography of cultured Nile tilapia Oreochromis niloticus fed diet free fishmeal. Aquaculture 533:736147.
He, Y., Xu, X., Zhang, F., Xu, D., Liu, Z., Tao, X., et al. (2019). Anti-adhesion of probiotic *Enterococcus faecium* WEFA23 against five pathogens and the beneficial effect of its S-layer proteins against Listeria monocytogenes. Can. J. Microbiol. 65, 175–184.
Higashi, B., Mariano, T. B., de Abreu Filho, B. A., Gonçalves, R. A. C., and de Oliveira, A. J. B. (2020). Effects of fructans and probiotics on the inhibition of Klebsiella oxytoca and the production of short-chain fatty acids assessed by NMR spectroscopy. Carbohydr. Polym. 248:116832.

Hussain, A., Zia, K. M., Tabasum, S., Noreen, A., Ali, M., Iqbal, R., et al. (2017). Blends and composites of exopolysaccharides; properties and applications: a review. Int. J. Biol. Macromol. 94, 10–27.
Izuddin, W. I., Humam, A. M., Loh, T. C., Foo, H. L., and Samsudin, A. A. (2020). Dietary Postbiotic Lactobacillus plantarum improves serum and ruminal antioxidant activity and upregulates hepatic antioxidant enzymes and ruminal barrier function in post-weaning lambs. Antioxidants 9:250.
Kareem, K. Y., Hooi Ling, F., Teck Chwen, L., May Foong, O., and Anjas Asmara, S. (2014). Inhibitory activity of postbiotic produced by strains of Lactobacillus plantarum using reconstituted media supplemented with inulin. Gut Pathog. 6:23.
Kerry, R. G., Patra, J. K., Gouda, S., Park, Y., Shin, H. S., Das, G., et al. (2018). Benefaction of probiotics for human health: a review. J. Food Drug Anal. 26, 927–939.
Khalil, E. S., Manap, M. Y. A., Mustafa, S., Alhelli, A. M., and Shokryazdan, P. (2018). Probiotic properties of exopolysaccharide-producing Lactobacillus strains isolated from Tempoyak. Molecules 23:398.
Kho, Z. Y., and Lal, S. K. (2018). The human gut microbiome—a potential controller of wellness and disease. Front. Microbiol. 9:1835.
Kleniewska, P., and Pawliczak, R. (2019). The influence of apocynin, lipoic acid and probiotics on antioxidant enzyme levels in the pulmonary tissues of obese asthmatic mice. Life Sci. 234:116780.
Lee, D. H., Kim, B. S., and Kang, S. S. (2020). Bacteriocin of Pediococcusacidilactici HW01 inhibits biofilm formation and virulence factor production by Pseudomonas aeruginosa. Probiotics Antimicrob. Proteins. 12, 73–81.
Ma, L., Tu, H., and Chen, T. (2023). Postbiotics in human health: a narrative review. Nutrients 15:291.
Malashree, L., Angadi, V., Yadav, K. S., and Prabha, R. (2019). Postbiotics. One step ahead of probiotics. Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci. 8, 2049–2053
Moradi, M., Molaei, R., and Guimarães, J. T. (2021). A review on preparation and chemical analysis of postbiotics from lactic acid bacteria. Enzyme Microb. Technol. 143:109722.
Nataraj, B. H., Ali, S. A., Behare, P. V., and Yadav, H. (2020). Postbiotics-parabiotics: the new horizons in microbial biotherapy and functional foods. Microb. Cell Fact. 19, 1–22

O'Connor, P. M., Kuniyoshi, T. M., Oliveira, R. P., Hill, C., Ross, R. P., Cotter, P. D., et al. (2020). Antimicrobials for food and feed; a bacteriocin perspective. Curr. Opin. Biotechnol. 61, 160–167.
Patani, A., Balram, D., Yadav, V. K., Lian, K.-Y., Patel, A., and Sahoo, D. K. (2023a). Harnessing the power of nutritional antioxidants against adrenal hormone imbalance associated oxidative stress. Front Endocrinol 14:1271521.
Rad, A. H., Aghebati-Maleki, L., Kafil, H. S., Gilani, N., Abbasi, A., Khani, N., et al. (2021). Postbiotics, as dynamic biomolecules, and their promising role in promoting food safety. Biointerface. Res. Appl. Chem. 11, 14529–14544.
Roca, C., Alves, V. D., Freitas, F., and Reis, M. A. M. (2015). Exopolysaccahrides enriched in rare sugars: bacterial sources, production, and applications. Front. Microbiol. 6:288.
Sahoo, D. K., and Chainy, G. B. (2023). Hormone-linked redox status and its modulation by antioxidants. Vitam. Horm. 121, 197–246.
Salminen, S., Collado, M. C., Endo, A., Hill, C., Lebeer, S., Quigley, E. M. M., et al. (2021). The international scientific Association of Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of postbiotics. Nat. Rev. Gastroenterol. Hepatol. 18, 649–667.
Scott, E., De Paepe, K., and Van de Wiele, T. (2022). Postbiotics and their health modulatory biomolecules. Biomol. Ther. 12:1640.
Sittipo, P., Shim, J. W., and Lee, Y. K. (2019). Microbial metabolites determine host health and the status of some diseases. Int. J. Mol. Sci. 20:5296.
Takagi, R., Sasaki, K., Sasaki, D., Fukuda, I., Tanaka, K., Yoshida, K., et al. (2016). A single batch fermentation system to simulate human colonic microbiota for high-throughput evaluation of prebiotics. PloS One 11:e0160533.
Tarique, M., Abdalla, A., Masad, R., Al-Sbiei, A., Kizhakkayil, J., Osaili, T., et al. (2022). Potential probiotics and postbiotic characteristics including immunomodulatory effects of lactic acid bacteria isolated from traditional yogurt-like products. LWT. 159:113207.
Thorakkattu, P., Khanashyam, A. C., Shah, K., Babu, K. S., Mundanat, A. S., Deliephan, A., et al. (2022). Postbiotics: current trends in food and pharmaceutical industry. Foods. 11:3094.
Thursby, E., and Juge, N. (2017). Introduction to the human gut microbiota. Biochem. J. 474, 1823–1836.
Vinderola, G., Sanders, M. E., and Salminen, S. (2022a). The concept of Postbiotics. Foods. 11:1077.
Waghu, F. H., and Idicula-Thomas, S. (2020). Collection of antimicrobial peptides database and its derivatives: applications and beyond. Protein Sci. 29, 36–42.

Wang, J., Wu, T., Fang, X., Min, W., and Yang, Z. (2018). Characterization and immunomodulatory activity of an exopolysaccharide produced by Lactobacillus plantarum JLK0142 isolated from fermented dairy tofu. Int. J. Biol. Macromol. 115, 985–993
Wang, K., Niu, M., Song, D., Song, X., Zhao, J., Wu, Y., et al. (2020). Preparation, partial characterization and biological activity of exopolysaccharides produced from Lactobacillus fermentum S1. J. Biosci. Bioeng. 129, 206–214.
Wegh, C. A. M., Geerlings, S. Y., Knol, J., Roeselers, G., and Belzer, C. (2019). Postbiotics and their potential applications in early life nutrition and beyond. Int. J. Mol. Sci. 20:4673.
Zommiti, M., Feuilloley, M. G. J., and Connil, N. (2020). Update of probiotics in human world: a nonstop source of benefactions till the end of time. Microorganisms. 8:1907.

SAĞLIK ÇALIŞANLARININ DİJİTAL SAĞLIK TEKNOLOJİLERİNE YÖNELİK YAKLAŞIM VE TUTUMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Serap UÇAR
Haliç University, Postgraduate Education Institute, Hospital and Health Institutions Management Alibeyköy Campus
ORCID: 0009-0006-8164-2399
FatmaAZİZOĞLU
Haliç University, Faculty of Health Sciences, Department of Nursing, Alibeyköy Campus
ORCID: 0000-0002-710 9797

ÖZET

Günümüzde sağlık teknolojileri; tanı, tedavi, hasta takibi ve sağlık yönetimi gibi alanlarda sağlık hizmetlerinin etkinliğini ve kalitesini artırmada vazgeçilmez bir unsur haline gelmiştir. Bu teknolojilerin sağlık sistemine entegrasyonu, yalnızca teknik altyapı ile değil, aynı zamanda sağlık çalışanlarının söz konusu teknolojilere yönelik algıları, benimseme düzeyleri ve kullanım isteklilikleri ile doğrudan ilişkilidir. Günümüzde sağlık teknolojileri; tanı, tedavi, hasta takibi ve sağlık yönetimi gibi alanlarda sağlık hizmetlerinin etkinliğini ve kalitesini artırmada vazgeçilmez bir unsur haline gelmiştir. Bu teknolojilerin sağlık sistemine entegrasyonu, yalnızca teknik altyapı ile değil, aynı zamanda sağlık çalışanlarının söz konusu teknolojilere yönelik algıları, benimseme düzeyleri ve kullanım isteklilikleri ile doğrudan ilişkilidir. Dijital sağlık teknolojileri; elektronik sağlık kayıtları, uzaktan sağlık hizmetleri (tele-tıp), mobil sağlık uygulamaları, yapay zeka destekli tanı sistemleri ve giyilebilir teknolojiler gibi geniş bir yelpazeyi kapsamaktadır. Bu teknolojiler, hasta-hekim etkileşimini dönüştürmekte ve sağlık hizmet sunumunu daha erişilebilir, izlenebilir ve kişiselleştirilebilir hale getirmektedir. Ancak bu dönüşüm süreci, sağlık çalışanlarının bu yeniliklere olan yaklaşım ve tutumlarını yakından etkileyen çeşitli bireysel, mesleki ve kurumsal faktörleri de beraberinde getirmektedir. Sağlık çalışanlarının dijital sağlık teknolojilerine karşı olumlu tutum geliştirmeleri, bu teknolojilerin etkili kullanımını ve sağlık sisteminde sürdürülebilir başarıyı doğrudan etkilemektedir. Bu bağlamda, teknolojik yeterlilik, dijital okuryazarlık, eğitim olanakları gibi etkenler, sağlık çalışanlarının dijital dönüşüme adaptasyon sürecinde belirleyici rol oynamaktadır.

Bu çalışmanın amacı sağlık çalışanlarının dijital sağlık teknolojilerine yönelik yaklaşım ve tutumlarını incelemektir.

Anahtar Kelimeler: Sağlık teknolojileri, sağlık çalışanları, dijital sağlık

EVALUATION OF HEALTH CARE WORKERS' APPROACHES AND ATTITUDES TOWARDS DIGITAL HEALTH TECHNOLOGIES

ABSTRACT

Today, health technologies have become an indispensable element in increasing the efficiency and quality of health services in areas such as diagnosis, treatment, patient follow-up and health management. The integration of these technologies into the healthcare system is directly related not only to the technical infrastructure, but also to the perceptions of healthcare professionals towards these technologies, their level of adoption and willingness to use them. Today, health technologies have become an indispensable element in increasing the efficiency and quality of health services in areas such as diagnosis, treatment, patient follow-up and health management. The integration of these technologies into the healthcare system is directly related not only to the technical infrastructure, but also to the perceptions, adoption levels and willingness to use of healthcare professionals towards these technologies. Digital health technologies include a wide range of technologies such as electronic health records, tele-medicine, mobile health applications, artificial intelligence-supported diagnostic systems and wearable technologies. These technologies transform patient-physician interaction and make healthcare service delivery more accessible, traceable and personalised. However, this transformation process brings along various individual, professional and institutional factors that closely affect the attitudes and approaches of healthcare professionals towards these innovations. The positive attitude of healthcare professionals towards digital health technologies directly affects the effective use of these technologies and sustainable success in the healthcare system. In this context, factors such as technological competence, digital literacy and educational opportunities play a decisive role in the adaptation process of healthcare professionals to digital transformation.

The aim of this study is to examine the approaches and attitudes of healthcare professionals towards digital health technologies.

Keywords: Health technologies, healthcare professionals, digital health

GİRİŞ

Sağlık teknolojisi; sağlığın geliştirilmesi, hastalıkların önlenmesi, tanısı, tedavisi, rehabilitasyonu ve/veya uzun süreli bakımı için yapılan her türlü müdahaledir. İlaçlar, tıbbi cihazlar, tıbbi veya cerrahi prosedürler ve sağlık bakımında kullanılan organizasyonel sistemler sağlık teknolojisi olarak kabul edilmektedir (Erdem ve Yiğit, 2016). Bir sağlık sorununu çözmek ve yaşam kalitesini iyileştirmek üzere geliştirilen cihaz, ilaç, aşı, prosedür ve sistem

formunda organize bilgi ve becerilerin uygulaması sağlık hizmeti teknolojisiyle aynı anlamda kullanılmaktadır (WHO, 2010:5). İyi işleyen bir sağlık sistemi için sağlık teknolojileri gereklidir. Tıbbi teknoloji hastalıkların önlenmesi, tanısı ve tedavisi için olduğu kadar hastaların rehabilitasyonu için de son derece önemlidir. (Koçkaya ve Tatar, 2013). Sağlık sektöründe teknolojik gelişmeler, hasta bakım hizmetlerinin kalitesini artırmak, tanı ve tedavi süreçlerini iyileştirmek ve sağlık hizmetlerini daha erişilebilir hale getirmek açısından büyük bir öneme sahiptir (Söyler ve Averbek, 2022). Özellikle dijital sağlık uygulamaları, telemedicine (uzaktan tıp), yapay zeka destekli teşhis sistemleri ve robotik cerrahi gibi teknolojiler, sağlık çalışanlarının iş yükünü azaltmak ve sağlık hizmetlerinin etkinliğini artırmak için yaygın olarak kullanılmaktadır (Sittig ve Singh, 2015). Ancak, bu teknolojilerin başarılı bir şekilde entegrasyonu, sağlık personellerinin tutum ve kabulleriyle doğrudan ilişkilidir.

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Sağlık Çalışanlarının Sağlık Teknolojilerine Yönelik Tutumları

Dijital sağlık, sağlık bilgilerini toplamak, paylaşmak ve analiz etmek için dijital teknolojilerin kullanımını ifade eder ve sağlık hizmetlerinin etkinliğini artırma potansiyeline sahiptir. Giyilebilir cihazlar, mobil sağlık uygulamaları ve sağlık bilgi teknolojileri gibi dijital sağlık çözümleri, klinik araştırmaları hızlandırırken maliyetleri düşürebilir. Ancak, veri güvenliği, erişilebilirlik ve düzenleme gereksinimleri gibi bazı zorluklar, bu teknolojilerin tam anlamıyla benimsenmesini engelleyebilir. Dijital sağlık teknolojileri, hastaların öz bakım süreçlerine katılımını teşvik ederek sağlık hizmetlerini daha kişiselleştirilmiş hale getirebilir. Bununla birlikte, bu teknolojilerin etkin kullanımı, sağlık personellerinin bu araçları ne kadar benimseyip kullanıcı dostu bulduğuna bağlıdır. Bu bağlamda, sağlık çalışanlarının dijital sağlık teknolojilerine yönelik tutumlarının incelenmesi, bu teknolojilerin yaygınlaşması ve sağlık hizmetlerine entegrasyonu açısından kritik bir öneme sahiptir (Hoşbaş, Yasacı ve Mustafaoğlu, 2024).

Dijital sağlık teknolojileri, sağlık alanında planlama, koruyucu bakım ve kişiselleştirilmiş tedavide büyük veri analitiği, makine öğrenimi algoritmaları, uzaktan izleme ve tüketici cihazlarının artan kullanımı gibi büyük etkiler yaratmıştır (Mitchell ve Kan, 2019). Dijital sağlık teknolojilerinin elektronik sağlık (e-sağlık), mobil uygulamalar (m-sağlık), giyilebilir teknolojiler ve cihazlar, yapay zekâ bileşenleri vardır. Teknoloji kabul modeli (Technology Acceptance Model – TAM), bireylerin bir teknolojiyi benimseme sürecini açıklayan en yaygın teorilerden biridir. Bu modele göre, bir teknolojinin algılanan faydası ve kullanım kolaylığı, bireyin o teknolojiyi benimseme eğilimini belirleyen temel faktörlerdir (Davis, 1989). Sağlık

çalışanlarının sağlık teknolojilerine yönelik olumlu tutum geliştirmeleri, bu teknolojilerin kullanım düzeyini artırırken, olumsuz tutumlar ise teknolojik adaptasyonu geciktirebilir veya tamamen engelleyebilir (Holden ve Karsh, 2010).

Yapılan araştırmalar, sağlık personellerinin yaş, mesleki deneyim, eğitim düzeyi ve teknolojik yeterlilik gibi faktörlerinin teknolojiye yönelik tutumlarını etkilediğini göstermektedir. Örneğin, genç ve teknolojiye daha aşina sağlık çalışanlarının dijital sağlık uygulamalarına daha olumlu yaklaştıkları, buna karşın mesleki deneyimi yüksek ancak teknolojiye daha az maruz kalmış sağlık personellerinin yeni teknolojilere adaptasyonda daha fazla direnç gösterebildikleri belirlenmiştir (Gagnon et al., 2012).

Bununla birlikte, sağlık sektöründe teknolojik değişimlere karşı oluşan direnç, bireysel faktörlerin yanı sıra kurumsal faktörlerden de etkilenmektedir. Örgütsel destek, yeterli eğitim programları ve teknolojik altyapının uygunluğu, sağlık çalışanlarının teknolojiye yönelik tutumlarını ve benimseme süreçlerini doğrudan etkilemektedir (Cresswell ve Sheikh, 2013). Bu nedenle, sağlık teknolojilerinin etkin kullanımı için sağlık personellerine yönelik eğitim programlarının artırılması ve teknolojiye yönelik olumlu bir örgüt kültürünün oluşturulması gerekmektedir.

Kuşcu ve Göde'nin (2024) ''Sağlık Çalışanlarında Sağlık Teknolojisi Değerlendirme Algısı: Bir Özel Hastane Örneği'' başlıklı çalışmasında, sağlık teknolojileri hastane içerisinde tanı, teşhis ve tedavi süreçlerinde vazgeçilmez olarak başvurulan kaynaklardandır. Bu süreçleri yürüten sağlık çalışanları, teknolojilerin kullanımında aktif rol almaktadır. Bu durum hem kullanmış oldukları teknolojileri değerlendirmede hem de ileride satın alacakları ya da ihtiyaç duyacakları kaynakların belirlenmesinde önemli bir işleve sahiptir. Araştırmamız sağlık çalışanlarının STD algısının yüksek olduğunu göstermektedir. Ancak sağlık çalışanları bu algıya cihazları kullanarak ulaşmışlardır. Bunun daha profesyonel olabilmesi için bireylere düzenli periyotlarda alınabilecek STD eğitimi mecbur kılınmalıdır. Ayrıca sağlık üzerine okuyan öğrencilerin müfredatına STD eğitimi eklenmelidir. Böylece hem mevcut hem de gelecekteki teknolojiyi daha bilinçli kullanabilecek sağlık çalışanları yetiştirilecektir. Son olarak sağlık kurumlarında oluşturulabilecek STD komisyonlarında sağlık çalışanlarına aktif olarak yer verilmelidir, denmiştir.

SONUÇ

Günümüzde sağlık hizmetlerinin dijitalleşme süreci, teknolojik yeniliklerin yanı sıra bu teknolojilerin kullanıcıları olan sağlık profesyonellerinin tutum ve yaklaşımlarını da kapsayan çok boyutlu bir dönüşüm gerektirmektedir. Bu çalışma kapsamında, sağlık çalışanlarının dijital sağlık teknolojilerine yönelik tutum ve yaklaşımlarının incelenmesi, söz konusu teknolojilerin

sağlık sistemi içerisindeki etkinliği ve sürdürülebilirliği açısından önemli bir referans niteliği taşımaktadır.

Elde edilen değerlendirmeler doğrultusunda, sağlık çalışanlarının dijital sağlık uygulamalarına yönelik genel anlamda farkındalık düzeylerinin arttığı, ancak bu teknolojilerin etkin ve yaygın kullanımının çeşitli bireysel ve kurumsal etmenlere bağlı olduğu anlaşılmaktadır. Özellikle dijital okuryazarlık, teknolojik yeterlilik ve kurumsal destek mekanizmaları gibi değişkenler, sağlık çalışanlarının dijitalleşme sürecine uyum düzeylerini doğrudan etkilemektedir.

Bu bağlamda, dijital sağlık teknolojilerinin etkili bir biçimde benimsenebilmesi için yalnızca teknik altyapının değil, aynı zamanda sağlık profesyonellerine yönelik sürekli eğitim programlarının geliştirilmesi, kullanıcı odaklı sistem tasarımlarının benimsenmesi ve dijital dönüşüm sürecine yönelik bütüncül bir yaklaşımın benimsenmesi gerekmektedir. Böylelikle dijital sağlık uygulamalarının sağlık hizmet sunumundaki etkinliği artırılabilir ve sistemin genel verimliliğine katkı sağlanabilir.

KAYNAKÇA

Cresswell, K. M., & Sheikh, A. (2013). Organizational issues in the implementation and adoption of health information technology innovations: An interpretative review. International Journal of Medical Informatics, 82(5), e73-e86.

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. MIS Quarterly, 13(3), 319-340.

Gagnon, M. P., Desmartis, M., Labrecque, M., Car, J., Pagliari, C., Pluye, P., & Légaré, F. (2012). Systematic review of factors influencing the adoption of information and communication technologies by healthcare professionals. Journal of Medical Systems, 36(1), 241-277. https://doi.org/10.1007/s10916-010-9473-4

Holden, R. J., & Karsh, B. T. (2010). The technology acceptance model: Its past and its future in health care. Journal of Biomedical Informatics, 43(1), 159-172.

Hoşbaş, B.D., Mustafaoğlu, R.,& Yasacı, Z. (2024), Dijital sağlıkta yenilikler: teknolojinin sağlık sektöründeki rolü ve geleceği, 105-108.

Koçkaya, G. &Tatar, M. (2013). Tıbbi cihazlarda sağlık teknolojisi değerlendirmesi (DSÖ Tıbbi cihaz teknik serisi). Dünya Sağlık Örgütü Yayınları (Sağlık Ekonomisi ve Politikası Derneği).chrome extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://sepd.org.tr/eski/wpcontent/uploads/2017/08/Tibbicihazlardasaglikteknolojidegerlendirmesi.pdf

Kuşcu, F. N., & Göde, A. (2022). Sağlık çalışanlarında sağlık teknolojisi değerlendirme algısı: bir özel hastane örneği. ASSAM Uluslararası Hakemli Dergi, 9(20), 49-60.

Kuşcu, F.N., Yılmaz, F.Ö. & Kuşçu Karatepe, H. (2022). Sağlık Personeli Sağlık Teknolojileri Değerlendirme Tutum Ölçeği (SPSTDTÖ): Metodolojik Bir Çalışma. Journal of Academic Value Studies, 8(1), 56-65. http://dx.doi.org/10.29228/javs.57319

Mitchell, M., & Kan, L. (2019). Digital technology and the future of health systems. Health Systems & Reform, 5(2), 113-120. https://doi.org/10.1080/23288604.2019.1583040

Sittig, D. F., & Singh, H. (2015). A new sociotechnical model for studying health information technology in complex adaptive healthcare systems. Quality & Safety in Health Care, 24(3), 200-207.

Söyler, S. &Sula Averbek, G. (2022). Sağlık teknolojileri ve metaverse: potansiyel uygulama alanları ve mevcut engeller. International Anatolia Academic Online Journal Health Sciences, 8(2), 138-166.

Yiğit, A. & Erdem, R. (2016). Sağlık teknolojisi değerlendirme: kavramsal bir çerçeve. Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (23), 215-249.

BALIKESİR SINDIRGI AMBAR YAPILARININ SÜRDÜRÜLEBİLİR KIRSAL MİMARİ KAPSAMINDA İNCELENMESİ

Öğretim Görevlisi Şenay EKŞİ
Yıldız Technical University, Institute of Science, Department of Architecture, Yıldız,Beşiktaş/İstanbul
Doğuş University ,School of Advanced Vocaitional Studies, Ümraniye/ İstanbul
ORCID:0000-0002-3611-3416
Dr. Öğretim Üyesi Uzay YERGÜN
Yıldız Technical University, Institute of Science, Department of Architecture, Yıldız,Beşiktaş/İstanbul
ORCID: 0000-0003-0032-5211

ÖZET

Kırsal mimaride, yaşanan coğrafyanın ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla hızlı, ucuz, hafif, kolay elde edilen ve işlenen malzemelerin seçilmesi önemli bir unsurdur. Bu seçimler ve çevresel verilerden kazanılan tecrübeler birleştirilerek insanların ihtiyaçlarının karşılanması amaçlanmaktadır. Bu bağlamda kırsal mimariye ait yapılar temelde aynı gözükse de her ailenin kendi ihtiyacı ve yaşam şekline göre farklı şekillenmektedir. Konut kendi içerisinde ailenin gereksinimlerine göre farklılaşırken, yine ailenin ihtiyacına göre ek yapılarda değişebilir. Bu ek yapılar; ahır, samanlık, odunluk, kümes, fırın, ambar gibi yapılar olabilir. Üretim ve tüketimin doğrudan etkilediği bu yapılar içerisinde yer alan ambarlar; depolanan ürünü zorlu hava koşullarına ve ürüne zarar verebilecek kemirgen gibi çeşitli hayvanlara karşı korumak amacıyla ayrı bir yere sahiptir.

Ambar yapıları uzun yıllardan beri kullanılan, yöreden yöreye farklı yapım teknikleri ile inşa edilen, ekonomik ve işlevsel yapılardır. Balıkesir Sındırgı kırsalında bulunan ambarlar ise hem plan tasarımı hem de sahip olduğu cephe düzenleri açısından ayrışan mimari özellikleri bağlamında yöresel bir karakter ortaya koymaktadır. Son yıllarda değişen yaşam şekli, üretim ve tüketim alışkanlıklarını da etkilemiştir. Ailelerin küçülmesi, yaşlı nüfusun artması, kalan genç nüfusun şehir merkezine ya da başka illere gitmesi, toprağın işlenmemesi, hazır ürüne kolay ulaşılması gibi sebeplerden dolayı depolama ihtiyacı azalmıştır. Geleneksel kırsal mimarinin doğa ve kültür etkileşimiyle şekillenen Sındırgı ambarları, bu nedenlerden dolayı âtıl duruma düşüp, yapısal özelliklerini kaybetmeye başlamıştır. Geçmişte Sındırgı'da hemen hemen her mahallede ambar bulunurken günümüzde ambar bulunan mahalle sayısı gittikçe azalmaktadır. Bu nedenle ambarların sürdürülebilirliğini sağlayabilmek adına ekolojik tasarım ilkeleri çerçevesinde incelenmesi zorunlu hale gelmiştir.

Bu çalışmanın amacı, Balıkesir Sındırgı kırsalındaki geleneksel mimarinin sürdürülebilirliğini ambar yapıları özelinde sağlamak amacıyla, ambar yapılarının mevcut mimari özelliklerinin tespit edilmesi ve korunmasına yönelik çözüm önerileri geliştirmektir. Bu bağlamda Sındırgı'da yer alan Karacalar mahallesinde bulunan ambarlar ele alınarak, mevcut özellikleri tespit edilip korunmasına yönelik çözüm önerileri saptanmıştır.
Anahtar Kelimeler: Ambar, Sürdürülebilirlik, Kırsal Yerleşme, Ahşap Malzeme

ANALYSIS OF BALIKESİR SINDIRGI WAREHOUSE BUILDINGS WITHIN THE SCOPE OF SUSTAINABLE RURAL ARCHITECTURE

ABSTRACT

In rural architecture, it is an important element to choose fast, cheap, light, easily obtained and processed materials in order to meet the needs of the geography in which it is lived. These choices and the experience gained from environmental data are combined to meet people's needs. In this context, although the structures of rural architecture look basically the same, they are shaped differently according to the needs and lifestyle of each family. While the house itself varies according to the needs of the family, additional structures may also change according to the needs of the family. These additional structures may be structures such as barn, hayloft, woodshed, coop, oven, warehouse. The warehouses, which are located these structures that directly affect production and consumption, have a special place in order to protect the stored product against harsh weather conditions and various animals such as rodents that can damage the product.

Warehouse structures are economical and functional structures that have been used for many years and are constructed with different construction techniques from region to region. The warehouses in Balıkesir Sındırgı, on the other hand, reveal a local character with architectural features that are distinct in terms of both plan design and these facades. The changing lifestyle in recent years has also affected production and consumption habits. The need for storage has decreased due to reasons such as the shrinking of families, the increase in the elderly population, the remaining young population going to the city center or other provinces, not cultivating the land, and easy access to ready-made products Sındırgı warehouses, shaped by the nature of traditional architecture and cultural transfer, began to lose their structural features and fall into a state of inactivity that could be directed in this way. In the past, there were warehouses in almost every village in Sındırgı, but today the number of villages with warehouses is gradually

decreasing. For this reason, it has become imperative to analyze the warehouses within the framework of ecological design principles in order to ensure their sustainability.
The aim of this study is to develop solution proposals for the determination and preservation of the existing architectural features of warehouse structures in order to ensure the sustainability of traditional architecture in Balıkesir Sındırgı rural area, specifically for warehouse structures. In this context, the warehouses in the village of Karacalar in Sındırgı were analyzed, their current characteristics were determined and solution proposals for their protection were determined.
Keywords: Warehouse, Sustainability, Rural Settlement, Rural Architecture, Wooden Material.

GİRİŞ

İnsanın yaşadığı coğrafya, iklim, topografya gibi fiziksel etkenlerin yanı sıra, gelenek ve görenekler, geçimini sağladığı meslek gibi sosyal yapı ve kültürel özellikler de ihtiyaç duyduğu yaşama alanını şekillendirir. Bu etkenler kırsal kesimde barınma ihtiyacını karşılayan konutların yanı sıra konuta ek olarak inşa edilen yapıları da doğrudan etkiler. Hayvancılıkla uğraşanlar daha çok ahır, samanlık, kümes gibi ek yapılara ihtiyaç duyarken, tarım ile ugraşanlar ürünlerini depolayabilecekleri ambar gibi yapılara ihtiyaç duyar.

Ambar kelimesinin anlamı türk dil kurumunun açıklamasına göre; genellikle tahıl saklanan yer, yiyecek ve bazı eşyanın saklandığı yer olarak geçmektedir (TDK, 2025). Ambar her yörede benzer amaçlarla kullanılsa da isim olarak değişiklik göstermektedir. Karadeniz Rize'de serender, Doğu anadolu Ardahan'da haro, Marmara İzmit'te herkil gibi farklı isimlerle ülkemizde karşımıza çıkabilir (Ardahan Valiliği, 2025; Erol, 2014). İnsanın ürettiği ürünün fazlasını depolama ve yıl içinde kullanmak için korunaklı bir alana ihtiyaç duyması ambar ve benzeri yapılarının ortaya çıkmasına neden olmuştur. İnsanın yaşadığı yer değişsede, barınma gibi beslenme ihtiyacı da sürekli devam eder. Bu nedenle ülke genelinde karşılaştığımız ambar, paskal, kalif ya da herkil gibi yapıların benzerlerini yurt dışında da görmekteyiz (EKŞİ, 2019). Bu yapılar norveçte loft, Stabbur Portekiz de Canastro, Espigueiros, İspanya'da Cabazos, Avusturya'ya Ait Hórreo ve Panera, Slovenya'da yer alan Kozolec, Japon'ya da Takakura isimleriyle karşımıza çıkmaktadır (Kaya, 2020). Ambarlar bulunduğu yerde yetişen ürüne göre alan ve hacim olarak değişirken aynı zaman da kullanılan malzeme ve tekniklerden dolayı da farklılık gösterir. Ambarlar genel olarak hafif, ucuz, kolay şekil verilen, doğal çevreden temin edebildikleri ahşap ve taş malzeme ile inşa edilir.

Ambarların evin içerisinde, eve yapışık ya da evin bahçesinde olduğu durumlarla sık sık karşılaşmaktayız(Karpuz, 1999). Balıkesir Sındırgı ilçesinde bu durumların yanı sıra ambarın mahalle girişinde sıra sıra ya da mahalle meydanında toplu olduğu durumlar da görülmektedir. Yapı inşasında coğrafi özelliklerin ve topografya etkisini bu alanda açıkca görmekteyiz.

MATERYEL ve YÖNTEM

Bu çalışmada kırsal mimarlık, kırsal mimarlıkta ek yapılar, ambar, serender, geleneksel mimari, sürdürülebilir tasarım, strüktür, yeniden işlevlendirme gibi anahtar kelimeler ile literatür taraması yapılmıştır. Kırsal mimari ve yardımcı mekan olarak ambarların basılı ve çizili verilerin elde edilebilmesi için literatür taramasında uzmanlarca hazırlanan ve mimari koruma tarihi literatüründe kabul görmüş ulusal ve uluslararası nitelikte kitaplar ile yine bu alanlarda yapılan tez, makale ve diğer çalışmalar incelenmiştir. Bu doğrultuda Haşim Karpuz'un "Türk ve Norveç Halk Mimarisinde Eş Değerlikli İki Yapı" başlıklı makalesinde ve Seval Felek'in 'Doğu Karadeniz Yerel Mimariye Ait Serender Ve Dünya'dan Benzer Yapılar' makalesinde Türkiye'de ambar denilince ilk akla gelen Doğu Karadeniz bölgesinde yer alan yerel mimari örneği olan Serender ile dünyanın farklı ülkelerinde yer alan benzer amaçla kullanılan Cabazo/Canastro ve Cabaceiro, Hórreo, Panera, Garaia, Kozolec/Hayrack, Espigueiro Loft/Stabbur, Takakura gibi yapılarının karşılaştırılmasından, farklı bölgede bulunan ambarların ortak ve farklı yönleri ortaya konulmuştur. Haşim karpuz öncülüğünde yürütülen Nesim Erol'un 'Kandıra'da Halk Mimarisi' tezinde farklı yörede ambar aynı amaçla kullanılsa da farklı isim alabildiği görülmektedir. Özlem Balkoca, Özlem Sağıroğlu Demirci ve Can Güngör'ün Kırsal Üretimde Yardımcı Mekânlar: Tahıl Ambarları adlı makalesi incelenmiştir. Bu çalışma bizlere detaylı olarak Çorum ili İskilip ilçesinde bulunan ambarların malzemesi ve yapım tekniği hakkında bilgi vermiştir. Tali ve Tunç 'Samsun Lâdik Ambar köy Açık Hava Müzesi'ndeki Mimari Eserler' makalesinde ambar yapılarının sürekliliğini sağlamak amacıyla açık hava müzesi içerisinde ambar, değirmen gibi kültürel özelliklerini anlatatılan ve yaşatılan bir alanı anlatmıştır.

Selahattin Polat'ın 'Uşak İlinde Bir Ev Eklentisi Olarak Ambarlar' adlı makalesi ülkemizde serendere benzer yapıların Karadeniz dışında da olduğunu göstermesi bakımından önemlidir. Literatürde bu konu hakkında yapılan diğer çalışamalar incelendikten sonra Balıkesir Sındırgı'yı anlamak için bölgeyle ilgili yapılan fiziksel, sosyal, ekonomik yapı ve tarihsel gelişim ile ilgili yapılan çalışmalar da incelenmiştir. Tüm bu incelemelerin ardından çalışma kapsamına giren yapılar ve çalışma sınırları belirlenmiştir. İçerisinde 350 yıllık ambarları olan Karacalar mahallesi ambarların yerleşim yeri seçimi ve kullanılışı açısından ön plana

çıkmaktadır. Çalışma kapsamında Balıkesir Sındırgı ilçesi Karacalar mahallesinde yer alan ambarlar fotograf çekimi, eskiz/kroki çizimleri gibi yöntemlerle yerinde incelenmiştir. Bu

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çeşitli bölgelerde bulunan ambar yapıları incelendiğinde, coğrafi ve kültürel farklılıkların ambar yapılarına da yansıdığı görülmektedir. Doğu Karadeniz bölgesinde bulunan serenderler, bölgedeki yoğun yağış ve yüksek nemden dolayı direkler üzerinde yükseltilip inşa edilirken, İç Anadolu bölgesinde yer alan kursak denilen ambar yapıları daha kurak bölgede olduğu için konut içerisinde, uygun olarak geliştirilmiş özel tasarımlar ile çözümlenmiştir (FELEK, 2020; Sağıroğlu Demirci et al., 2023). Sındırgıda bulunan ambar yapıları da özellikle yapım tekniği, plan kurgusu ve coğrafi dağılım açısından bölgeye özgü bir mimari tip oluşturmuştur.

Ambar yapıları teknik bakımdan incelendiğinde bölgede kullanılan malzemenin doğrudan etkili olduğu görülmektedir. Ormanlık alanın yoğun olduğu karadeniz bölgesinde ana malzeme olarak ahşap kullanılırken, İç Anadolu gibi kerpiç ve taş malzemenin yaygın olduğu bölgelerde bu malzemelerle ambar yapıldığını görmekteyiz (Karabulut, 2007). Balıkesir Sındırgı bölgesinde de ahşap malzemeden yapılan ambarlar, tarım toplumunun depolama ihtiyacını karşılamanın yanı sıra geleneksel yapım teknikleri ve malzeme kullanımı açısından önemli bir kültürel miras öğesi olarak karşımıza çıkar.

Balıkesir Sındırgı

Balıkesir Sındırgı'da 19. yüzyılda uygulanan zorunlu iskan politikaları ve gayrimüslim halkın göçleri sonrasında, bölgelerde yerleşik hayatın gelişmesiyle birlikte ambar yapılarının sayısında ve çeşitliliğinde doğrudan artış olmuştur.

Sındırgı ilçesinin 75 mahallesi vardır. Bu mahallelerden 37 tanesinde günümüze ulaşan ambar yapısı bulunmamaktadır. 27 mahallede ise 50 nin altında ambar vardır. Geri kalan mahallelerin 9 tanesinde ise ambar sayısı 50 nin üzerindedir. İki mahallede ambar sayısı bilinmemektedir. Bu durumdan da anlaşıldığı gibi ambarlar genellikle kırsal ve dağlık bölümlerde yer almaktadır. Ambarlar boyutlarına ve büyüklüklerine göre farklı isimlerle adlandırılırlar. Büyük ve iki katlı olan ambarlara evli ambar, daha küçük ve tek katlı olanlara simav ambar denir. Evli ambarın üst katı olmadığı, daha küçük ambara da kabak ambarı denir.

Karacalar Mahallesi Ambarları

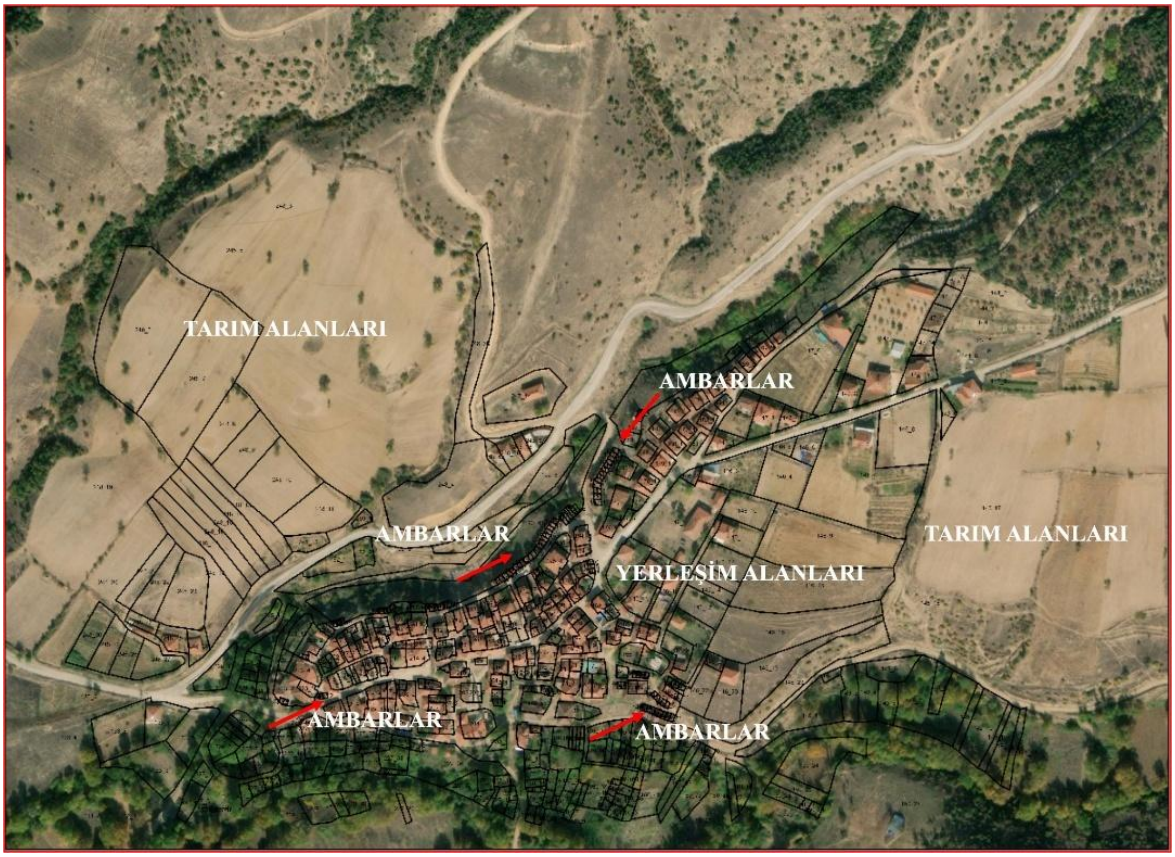
Karacalar mahallesi Sındırgı'nın en eski yerleşim bölgelerinden biridir. Toprakları tarıma elverişli olan bölgede, düzlük alanları tarla, engebeli alanları ise bağ ve bahçe olarak kullanmaktalar. Tarlada buğday, arpa, çavdar, susam mercimek gibi ürünler, bağlarda üzüm ve bahçede çeşitli sebze ve meyve yetiştirilmektedir (Bektaş, 2019). Bölgede su sıkıntısı olduğu için genellikle suya az ihtiyaç duyun buğday, arpa, nohut gibi ürünler yetiştirilip,

depolanmaktadır. Karacalar mahallesinde tarım arazileri ve yaşam alanları birbirine yakındır. Tarım arazinin fazla olması üretilen ürünün miktarını arttırdığı için daha büyük depolama alanına ihtiyaç duyulmaktadır.



Şekil 3.1: Karacalar mah. tarım alanları ve yerleşim yeri

Topografyaya göre tarım alanları, bağ ve bahçe alanlarının belirlendiği gibi yine topografyaya göre ambarların konumları belirlenmiştir. Araçların depolanacak ürünleri rahatlıkla ambara boşaltabilmesi için uygun eğime ihtiyaç duyulmaktadır.



Şekil 3.2: Karacalar mah. Tarlalar ve ambarların konumu

Yerleşim alanına doğru yükselti arttığı için ambarlar genel olarak mahallenin girişinde sıra sıra toplu halde bulunmaktadır. Herkesin ambarı evi ile tarla arasında kullanılan yol üzerinde konumlanmıştır.



Şekil 3.3 : Karacalar mahhallesi girişinde sıralanan ambarlar

Sındırgı'nın doğusunda yer alan bu mahallede günümüze ulaşan ambar sayısı 83 dir. Mahalle genelinde çok sayıda evli ambar olsa da, simav ambarı ve kabak ambar örnekleri görülmektedir. 83 ambardan 80 tanesi evli ambar denilen iki katlı ambar, bir tane tek katlı olan simav ambarı denilen yarım ambar ve iki tane de üstü olmayan yani kabak ambarı bulunmaktadır.

Tablo 1: Karacalar mahallesi ambar sayısı

EVLİ AMBAR SAYISI	SİMAV AMBARI SAYISI	KABAK AMBAR SAYISI	TOPLAM AMBAR SAYISI
80	**1**	**2**	**83**

Ambarların farklılaşmasında cografi etkenler gibi sosyo ekonomik durum da etkilidir. Tarım arazisi çok olması, evde yaşayan nüfus sayısı, ekonomik durum gibi nedenler ambarın çeşidini ve boyutunu doğrudan etkiler. Ambarların içerisine tahıl dışında çeyiz eşyaları ve yatak döşek gibi ev için gerekli olan fazla malzemeler de konulmaktadır.



Şekil 3.4: Karacalar Mahhallesi kabak ambar örneği



Şekil 3.5 Karacalar Mahallesi simav ambar örneği



Şekil 3. 6: Karacalar Mahallesi evli ambar örneği

3.3. Karacalar Mahallesi Ambar İncelemesi

Kırsal mimaride ekonomik, çevreden elde edilinebililen ahşap, taş, ve kerpiç gibi doğal malzemeler kullanılmaktadır. Karacalar mahallesinde de ambarlar ele alındığında, yapı malzemesi olarak bölgede bol miktarda bulunan karaçam ağacı olduğu görülmektedir. Seçilen malzemenin yakın çevreden, doğal ve sürdürülebilir olması inşa edilen yapının örmürünü etkilemektedir. İnşa edilen bu yapılar yerel ustalar ya da direk hane kullanıcısı tarafından yapılmaktadır. Bu sayede yapı bilgisi nesilden nesile aktarılmaktadır. Fakat son yıllarda genç nüfusun iş için başka illere ya da şehir dışına göçmesi bu bilgiyi aktarma geleneğini zorlaştırmaktadır. Yaşlı nüfusun artmasıyla tarlalarda çalışacak kimse bulunamaması üretimi azalttığı için depolanacak ürünün olmaması ambarları atıl duruma düşürmüştür. Bu durum kültürel miras ürünü olan ambarları korunması açısından sorun oluşturmaktadır.



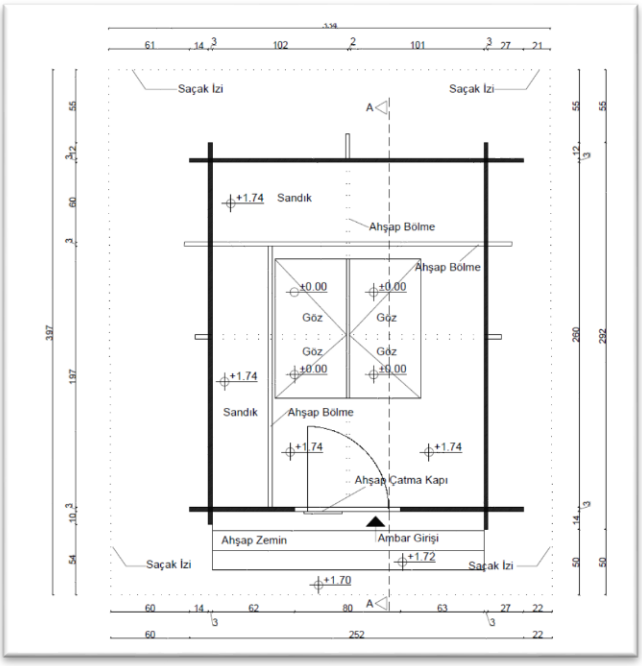
Şekil 3. 7: Ambarın taş malzeme ile toprak zeminden ayrılması

Karacalar mahallesindeki ambarlar incelendiğinde diğer bölgelerde olduğu gibi ahşabın topraktan aldığı nemi kesmek için yükseltildiği görülmektedir. Ayrıca bu sayede kemirgen ve haşereden ürünler korunmuş olur. Bunun için yine çevreden temin ettikleri kabataş ya da moloz taş dedikleri taşlar kullanılmaktadır. Bu sayede toğografyadaki eğimi de teraziye alınır. Taşların üzerine döşek dedikleri ahşapları koyduktan sonra, 5 cm kalınlığı ve yaklaşık 20 cm uzunluğu olan ahşaplar kullanılarak ambarın duvarları örülmeye başlanılır.



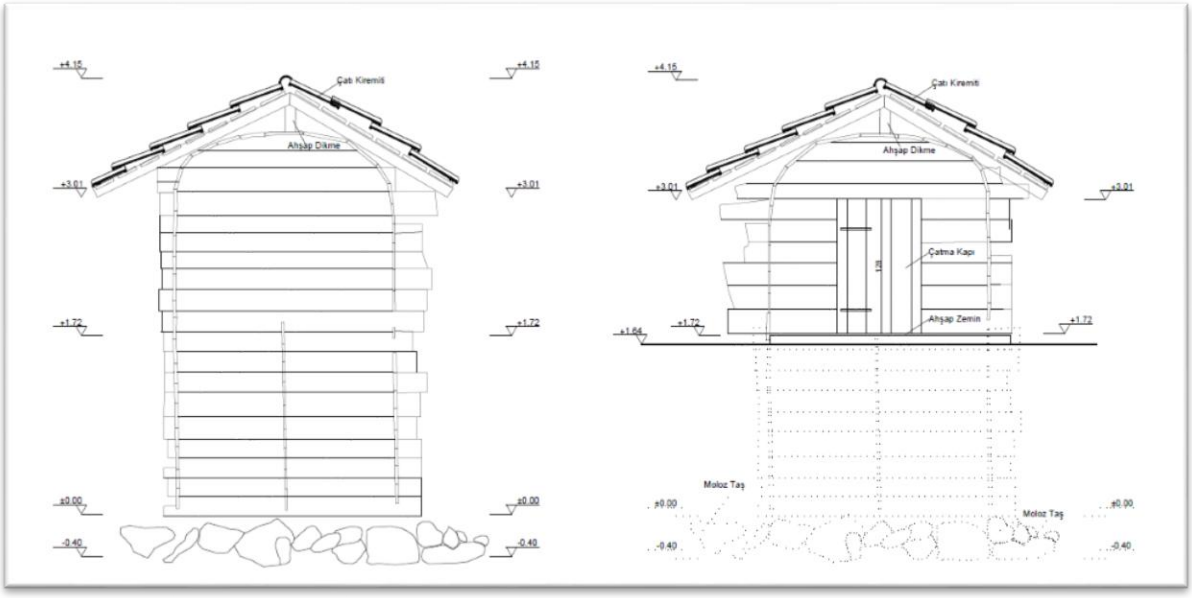
Şekil 3. 8: Ambarda tahılın konulduğu gözler (solda) ve sandık (sağda)

Duvarlar tek tek örülmeyip, sıra sıra yukarıya doğru kurt boğazı tekniği kullanılarak inşa edilir. Ambarın ilk katında depolanan ürünün çeşitliliğine göre göz denilen boşlukları ambarın dış duvarları örülürken tasarlanmaktadır.



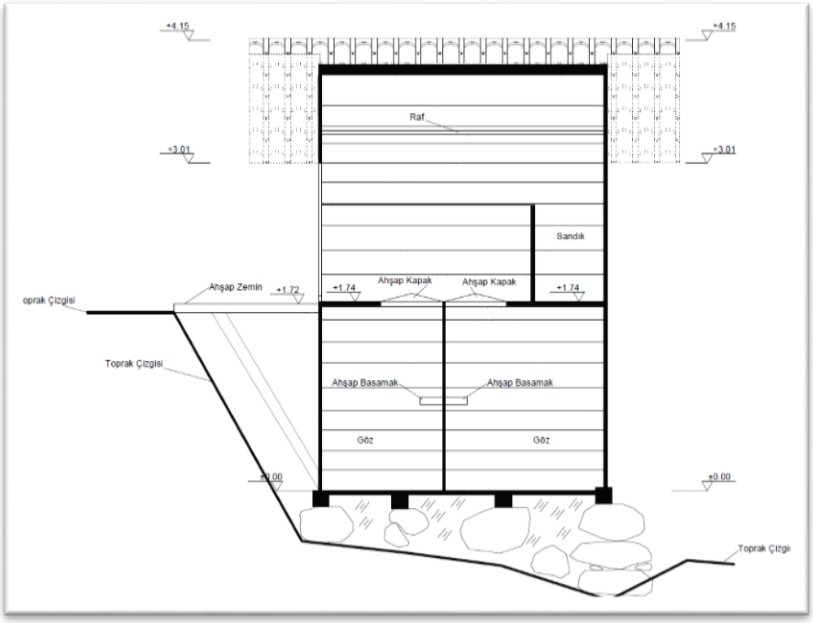
Şekil 3. 9: Ambar planı

Bu gözler iki, üç ya da dört hacim şeklinde bırakılabilmektedir. Göz boşlukları bırakılarak tamamlanan birinci kattan sonra duvarlar ikinci kat için örülmeye devam edilir. Bu katta da yine ürün ve evdeki fazla eşyaların konulduğu sandık denilen boşluklar bırakılır. Çap alınarak örülen ikinci kat duvarları tonoz şeklini alarak diğer ambarlardan farklı bir görümüme sahip olur. Hem ahşapı hem de ürünü korumak için ambarların üstüne kırma çatı inşa edilir.



Şekil 3. 10: Ambar ön ve arka görünüşü

Büyüklüğünü ifade etmek için kullanılan evli ambar, iki katlı olarak inşa edilir. Bu bağlamda hem plan hem görünüm açısından farklışan ambarlar kırsal mimarinin korunması gereken kültürel bir öğesi haline gelir.



Şekil 3. 10: Ambar kesiti

SONUÇ

Bu çalışma kapsamında, Anadolu'nun kırsal mimarisinde önemli bir yere sahip olan Sındırgı Karacalar mahallesi ambar yapıları detaylı olarak incelenmiştir. Tarih boyunca insanların yaşam biçimleri incelendiğinde yerleşik hayata geçtikten sonra üretilen ürünlerin depolanması için ambara ihtiyaç duydukları görülmektedir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular, bu yapıların sadece işlevsel özellikleriyle değil, aynı zamanda kültürel ve mimari değerleriyle de Anadolu'nun zengin kültürel mirasının önemli bir parçası olduğunu ortaya koymaktadır. Ambar yapıları, tarım toplumlarının temel ihtiyaçlarından biri olan gıda depolama işlevini yerine getiren, aynı zamanda geleneksel yapım teknikleri ve malzeme kullanımı açısından önemli bir kültürel miras öğesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Ambar yapılarının yapım teknikleri incelendiğinde, bölgesel malzeme kullanımının önemli bir rol oynadığı görülmektedir.

Koruma ve yeniden işlevlendirme açısından yapılan değerlendirmeler, bu yapıları gelecek nesillere aktarılmak için kapsamlı bir yaklaşımın gerekliliğini ortaya koymaktadır. Mevcut ambar yapılarının tespiti ve belgelenmesi, yapısal özelliklerin detaylı analizi, bölgesel farklılıkların kayıt altına alınması ve yapım tekniklerinin belgelenmesi, koruma çalışmalarının temelini oluşturmaktadır. Ambar yapılarının korunması ve gelecek nesillere aktarılması, sadece mimari mirasın korunması açısından değil, aynı zamanda kültürel kimliğin sürdürülmesi açısından da büyük önem taşımaktadır. Mevcut haliyle kullanılması, yeniden işlevlendirilmesi gibi lokal yaklaşımlarla sürdürülebilirliği sağlanmalıdır. Bu yapılar, Anadolu'nun kırsal yaşamının ve tarımsal üretiminin önemli bir parçası olarak, geçmişten günümüze uzanan bir kültürel sürekliliği temsil etmektedir.

KAYNAKÇA

Ardahan Valiliği. (2025). Ardahan’da Yöresel Dil’de Kullanılan Bazı Kelimeler. Http://Ardahan.Gov.Tr/Ardahan-Da-Yoresel-Dil-de-Kullanilan-Bazi-Kelimeler.

Bektaş, M. (2019). 9192 numaralı temettuat defterine göre Sındırgı Kazası’nın sosyo-ekonomik durumu (Master’s thesis, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).

EKŞİ, Ş. (2019). Rize İkizdere Yeşilyurt Mahallesi Ekşioğlu Evi Koruma Sorunları ve Önerileri. Fen Bilimleri Enstitüsü .

Erol, N. (2014). Kandıra’da halk mimarisi. T. C. SELÇUK ÜNİVERSİTESİ .

FELEK, S. (2020). DOĞU KARADENİZ YEREL MİMARİYE AİT SERENDER VE DÜNYA’DAN BENZER YAPILAR. Karadeniz İncelemeleri Dergisi, 525–546.

Karabulut, K. (2007). Yusufeli Kent Dokusunun Tarihsel Gelişimi ve Sanat Yapıları. Sosyal Bilimler Enstitüsü .

Karpuz, H. (1999). Serander' And 'Loft': Türk Ve Norveç Halk Mimarisinde Eşdeğerli İki Yapı. ODTÜ Mimarlık Fakültesi Dergisi, 71–82.

Kaya, M. (2020). Anadolu Kültüründen Dünya Kültürüne Ambarlar 29(2), 321-344. Ege Coğrafya Dergisi 29(2), 321–344.

Sağıroğlu Demirci, Ö., Balkoca, Ö., & Güngör, C. (2023). Kırsal Üretimde Yardımcı Mekânlar: Tahıl Ambarları. Online Journal of Art and Design, 11(1).

sozluk.gov.tr. (2025). Türk Dil Kurumu Sözlük. Https://Sozluk.Gov.Tr/. https://sozluk.gov.tr/

STUDYING THE IMPACT OF MILITARY SCHOOLS AND MILITARY UNITS ON THE DEVELOPMENT OF SPORTS IN IRAN DURING THE QAJAR PERIOD

Abbas Eghbal Mehran

PhD student in History of Islamic Iran, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.

(Orchid Code 0000-0002-5184-3003)

Kosar Adibankhah

Master's student in Motor Behavior, Physical Education, Payam Noor University of South Tehran, Tehran, Iran..

(Orchid Code 0009-0005-6115-1763)

Abstract

The Qajar period (1789-1925) witnessed profound changes in the social and cultural structure of Iran, one of the most important of which was the attention to sports and physical education. Military schools and military detachments, as educational and social institutions, played a key role in the development of sports during this period. These schools promoted sports and physical activities with the aim of military education and training efficient forces. Military schools, by emphasizing martial arts such as shooting, wrestling, and fencing, not only strengthened military skills but also helped to strengthen collective spirit and nationalism. Military detachments, as social institutions, also helped to promote sports culture in society by holding sports competitions and sports performances. This research aims to examine the impact of military schools and military detachments on the development of sports in Iran during the Qajar period with a descriptive-analytical approach. Therefore, it seeks to answer these questions: 1- How did the system schools and military units help develop sports during the Qajar period? 2- What effect did the holding of sports competitions by military units have on the general culture of society? The research findings indicate that the system schools, through sports training and physical exercises, improved the level of physical fitness and military skills among Iranian youth. By holding sports events, military units played an important role in promoting sports culture and creating a sense of nationalism in Iranian society.

Keywords: Impact, schools, military units, sports development, Iran, Qajar period.

THE IMPACT OF UNIVERSITY BRANDING ON HIGH SCHOOL STUDENTS' COLLEGE CHOICE

Dr. Phan Thi Yen

University of Foreign Languages Studies, The University of Danang, Viet Nam

ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-4966-0352

Dr. Dang Vinh

Vietnam - Korea University of Information and Communication Technology, The University of Danang, Viet Nam.

ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-1176-8248

Abstract

This study explores the impact of university branding on high school students' decision-making in the context of a transitioning economy. Based on theories of service marketing, organizational branding, and brand equity, the study proposes a model with three key components: brand loyalty, brand attachment, and brand-supporting behavior. Additionally, two critical factors influencing brand equity are organizational culture and internal branding.

The research employs a mixed-methods approach, combining qualitative and quantitative methods. The preliminary study includes focus group discussions and a survey with 135 samples, assessing measurement scales using Cronbach's alpha and EFA. The main study is conducted on 450 samples, utilizing CFA to test reliability and SEM to validate the theoretical model.

Findings indicate that organizational culture strongly influences brand attachment and brand-supporting behavior, while internal branding positively impacts brand loyalty and brand attachment. These factors not only strengthen the brand from within but also shape its external image, thereby affecting students' perceptions and decisions.

This study highlights the role of human resource management, internal marketing, and organizational culture in enhancing university brand equity. The results provide a scientific foundation for sustainable branding strategies, helping universities attract students more effectively.

Keywords: University Branding; Brand Equity; Organizational Culture; Internal Branding; Student Decision-Making.

MANAGING TYPE 2 DIABETES: THE IMPORTANCE OF PHYSICAL EXERCISE

ARRAJI Maryem

CHAHBOUNE Mohamed

Hassan First University of Settat, Higher institute of Health Sciences, Laboratory of Health sciences and Technologies. Settat, 26000.

Abstract

Type 2 diabetes mellitus (T2DM) has become a major global health concern. Over the past three decades, its prevalence has quadrupled, making it the ninth leading cause of death worldwide. This surge is strongly linked to increasing obesity rates, sedentary lifestyles, energy-dense diets, and aging populations—trends observed in both developed and developing countries.

Physical activity, particularly when performed at moderate to high intensity, plays a crucial role in preventing and managing T2DM. Regular exercise improves insulin sensitivity, reduces glycated hemoglobin (HbA1c), and enhances cardiorespiratory fitness. It also positively affects glycemic control, lipid profiles, blood pressure, and inflammatory markers such as high-sensitivity C-reactive protein. Moreover, physical training contributes to body weight regulation by decreasing fat mass and increasing lean body mass.

This literature review aims to explore the preventive role of regular physical exercise in T2DM and its acute effects on carbohydrate and energy metabolism. It also examines the impact of physical activity on common diabetes-related complications, including cardiovascular disease, dyslipidemia, nephropathy, neuropathy, and retinopathy.

Keywords: Type 2 diabetes mellitus; Exercise; Physical activity; Insulin resistance; Diabetes complications.

IMPLICATION OF PLANT-MICROBE INTERFACE ON COCOA HEALTH AND PRODUCTIVITY IN NIGERIA

Omoleye, M.T.

Crop Protection and Pathology Division

Cocoa Research Institute of Nigeria, Ibadan, Nigeria (CRIN).

ABSTRACT.

Cocoa (*Theobroma cacao L.*) is a major crop in Africa especially Nigeria as it provides livelihoods for millions of smallholder farmers. However, its production in the continent is hampered by various biotic and abiotic factors which results into decreased production and yields on an annual basis. The plant-microbe interface on cocoa plots is a complex interaction between plants and microorganisms, including bacteria, fungi, nematode, and viruses that plays a vital role in determining the health of the plant (cocoa) and its productivity in the continent. However, despite the importance of the cocoa plant-microbe interaction in cocoa production, there is limited research on this topic in Nigeria. Available research finding on cocoa plants reported that the crop is associated with a diverse range of microorganism (such as fungi, plant growth promoting rhizobacteria, endophytic fungi and bacteria, nitrogen-fixing bacteria and mycorrhizal fungi) that the aforementioned microbes can all have profound impacts on cocoa trees growth and development as it may improve nutrient uptake, enhance resistance of cocoa trees to diseases and increase tolerance of the plants to environmental stresses that might arise due to fluctuating climatic conditions necessitated by climatic change. The overview study of the interaction between cocoa trees and microbial communities in the rhizosphere as well as on the phyllosphere of cocoa trees in Nigeria is germane because it will not only help in examining the composition and diversity of the microbial communities associated with cocoa plants but also aid in exploring the potential gains as well as challenges of this interactions between cocoa plants and microbes in cocoa production as previous studies reported positive benefits of the interactions to cocoa production.

Keywords: Cocoa health, Cocoa productivity, Environmental stress, Microbes, Resistance, Tolerance.

EMPOWERING YOUNG MINDS: INDIA'S EDUCATION SYSTEM AND INNOVATION

Assistant Professor *Aashish Dhiman*

Uttaranchal Institute of Management Uttaranchal University, Dehradun, Uttarakhand-248007, India

Abstract:

Innovation and creativity are the most important qualities needed in the youth to build the future of this world that drives economic and social growth. However, it is focused motivation and support within the systems of education that develops such qualities. The study examines the motivation strategies for youth toward innovation and creativity, with special reference to initiatives taken by the Indian education system. By way of thematic analysis of the literature available and open-ended discussions with Heads of Institutions, this study explores the role that educational policies, curricular reforms, and institutional practices play in facilitating students' creativity and innovation. Indian higher education institutions use several approaches, which vary from project-based learning, the importance accorded to STEM and arts education, entrepreneurial programs, and support offered through incubators to young innovators. Atal Innovation Mission along with the National Education Policy 2020 is also indicative of the greater effort from the system towards creating an innovation-friendly environment. Challenges remain, especially in ensuring equal access to all opportunities and in altering traditional mindsets toward a more open exploratory learning model. This research adds to understanding the motivational frameworks that promote innovation and creativity among young people. The conclusions emphasized further policy-making, education, and social support for creating an atmosphere of innovation, aimed at equipping India's youth to become global change-makers.

Keywords: Innovation, Creativity, Youth, Atal Innovation Mission (AIM), and National Education Policy 2020.

EVALUATION OF ANTIDIARRHEAL ACTIVITY OF *HELECTRIS ISORA* METHANOLIC EXTRACT IN SWISS ALBINO MICE

Ayesha Batool
Siddiqua Gulzar
Iqra Farzeen
Munaza Yasmeen
Asma Ashraf
Department of Zoology, Government College University Faisalabad, Pakistan

Abstract

Diarrhea is marked by an increased water content in stools due to disruptions in intestinal physiological processes. The present study was aimed to conduct quantitative and qualitative analysis and *in vivo* antidiarrheal activity of methanolic extract of *Helecteres isora* (MEHI) in Swiss albino mice. GC-MS analysis, TFC and TPC were carried out to identify bioactive components in MEHI. For evaluating antibacterial activity well diffusion method was employed. Castor oil-induced diarrhea and gastrointestinal motility models were employed to evaluate antidiarrheal activity at 100, 200 and 400 mg/kg body weight of MEHI. GCMS analysis revealed 30 compounds, Oleic Acid, 9,12-Octadecadienoic acid (Z, Z)-, methyl ester, cis-13-Octadecenoic acid, methyl ester and Methyl stearate were present abundantly. TFC and TPC showed different concentrations of flavonoids and phenolic compounds. MEHI showed 5±0.33 mm and 14±1.33 mm zone of inhibition against *E. coli* and *S. aureus*, compared to ciprofloxacin's 27±1.33 mm and 28±2.0 mm zone of inhibition respectively. *In vivo* study, showed significant delay in onset of diarrhea, suppression in weight and number of diarrheal stools in a dose dependent manner($p<0.05$). In gastrointestinal motility, MEHI at 100,200 and 400 mg/kg dose showed walked distance 55±0.33, 74.66±0.50 and 125±0.66 minutes as compared to standard control loperamide respectively. In Castor oil-induced diarrhea model, 100, 200, and 400 mg/kg of MEPV, demonstrated a substantial suppression in the incidence of diarrheal drops with averages 10±1.00, 8.33±0.69 and 7.33±0.50.Substantial inhibition of diarrhea by *Helicteres isora* methanolic extract braced the manipulation of plant as a potent antidiarrheal agent.

Keywords: *Helicteres isora* , Diarrhea, Cator oil, gastrointestinal, TPC, TFC

DYNAMIC RELATIONSHIP BETWEEN ENERGY PRICES AND MACRO-POLICY VARIABLES IN BICS: EVIDENCE FROM MULTIPLE THRESHOLD MODEL

Rubia Jalal

Gopinathan. R

University of Jammu INDIA

Abstract

This study examines the asymmetric impact of exchange rate on oil prices by employing the threshold nonlinear ARDL model with various quantile and using sample period from January 2004 to September 2021. The findings suggest that across all sample countries minor exchange rate variations have significantly different impact on crude oil than major exchange rate variations. It is also evident that upper quantiles exhibit a substantially stronger correlation than lower quantiles. Moreover, the findings of this study have significant implications, since they will encourage policymakers in these oil-importing nations to adopt alternative energy sources such as hydro, nuclear, and wind energy and subsidising these sources will further lower crude oil imports, thus lowering the current account deficit.

THE MEDIATING ROLE OF TEST ANXIETY AND SELF-EFFICACY BELIEFS IN THE RELATIONSHIP BETWEEN TIME MANAGEMENT AND ACADEMIC BURNOUT IN UNIVERSITY STUDENTS

Nasrin Shokrpour

Elham Nasiri

Zohreh Khosravinejad

Dr Elham Nasiri

English Department, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

Background:

Time and how to manage it are important issues to be considered for university students. Many individuals are interested in using their time in the best way. In this regard, we need some skills and management. Academic burnout can be a key to understanding various student behaviors, such as academic performance during education. Controlling students' academic burnout is essential to improve their academic progress and motivation to learn. This study aimed to investigate the relationship between time management and academic burnout, with the mediating role of test anxiety and self-efficacy beliefs in undergraduate medical sciences students at FASA

Method:

This is an applied correlational study. The participants were all undergraduate medical sciences students who entered FASA University in 2011. In this study, we used a convenient sampling method. A questionnaire was used to collect data in this study. To assess the content validity, the supervisor, as an expert, was asked to determine the degree of coordination of the content of the measurement tool with the research objective; the reliability of the questionnaire was reported 0.955, and since it is greater than 0.7, the reliability of the questionnaire was confirmed. SPSS and PLS software were used to analyze the data.

Results:

The results of the study showed that there was a positive relationship between time management and academic burnout, with the mediating role of test anxiety and self-efficacy beliefs in Fasa medical sciences students..

Conclusion:

The time management, test anxiety, and self-efficacy beliefs are predictive factors of academic burnout, so that students with high self-efficacy beliefs and better time management are less likely to suffer from academic burnout.

Keywords: Time management, academic burnout, test anxiety, self-efficacy beliefs

A GLOBAL TRENDS IN ITRACONAZOLE UTILIZATION RATES AND *CANDIDA ALBICANS* SUSCEPTIBILITY PATTERNS: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS

Fasika Melese

Department of Biology, College of Sciences, Bahir Dar University, Bahir Dar, Ethiopia

Department of Biology, College of Sciences, Derbark University, Debark, Ethiopia

Destaw Damtie

Department of Biology, College of Sciences, Bahir Dar University, Bahir Dar, Ethiopia

Sissay Menkir

Department of Biology, College of Sciences, Bahir Dar University, Bahir Dar, Ethiopia

Mulugeta Kibret

Department of Biology, College of Sciences, Bahir Dar University, Bahir Dar, Ethiopia

Abstract

Background: The main objective of this investigation was to review and synthesize the available evidence on temporal and geographical changes in the rate of itraconazole utilization and *C. albicans* susceptibility patterns among hospitalized patients.

Methods: Data were extracted from hospitalized patients from published articles, thoroughly evaluated, and quantified using the Comprehensive Meta-analysis version 3, IBM version 27, and MS Excel 2010 program. Using appropriate phrases and keywords, 101 relevant articles published from 2014-2023 were gathered from PubMed/Medline, Google Scholar, the Cochran Reference Library, and the European PMC. The calculation was done using meta-regression, Egger's test of the intercept, and Begg and Mazumdar rank-order correlation employing the random-effects model. The susceptibility pattern was performed using clinical and laboratory breakpoint criteria and the European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing.

Results: The pooled estimate of the itraconazole utilization rate of *C. albicans* was 0.44%. Subgroup analysis between continents shows the lowest rate in Europe (0.34%), followed by Africa (0.35%), while the highest rate is in South America (0.66%) followed by Asia (0.48%). Country-wise, the highest rate in Korea (0.99%), and the lowest in Japan's rate (0.00%), were identified globally with variations in the utilization rate over time. Minimum inhibitory concentrations reveal a high susceptibility pattern of *C. albicans* to itraconazole.

Conclusion: The pooled rate of itraconazole utilization of *C. albicans* is low, while itraconazole susceptibility patterns are high throughout the country, with periodic geographical variations. Overall, there is a great need for revised clinical and laboratory categorical breakpoints and for studying this issue globally.

Keywords: antifungal sensitivity, *C. albicans*, systematic review, susceptibility pattern, utilization rate, and itraconazole.

RECENT DEVELOPMENT OF INDOLE-CONTAINING ANTICANCER MEDICINES: A SHORT REVIEW

Akansha Tiwari

Mohd Faiyyaz

Malik Nasibullah

Department of Chemistry, Integral University, Lucknow

Abstract: The FDA has approved more than 40 indole-containing medications for the treatment of different clinical disorders in recent decades, and medicinal chemists have paid close attention to the creation of indole-related medications. This aromatic molecule provides a flexible platform for drug development and can be found in both natural and manufactured drugs. Because of its many biological functions and structural adaptability, indole, a basic heterocyclic core, has become a key component in medicinal chemistry. The goal of this review study was to provide information about the anticancer properties and clinical treatment level that could outline further research into more potent anticancer medications derived from indole. Additionally, the affinity of indole and its derivatives for additional cancer-related targets is being investigated. The purpose of this review is to examine indole's presence in anticancer medications and the production of novel derivatives that specifically target drug resistance issues.

DESCRIPTION OF STUDENT LEARNING DIFFICULTIES IN THE ACID-BASE MATERIAL AT UMARU MUSA YAR'ADUA UNIVERSITY KATSINA

MUHAMMAD ABDURRAHMAN

ABSTRACT

Acid-base material is material that class XI IPA students study in the even semester. In this material, 80.38% of department of pure and Industrial chemistry at UMYU have yet to achieve the minimum criteria set. It indicates that students have learning difficulties. Learning difficulties are failures to attain learning goals characterized by low learning outcomes. This study aims to determine the percentage of students who experience learning difficulties for each indicator on acid-base material and determine the factors that cause learning difficulties experienced by students in terms of learning methods. Its research is a type of descriptive research. The sample for this research was students in department of pure and Industrial chemistry (UMYU) in the 2022/2023 academic year, which consisted of 118 people. The research instrument was a diagnostic test with two-tier multiple-choice questionnaires and interviews. The data analysis used is descriptive, namely analyzing and then providing an understanding of the data in the form of numbers so that an overview can be given in an orderly, concise, and clear manner. The results of this study stated that students had learning difficulties in acid-base material, with a percentage of 66.65% in the high category. The highest difficulty level is found in the first indicator (Analyzing the properties of the solution based on the acid-base theory according to Arrhenius, Bronsted-Lowry, and Lewis) of 72.88%. Ineffective learning methods cause learning difficulties experienced by students. Effective ways of learning are making study schedules and carrying them out, reading and taking notes, repeating subject matter, concentrating, and doing assignments.

PROXIMATE AND ANTIMICROBIAL ANALYSIS OF GINGER SOLD IN KATSINA METROPOLIS

MUHAMMAD ABDURRAHMAN

ABSTRACT

The Proximate and Antimicrobial activity of Ginger (Zingiber officinale) sold in the city of Katsina was analysed . The results show that the Ginger have an acid pH (4.04), a protein content (16.28), a moisture content (10.03), an Ash content (9.23), crude fibre (3.66), crude lipid (4.08), carbohydrates (58.59) and refractive index (1.40) respectively. The antimicrobial analysis indicates the total absence of pathogenic germs (Escherichia Coli and Salmonella) in the sample.

REVIEW ON SULFATE SOIL STABILIZATION: EFFECTS OF LIME, POZZOLANA, BARIUM, SODIUM SILICATE, AND POLYPROPYLENE FIBERS

Dr. Hamid Gadouri

Khemis Miliana University, Road Theniet El-Had Khemis Miliana 44225, Algeria

https://orcid.org/0000-0002-0753-3569

Dr. Brahim Meziani

Khemis Miliana University, Road Theniet El-Had Khemis Miliana 44225, Algeria.

https://orcid.org/0000-0001-7134-1345

Abstract: Sulfate-bearing clay soils pose a serious challenge in geotechnical engineering due to the formation of expansive ettringite ($C_6A\hat{S}_3H_{32}$) when treated with calcium-based stabilizers in sulfate-rich environments. This review synthesizes current advances in hybrid stabilization techniques that combine lime (CaO), natural pozzolana (rich in amorphous silica (SiO_2), sodium silicate (Na_2SiO_3), barium compounds ($BaCO_3$, $BaCl_2$, $Ba(OH)_2$), and polypropylene fibers (PF). These components act synergistically to enhance soil stability and durability through a range of chemical and physical mechanisms. Lime hydration initiates the stabilization process (Eq. 1). This high pH environment promotes dissolution of reactive aluminosilicates in the soil, triggering pozzolanic reactions that yield cementitious products (Eqs. 2 and 3). Sulfate sources such as gypsum ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) and thenardite (Na_2SO_4) dissolve to release sulfate ions (Eqs. 4 and 5). These can react with calcium and aluminate species to form ettringite (Eq. 6). To mitigate this expansive mineral, barium additives act by immobilizing sulfate (Eqs. 7, 8, 9 and 10). Sodium silicate enhances the matrix through multiple reactions (Eqs. 11 and 12).

$$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 \quad \text{.....(1)}$$

$$SiO_2 + Ca(OH)_2 + H_2O \rightarrow C\text{–}S\text{–}H \quad \text{.....(2)}$$

$$Al_2O_3 + Ca(OH)_2 + H_2O \rightarrow C\text{–}A\text{–}H \quad \text{.....(3)}$$

$$Na_2SO_4 \rightarrow 2Na^+ + SO_4^{2-} \quad \text{.....(4)}$$

$$CaSO_4 \cdot 2H_2O \rightarrow Ca^{2+} + SO_4^{2-} + 2H_2O \quad \text{.....(5)}$$

$$3Ca^{2+} + 2Al(OH)_4^- + 3SO_4^{2-} + 32H_2O \rightarrow C_6A\hat{S}_3H_{32} \quad \text{.....(6)}$$

$$Ba^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow BaSO_4 \downarrow \quad \text{.....(7)}$$

$$Ba(OH)_2 \rightarrow Ba^{2+} + 2OH^- \quad \text{.....(8)}$$

$$BaCl_2 \rightarrow Ba^{2+} + 2Cl^- \quad \text{.....(9)}$$

$$BaCO_3 + H_2O + CO_2 \rightarrow Ba^{2+} + CO_3^{2-} + H_2O \quad \text{.....(10)}$$

$$Na_2SiO_3 + H_2O \rightarrow SiO_2 + 2NaOH \quad \text{.....(11)}$$

$$SiO_2 + Ca(OH)_2 + H_2O \rightarrow C–S–H \text{ ……..…..(12)}$$

The generated NaOH further increases pH, supporting clay dissolution and accelerating cementitious gel formation, which densifies the soil and limits sulfate transport.Though chemically inert, polypropylene fibers (PF) serve a mechanical function by bridging micro-cracks, enhancing post-peak strength, and resisting deformation caused by swelling. Studies by Gadouri et al. confirm that these multi-component systems significantly reduce swelling and improve strength and durability in sulfate-rich soils. Overall, this review highlights the effectiveness of combining pozzolanic, ion-exchange, and mechanical strategies to suppress ettringite formation, strengthen soil matrices, and ensure long-term performance. The formulation presents a promising, sustainable approach for the stabilization of problematic sulfate-bearing clays in infrastructure development.

Keywords: Lime stabilization, Natural pozzolana, Sulfate-bearing clays, Ettringite formation, Barium, Sodium silicate, Polypropylene fibers, C–S–H/C–A–H formation, Expansive soils, Hybrid soil stabilization

ENHANCEMENT AND DEPLOYMENT OF DIJKSTRA'S SHORTEST PATH ALGORITHM FOR WIRELESS COMMUNICATION SYSTEMS

Aijaz Magray

Assistant Proffisor At JB institute of Engenerring and technolgy Hyderabad

M.Jyothi

Assistant Proffisor At JB institute of Engenerring and technolgy Hyderabad Email

Abstract

In the wireless communication systems, efficient routing is crucial to ensure the optimal data transmission and minimize issues such as signal fading. Dijkstra's algorithm, renowned for computing the shortest paths in weighted graphs, offers a promising solution for routing in these networks. This paper delves into the optimization and implementation of Dijkstra's algorithm within wireless communication frameworks. We explore modifications to the traditional algorithm to address the unique challenges posed by wireless environments, aiming to enhance energy efficiency and reduce latency. Through simulations and comparative analyses, we demonstrate the effectiveness of the optimized algorithm in improving network performance.

Keywords: Dijkstra's algorithm, wireless communication, shortest path, routing optimization, energy efficiency

BIOTECHNOLOGICAL APPLICATIONS OF GELATIN EXTRACTED FROM FISH SCALES

Iram Liaqat

Government College University, Department of Zoology, Microbiology Lab, Lahore, Pakistan

Abstract: Waste materials are of major concern around the globe. This study aimed to utilize the scales of fish (*Labeo rohita*) in microbe-mediated gelatin extraction. Three bacterial isolates were isolated from the fish scales and one bacterial isolate FSW3 showing maximum gelatin yield (61.4%) was subjected to further analysis. The bacterial culture FSW3 (identified as *Pseudomonas* sp.) with enhanced production of extracted gelatin was set for physiochemical testing, FTIR analysis, UV-Vis spectroscopy and stereomicroscopic analysis. The extracted gelatin was successfully utilized in various applications including plant growth promotion under salt stress, anti-adhesion films, firmness of yogurt, biodegradable plastic, and anti-microbial food coatings. Results showed that 0.02 mM gelatin promoted plant growth promotion under salt stress. FSW3 extracted gelatin decreased the 2-fold biofilm-forming ability of *E. coli* when exposed to the gelatin-based anti-adhesion films coated on a glass slide and polystyrene sheet. The gelatin showed promising findings as anti-microbial food coatings for tomatoes preservation after 21 days and helpful in the firmness of yogurt. Another advantage of gelatin was casting it into biodegradable plastic. The current study provides a very promising approach for fish scales microbe mediated gelatin extraction and use to explore new avenues in biotechnology and microbiology.

Keywords: Bacterial isolates, scales, salt stress, anti-adhesion, anti-microbial coatings, biodegradable plastic.

BIOREMEDIATION OF PESTICIDES AND DYE CONTAMINATED SITES

Iram Liaqat

Microbiology Lab, Department of Zoology, Government College University, Lahore, Pakistan

Abstract

Overuse of pesticides in agricultural soil and industrial wastewater containing dyes contaminate the environment severely and are toxic to animals and humans as well, so their removal from the environment is essential. The present study was focused on the bioremediation of pesticides (Cypermethrin (CYP) and Imidacloprid (IMI)) and dyes (Malachite Green (MG) and Congo Red (CR)) using biofilm of bacteria isolated from pesticides polluted agriculture soil and effluents from the textile industry. From pesticides polluted soil, four bacteria, namely, *Bacillus thuringiensis* (OP554568), *Enterobacter hormaechei* (OP723332), *Bacillus* sp. (OP586601), *Bacillus cereus* (OP586602) and from dyes polluted soil, three bacteria *i.e*., *L. sphaericus* (OP589134), *Bacillus* sp. (OP589135) and *Bacillus* sp. (OP589136), were identified based on 16S rDNA analysis. Biofilm of individual and mixed cultures of indigenous bacterial isolates was developed and tested for their ability to degrade pesticides (CYP and IMI) and dyes (MG and CR). UV-visible and FTIR spectroscopy was used for the confirmation of CYP, IMI, MG and CR degradation. From all, the mixed culture of *B. thuringiensis* + *Bacillus* sp. (5A) (g7) showed the highest degradation (46.2%) against CYP (100µL) and the mixed culture of *B. thuringiensis* + *E. hormaechei* + *Bacillus* sp. (5A) + *B. cereus* (g11) highly degraded (70.0%) IMI (100µL) within 10 days of incubation at 37 °C. Mixed culture of *Bacillus* sp. (CF3) + *Bacillus* sp. (DF4) (g6) showed the highest degradation (86.76%) against MG (100µL) and mixed culture of *L. sphaericus* + *Bacillus* sp**.** (CF3) highly degraded (30.78%) CR (100µL). UV–Vis spectral analysis revealed the major peak at 224 nm of CYP, 263nm of IMI, 581nm of MG and 436nm of CR, which completely disappeared after biofilm treatment. FTIR analysis showed several major peaks which are completely or partly disappeared and the appearance of many new peaks after biofilm treatment. As a result of this study, it was concluded that the biofilm of these bacteria could be suitable agents for the bioremediation of pesticides and dyes. This study expresses an ecofriendly approach for the bioremediation of harmful contaminants from the environment, like pesticides and dyes.

Keywords: Biofilm, Bioremediation, Cypermethrin, Imidacloprid, Congo red, Malachite green

BOTANICAL SOLUTIONS FOR INFLAMMATION AND OXIDATIVE DAMAGE: A REVIEW OF MEDICINAL PLANTS

R.VIDHYALAKSHMI

K.RAJAGANAPATHY

1bharath Instıtute Of Hıgher Educatıon And Research, Selaıyur, Chennaı 600073,Tamıl Nadu,Chennaı.

ABSTRACT

Inflammation and oxidative stress play a significant role in the pathogenesis of various chronic diseases, including cardiovascular disorders, neurodegenerative conditions, and cancer. Medicinal plants have been widely studied for their potential in modulating inflammation and neutralizing oxidative damage through bioactive compounds such as flavonoids, polyphenols, alkaloids, and terpenoids. This review explores the pharmacological potential of key medicinal plants with anti-inflammatory and antioxidant properties, highlighting their mechanisms of action and therapeutic applications. Plants such as Curcuma longa (turmeric), Zingiber officinale (ginger), Camellia sinensis (green tea), Withania somnifera (ashwagandha), and Ocimum sanctum (holy basil) have demonstrated promising effects in reducing inflammatory markers and scavenging free radicals. The modulation of inflammatory pathways, including nuclear factor-kappa B (NF-κB) and cyclooxygenase (COX), along with the enhancement of endogenous antioxidant defense systems, underscores their therapeutic significance. Additionally, these natural compounds exhibit fewer adverse effects compared to synthetic drugs, making them valuable candidates for integrative medicine. However, further clinical trials and pharmacokinetic studies are required to establish their efficacy, bioavailability, and safety for widespread medical use. This review aims to provide a comprehensive understanding of botanical solutions for inflammation and oxidative damage, supporting the role of medicinal plants in pharmaceutical research and development.

Keywords: Medicinal plants, inflammation, oxidative stress, antioxidants, phytochemicals, pharmacology.

EXPLORING DIGITAL LITERACY, ACADEMIC INTEGRITY AND TECHNOLOGY INDUCED STRESS AMONG UNIVERSITY STUDENTS

Diya CHAKRABORTY

Amity University, Department of Psychology, Uttar Pradesh, India

ABSTRACT

In today's digital era of higher education, students are increasingly expected to engage with academic content ethically and effectively through digital platforms. However, the shift toward technology-driven learning has also brought challenges that impact both academic behavior and student well-being. This study explores the relationship between digital literacy, academic integrity, and technology-induced stress among university students. A cross-sectional quantitative design was used to collect data from 160 students aged 18–25 through standardized measures. Statistical analyses, including t-tests, correlation, and regression, revealed that digital literacy and academic integrity are significantly positively correlated. Additionally, academic integrity showed a significant negative correlation with technology-induced stress. However, no significant direct relationship was found between digital literacy and stress. Gender differences appeared only in digital literacy, with male students reporting higher levels of digital competence. These findings suggest that digital readiness may support ethical academic behavior, while a strong sense of academic integrity might help students manage digital stress. The study offers valuable insights for universities, where digital education is rapidly expanding. Promoting both digital literacy and stress-coping strategies can enhance academic integrity and student mental health in increasingly tech-mediated learning environments. This research contributes to a deeper understanding of these interconnected factors.

Keywords: Academic integrity, digital education, digital literacy, ethical conduct, student well-being, technology-induced stress, technostress, university students.

INTRODUCTION

In the rapidly evolving landscape of higher education, digital technologies have become deeply integrated into academic processes. From online course platforms and digital libraries to virtual classrooms and assessment tools, the academic experience is increasingly mediated through digital environments. While this digital transformation offers unparalleled opportunities for access, efficiency, and innovation in learning, it also introduces complex challenges that students must navigate. Among these are the necessity for robust digital literacy, the maintenance of academic integrity in online spaces, and the psychological strain associated with prolonged digital engagement commonly referred to as technology-induced stress or technostress.

Digital literacy, once limited to basic computer operation, now encompasses a wide array of competencies, including the critical evaluation of online information, ethical use of digital resources, content creation, communication through digital media, and data privacy awareness (Peng & Yu, 2022). As universities adopt more technologically driven pedagogies, students are expected to demonstrate a high degree of digital fluency. However, disparities in access and skill acquisition persist, particularly in developing nations, where infrastructural limitations and educational inequalities exacerbate the digital divide (Srivastava, 2022). This uneven distribution of digital competencies has far-reaching implications, not only for academic performance but also for students' ethical behavior and mental well-being.

Academic integrity, a cornerstone of scholarly culture, is increasingly tested in digitally mediated learning environments. The ease of accessing and replicating digital content, combined with the anonymity afforded by virtual platforms, can blur ethical boundaries for students. Misconduct such as plagiarism, unauthorized collaboration, and contract cheating has become more prevalent in online learning contexts (Etgar et al., 2019). While institutional policies strive to uphold academic standards, the effectiveness of such measures is often contingent upon students' understanding of ethical principles and their ability to apply them in complex, high-pressure scenarios.

Compounding these challenges is the rising incidence of technostress among students. As higher education becomes more reliant on information and communication technologies (ICTs), students are exposed to cognitive overload, constant connectivity, multitasking demands, and performance pressures linked to digital tools. These factors contribute to a unique form of stress that interferes with learning, reduces academic satisfaction, and impairs cognitive processes such as memory, attention, and decision-making (Tarafdar et al., 2015). Students who struggle to meet digital expectations may feel overwhelmed, anxious, or

fatigued, particularly when institutional support is lacking or technological platforms are poorly designed.

Digital literacy, academic integrity, and technology-induced stress are often studied separately, but examining them together is important. Digital literacy can promote academic success and protect against unethical behavior and technostress, while poor digital skills may increase vulnerability to dishonesty and stress. Research suggests digitally literate students tend to practice academic responsibility and experience less stress (Haetami et al., 2024). However, their interaction is underexplored, especially in those universities where digitalization outpaces readiness.

Moreover, gender differences in digital competence and psychological stress responses warrant closer scrutiny. Some studies report that male students generally exhibit higher confidence and proficiency in ICT-related tasks, while female students may experience greater stress due to multitasking demands and socio-cultural expectations (Vekiri & Chronaki, 2008). At the same time, women have been found to exhibit stronger ethical orientations in academic settings (Krueger, 2014), suggesting that gender may influence the ways in which digital literacy and academic integrity interact with stress responses.

The COVID-19 pandemic served as a catalyst for the digital transformation of education worldwide, highlighting both the potential and the pitfalls of technology-mediated learning. The abrupt transition to online modalities exposed gaps in digital readiness among students and institutions alike. Students unfamiliar with virtual platforms often struggled with participation, assignment submission, and online assessments, resulting in academic frustration and heightened stress (López-Meneses et al., 2020). These experiences underscore the importance of equipping students with comprehensive digital competencies, not only for academic success but also for ethical decision-making and psychological resilience.

Despite the growing body of research on digital education, there remains a paucity of empirical studies that investigate the interrelationships among digital literacy, academic integrity, and technology-induced stress. Existing literature tends to emphasize either the ethical or psychological dimensions of digital learning, without adequately integrating the two. This fragmented approach limits our understanding of how technological proficiency shapes academic behavior and emotional well-being in holistic ways.

This research aims to fill that gap by exploring how digital literacy relates to academic integrity and technology-induced stress among university students. Using a cross-sectional, quantitative design, the study investigates not only the direct relationships among these variables but also their potential predictive and mediating roles. Specifically, it examines

whether students with higher digital literacy are more likely to demonstrate academic integrity and less likely to experience technostress, and whether academic integrity itself might buffer the psychological impact of digital engagement. The study also explores gender differences across all three constructs to determine whether interventions should be tailored to specific demographic groups.

In doing so, this research contributes to a nuanced understanding of how students navigate the ethical and psychological complexities of digitally mediated education. The findings are expected to inform the design of more effective educational policies, digital training programs, and student support services aimed at fostering ethical, competent, and resilient learners. In a world where digital proficiency is increasingly synonymous with academic and professional success, it is vital that institutions not only provide technological tools but also cultivate the human capacities needed to use them wisely and well.

METHODOLOGY

This study employed a quantitative, cross-sectional research design to examine the relationships among digital literacy, academic integrity, and technology-induced stress among university students. The methodological framework was selected to allow for statistical analysis of the interconnections between the variables using self-report data collected through standardized scales. The approach was deemed suitable for investigating patterns and predictive relationships within a defined population at a specific point in time.

Participants

The target population for this study included university students aged 18 to 25 years. The study comprised 160 selected participants. The sample included both undergraduate and postgraduate students from diverse academic disciplines. The sample included both male and female students, with a slight majority of female participants. Inclusion criteria required participants to be enrolled in a university program and within the age range of 18–25 years.

Sampling Technique

Participants were recruited using Convenience Sampling technique, based on their accessibility and willingness to participate. The survey was circulated online through various platforms, allowing the researcher to reach a broad range of university students who met the specified inclusion criteria.

Research Instruments

Three standardized scales were used to measure the key constructs: digital literacy, academic integrity, and technology-induced stress. Each of these instruments has established psychometric properties and is widely used in academic research.

Digital Literacy Scale: Developed by Bayrakcı and Narmanlıoğlu, this scale assesses various aspects of digital literacy including technical skills, digital ethics, content creation, and information evaluation. The scale uses a 5-point Likert format. Example items include statements like, “I know the concepts such as licensed software, demo software, pirated software, malware, crack etc.” It has shown strong internal reliability in earlier research, with a reported Cronbach’s alpha of .91.

Academic Integrity Scale: Created by Ramdani, this instrument evaluates students’ commitment to ethical academic practices, including their attitudes, values, and likelihood of engaging in misconduct. Responses are gathered through a 5-point Likert scale. A representative item includes: “For me to be honest it starts from myself.” The reliability of this scale has been validated with a Cronbach’s alpha of .87.

Digital Stress Scale: Developed by Hall, Steele, Christofferson, and Mihailova, this tool assesses stress specifically related to academic technology use, including dimensions such as digital overload, multitasking, and time pressure. Each item is assessed on a 5-point Likert scale, indicating levels of agreement from low to high. A sample item reads: “I am nervous about how people will respond to my posts and photos.” The scale’s internal consistency reliability is reported at $\alpha = .85$.

All items were presented in English, and the language was kept accessible to ensure comprehension by students from various academic backgrounds.

Procedure

Data were collected over three weeks through an online questionnaire following informed consent. Participants were assured of anonymity and confidentiality. Ethical guidelines were strictly followed, with the option to withdraw at any time.

Statistical Analysis

Analysis of the data was conducted utilizing version 25 of the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Descriptive statistics (means, standard deviations) were calculated to provide a profile of the sample and the distributions of key variables.

Inferential analyses included:

- Independent samples t-tests to identify gender differences in digital literacy, academic integrity, and technology-induced stress.
- Pearson correlation coefficients to explore associations among the three main variables.

- Multiple regression analyses to assess whether digital literacy and academic integrity predicted technology-induced stress, and whether digital literacy and technology-induced stress predicted academic integrity.

Assumptions for normality, linearity, and homoscedasticity were checked and met for the regression analyses. Levene's test was conducted for the t-tests to confirm equality of variances, and all tests used a significance level of $p < .05$.

Ethical Considerations

The study followed ethical research practices including informed consent, confidentiality, and data protection. No physical or psychological harm was inflicted on the participants. Ethical approval was obtained from the affiliated institution, and the research adhered to ethical guidelines for research involving human subjects.

RESULTS AND DISCUSSION

This section presents and interprets the findings of the study, which aimed to explore the relationships among digital literacy, academic integrity, and technology-induced stress in a sample of university students. The discussion integrates statistical results with relevant literature.

Participant Profile and General Trends

The study sampled 160 university students aged between 18 and 25, reflecting a relatively young and digitally immersed academic population. Table 1 displays the statistical results.

Table 1

Descriptive Statistics for Demographic and Study Variables (N = 160)

Variable	Minimum	Maximum	M	SD
Age (in years)	18	25	22.56	1.64
Sex[a]	1	2	1.66	0.47
Digital Literacy	29	145	108.64	19.80
Academic Integrity	32	85	64.78	10.85
Technology-Induced Stress	24	114	65.04	18.82

Note. [a]Sex is coded as 1 = Male, 2 = Female.

Descriptive statistics revealed that students generally reported high digital literacy (M = 108.64, SD = 19.80), moderate academic integrity (M = 64.78, SD = 10.85), and moderate technology-induced stress (M = 65.04, SD = 18.82). These findings confirm that students are fairly comfortable with digital tools, though ethical behavior and psychological well-being in

digital spaces remain areas of concern. These baseline scores point to the dual nature of the digital age in education: while technological tools have become normalized, ethical and psychological challenges persist. High digital literacy does not necessarily translate into better stress management or universally high ethical standards, suggesting that technology alone cannot guarantee academic integrity or mental well-being.

Gender-Based Differences in Digital and Psychological Dimensions

An independent samples t-test revealed a statistically significant gender difference in digital literacy, with male students reporting higher proficiency (M = 114.28, SD = 18.36) than female students (M = 105.77, SD = 19.96), $t(158) = 2.62$, $p = .010$. However, no significant gender differences were found in academic integrity or technology-induced stress. This suggests that while gender may influence students' perceived or actual digital competence, it has less impact on their ethical practices or experiences of stress in digital learning contexts. The results of the t-tests, based on the assumption of equal variances, are presented in Table 2 & 3.

Table 2

Group Statistics by Gender

Variable	Gender	M	SD
Digital Literacy	Male	114.28	18.364
	Female	105.77	19.962
Academic Integrity	Male	64.22	9.891
	Female	65.07	11.342
Technology-Induced Stress	Male	67.93	18.000
	Female	63.57	19.140

Note. M = Mean, *SD* = Standard Deviation.

N = 160 (Male = 81, Female = 79)

Table 3

Independent Samples t-Test Comparing Males and Females on Study Variables

Variable	t	df	p	Mean Difference	95% CI (Lower, Upper)
Digital Literacy	2.62	158	.010	8.50	[2.08, 14.92]
Academic Integrity	-0.46	158	.643	-0.84	[-4.44, 2.75]
Technology-Induced Stress	1.39	158	.167	4.36	[-1.84, 10.56]

Note. Results are reported based on equal variances assumed for all variables, as Levene's Test was not significant for any variable.

These results support earlier findings by Vekiri and Chronaki, who noted that male students often report greater confidence in using digital technologies (Vekiri & Chronaki, 2008). However, the absence of gender differences in academic integrity aligns with (Krueger, 2014), who found that cheating behavior was relatively consistent across gender when ethical policies were clearly communicated. Similarly, while some studies (Hauk et al., 2019) have indicated that female students may be more vulnerable to technostress due to multitasking expectations, such differences did not emerge in the current study possibly due to increased technological exposure for all genders following the pandemic-induced shift to online education.

This uniformity across genders in academic ethics and stress experiences may reflect a broader cultural shift. With digital learning becoming the norm, the psychological and ethical expectations tied to it are perhaps more uniformly experienced regardless of gender, especially in academic institutions where policies and digital access are relatively equalized.

Correlation Analysis: Interconnections Among Variables

The study's Pearson correlation analysis revealed several important associations among the key variables. A significant positive correlation was found between digital literacy and academic integrity ($r = .38$, $p < .01$). This suggests that students who are more digitally competent are also more likely to demonstrate ethical behavior in academic settings. Conversely, academic integrity was negatively correlated with technology-induced stress ($r = –.16$, $p < .05$), suggesting that higher stress levels were associated with lower academic integrity. However, there was no significant correlation between digital literacy and technology-induced stress ($r = .04$, $p > .05$). The results are displayed in Table 4.

Table 4

Pearson Correlation Matrix for Key Study Variables (N = 160)

Variable	1	2	3
1. Digital Literacy	—	.38**	.04
2. Academic Integrity	.38**	—	-.16*
3. Technology Stress	.04	-.16*	—

Note. $p < .05$ (*), $p < .01$ (**)

The positive association between digital literacy and academic integrity aligns with research by Haetami et al. (2024), who argue that digital competence empowers students to ethically source, evaluate, and cite academic materials. Students who understand how to use databases, plagiarism detection tools, and citation software are better equipped to avoid academic misconduct. Moreover, (López-Meneses et al., 2020) suggest that digitally literate students are more confident in creating original content, further reducing the temptation or need to plagiarize.

The inverse relationship between academic integrity and technostress echoes studies like those of (Houston et al., 2018), who found that students under stress may be more likely to cut corners or act unethically, especially when they feel overwhelmed by technology. Students with high ethical standards may also be more likely to plan ahead, seek help, or use institutional resources to navigate academic challenges and behaviors that, in turn, reduce stress.

However, the lack of a significant relationship between digital literacy and technostress is noteworthy. This contradicts expectations drawn from literature that assumes tech-savvy students should feel more at ease in digital environments. One possible explanation is that stress in digital learning environments may stem less from competence and more from workload, system usability, internet reliability, or the pressure to remain constantly connected—factors that affect all students regardless of skill level.

Predictive Relationships: What Shapes What?

To explore the predictive roles of the variables, two multiple regression analyses were conducted. The first model tested whether digital literacy and academic integrity predicted levels of technology-induced stress. The model was not statistically significant, $F(2, 157) = 2.15$, $p = .120$, with an R^2 of .025. Neither digital literacy ($\beta = .034$, $p = .663$) nor academic integrity ($\beta = –.150$, $p = .074$) were significant predictors. This suggests that these variables,

at least in isolation, do not account for significant variance in students' technostress levels. The results are shown in Tables 5–7.

Table 5

Model Summary for Predicting Technology-Induced Stress (N = 160)

Model	R	R^2	Adjusted R^2	Std. Error of the Estimate
1	.158	.025	.013	18.70

Note. R = multiple correlation coefficient; R^2 = proportion of variance explained (coefficient of determination).

Table 6

ANOVA Summary for Regression Model Predicting Technology-Induced Stress

Model	SS	df	MS	F	p
Regression	1503.14	2	751.57	2.15	.120
Residual	54548.61	157	347.44		
Total	56051.75	159			

Note. ANOVA = analysis of variance; SS = sum of squares; MS = mean square; df = degrees of freedom.

Table 7

Coefficients for Predictors of Technology-Induced Stress

Predictor	B	SE B	β	t	p
(Constant)	76.96	9.40	—	8.19	<.001
Digital Literacy	0.035	0.081	.034	0.437	.663
Academic Integrity	-0.466	0.259	-.150	-1.798	.074

Note. B = unstandardized coefficient; SE B = standard error of B; β = standardized coefficient. $p < .05$ is considered statistically significant.

This result invites reflection on the complex nature of technostress. As Tarafdar et al. (2015) and Vallone et al. (2023) argue, stress from technology use is often shaped by institutional support, clarity of communication, platform usability, and environmental distractions—factors not directly measured in this study. Thus, even students who are skilled and ethical may experience stress if digital systems are inefficient or if academic expectations are poorly communicated.

The second model examined whether digital literacy and technology-induced stress predicted academic integrity. This model was statistically significant, $F(2, 157) = 14.57$, $p < .001$, explaining 15.3% of the variance in academic integrity ($R^2 = .153$). Digital literacy emerged as a significant positive predictor ($\beta = .372$, $p < .001$), while technology-induced stress did not significantly predict academic integrity ($\beta = –.103$, $p = .209$). The results of the regression analysis are summarized in Tables 8–10.

Table 8

Model Summary for Predicting Academic Integrity (N = 160)

Model	R	R^2	Adjusted R^2	Std. Error of the Estimate
1	.391	.153	.142	10.05

Note. R = multiple correlation coefficient; R^2 = proportion of variance explained (coefficient of determination).

Table 9

ANOVA Summary for Regression Model Predicting Academic Integrity

Model	SS	df	MS	F	p
Regression	2943.72	2	1471.86	14.57	<.001
Residual	16246.28	157	103.46		
Total	19190.00	159			

Note. ANOVA = analysis of variance; SS = sum of squares; MS = mean square; df = degrees of freedom.

Table 10

Coefficients for Predictors of Academic Integrity

Predictor	**B**	**SE B**	**β**	**t**	**p**
(Constant)	56.603	4.142	—	13.66	<.001
Digital Literacy	0.161	0.036	.372	4.49	<.001
Technology Stress	-0.056	0.045	-.103	-1.26	.209

Note. B = unstandardized coefficient; SE B = standard error of B; β = standardized coefficient. $p < .05$ is considered statistically significant.

This finding emphasizes the crucial role of digital literacy in ethical academic behavior. Students who possess the skills to navigate online platforms, manage sources, and use educational technology responsibly are more likely to produce original work and adhere to academic codes of conduct. This states the assertion by Ata and Yildirim that digital competence contributes not only to academic success but also to students' understanding of ethical boundaries (Ata and Yildirim, 2019).

The non-significant role of technostress in predicting academic integrity may seem surprising, but it reinforces that stress alone does not necessarily lead to dishonest behavior. Many students under pressure still choose ethical paths, particularly if they have support systems in place. Moreover, as Bretag et al. (2019) note, punitive systems alone cannot deter cheating—educative strategies, including digital skill-building and ethical discussions, are essential.

Integrating the Findings: A Broader Perspective

This study reveals the complex ways students engage with digital technologies in academics. Digital literacy emerged as a key predictor of academic integrity, emphasizing the need for digital education across disciplines. While a modest link between academic integrity and technostress suggests ethical resilience may help students cope with digital demands, no direct connection was found between digital literacy and stress highlighting the importance of institutional support alongside skill development. Gender differences showed higher digital literacy in males but similar levels of integrity and stress across genders, suggesting the need

for gender-sensitive yet inclusive interventions. Overall, digital literacy supports ethical engagement, but managing technostress requires systemic and psychological support to build resilient learners.

CONCLUSION

This study examined the relationships among digital literacy, academic integrity, and technology-induced stress among university students in a digitally evolving educational landscape. Findings revealed that while students generally possess high digital literacy and moderate academic integrity and stress levels, only digital literacy significantly predicted academic integrity. Neither digital literacy nor academic integrity significantly predicted technostress, suggesting that stress stems from broader factors. A moderate positive correlation between digital literacy and academic integrity highlights the ethical benefits of digital competence. These results emphasize the complex interplay of skills, ethics, and stress in digital learning environments.

LIMITATIONS

This study has a few limitations. The use of convenience sampling and a small sample size (N = 160) limits generalizability. Its cross-sectional design prevents causal conclusions; longitudinal studies are recommended. Additionally, only three variables were examined and future research should include factors like motivation, emotional regulation, and institutional support for a more comprehensive understanding.

SUGGESTIONS FOR FUTURE RESEARCH

Given the complexity of students' experiences in digital learning environments, future research should explore several directions. Longitudinal studies can track how digital literacy training influences academic integrity and stress over time. Experimental research could assess the effectiveness of targeted interventions like stress management or integrity modules. Qualitative approaches, such as interviews or focus groups, may offer deeper insights into students' perceptions of digital ethics and emotional challenges. Additionally, incorporating mediating or moderating variables such as academic motivation, institutional support, or AI tool usage could provide a more comprehensive understanding of these interrelated factors.

REFERENCES

Ata, R., & Yildirim, K. (2019). Digital literacy levels of university students: A comparative analysis. *Frontiers in Psychology*.

Bretag, T., Harper, R., Burton, M., Ellis, C., Newton, P., Rozenberg, P., Saddiqui, S., & van Haeringen, K. (2019). Contract cheating: A survey of Australian university students. *Studies in Higher Education*, 44(11), 1837–1856.

Etgar, S., Blau, I., & Eshet-Alkalai, Y. (2019). Contract cheating: A growing threat to academic integrity. *International Journal for Educational Integrity*.

Fraillon, J., et al. (2019). Computer and information literacy among secondary school students: International findings from ICILS 2018.

Gahlot, A., & Gahlot, S. (2020). Changing the state of literacy in the Digital Age in India. *Proceedings of the MIT LINC 2019 Conference*, 98–107.

Haetami, A., Sabaruddin, M., Shobri, M., Huriyah, L., & Sari, A. R. (2024). Nurturing integrity in the digital age: Decoding the dynamics of data literacy, digital literacy, and faculty supervision in shaping students' academic integrity. *Tuijin Jishu/Journal of Propulsion Technology*, 45(1), 228–232.

Holm, P. (2024). Impact of digital literacy on academic achievement: Evidence from an online anatomy and physiology course. *E-Learning and Digital Media*, 0(0), 1–17.

Houston, D., et al. (2018). Academic integrity and technology: Roles and relationships. *International Journal for Educational Integrity*, 14(1), 101–110.

Hauk, N., Gorlich, D., & Forshaw, M. (2019). Technostress and technology acceptance among teachers: A comparison of German and US teachers. *Computers in Human Behavior*, *98*, 310–319.

López-Meneses, E., Vázquez-Cano, E., & Román-Graván, P. (2020). Exploring the digital literacy skills of students in social sciences: A study in the context of the University of Seville. *Sustainability*, *12*(24).

Peng, D., & Yu, Z. (2022). *A Literature Review of Digital Literacy over Two Decades*. Education Research International, 2022.

Srivastava, S. (2022). Improving digital literacy in India – A review. *ITU Hub*.

Tarafdar, M., Tu, Q., Ragu-Nathan, B. S., & Ragu-Nathan, T. S. (2015). Technostress: The negative effect of technology on human performance. *Journal of Applied Psychology*, 90(3), 374–391.

Vekiri, I., & Chronaki, A. (2008). Gender differences in ICT confidence among school-age learners: A longitudinal study. *Computers & Education, 51*(3), 1392–1404.

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF $Ag_2ZnP_2O_7$ FOR PHOTOCATALYTIC APPLICATION

Halima EL HARAKATI
University Hassan Second, Faculty of Sciences Ain Chock, Chemistry and Valorization, Casablanca, Morrocco.
Meryem Moutataouia
University Hassan Second, Faculty of Sciences Ain Chock, Chemistry and Valorization, Casablanca, Morrocco.
Mohammed Amine Arajli
[2]University Mohammed 6 Polytechnic, MSN department, BenGuerir, Morrocco.
Nihad Chakri
University Hassan Second, Faculty of Sciences Ain Chock, Chemistry and Valorization, Casablanca, Morrocco.
Miloudi Hlaibi
University Hassan Second, Faculty of Sciences Ain Chock, Chemistry and Valorization, Casablanca, Morrocco.
Noureddine Kamil
University Hassan Second, Faculty of Sciences Ain Chock, Chemistry and Valorization, Casablanca, Morrocco.

Abstract

Wastewater from various industries, including the textile sector, significantly contributes to environmental pollution due to its complex and harmful impurities, including carcinogenic azo dyes. Traditional treatment methods have proven inadequate for these persistent organic pollutants. This study reviews primary dyes and other organic pollutants and evaluates both conventional and advanced purification methods, particularly advanced oxidation processes (AOPs) and phosphate-based photocatalysts.

The objective of this work is to enhance photocatalytic activity through morphology control and material integration. Phosphate-based materials with tailored morphologies and properties were synthesized using the solid-state reaction method to improve photocatalytic efficiency. The synthesis involved precise preparation methods and extensive characterization to determine crystal structure, morphology, and optical properties. The $Ag_2ZnP_2O_7$ photocatalyst phase was developed.

Characterization techniques, including X-ray diffraction (XRD), scanning electron microscopy (SEM), energy-dispersive X-ray spectroscopy (EDS), Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR), and UV-Vis spectroscopy, confirmed the successful synthesis and desirable properties

of these materials. The photocatalysts demonstrated enhanced degradation efficiencies for organic pollutants. The $Ag_2ZnP_2O_7$ photocatalyst showcased impressive degradation prowess, achieving an astounding degradation rate of 99.8% for MO and 72.4% for MB after a full exposure cycle of 112 minutes.

This study highlights the potential of phosphate-based photocatalysts in the treatment of wastewater containing persistent organic pollutants, emphasizing the need for further research to address challenges such as self-photo corrosion in Ag_3PO_4/TiO_2 photocatalysts.

Keywords: persistent organic pollutants, photocatalysts, advanced oxidation processes, phosphate-based materials.

CURRENT URBAN PLANNING PRACTICES IN THE COMMUNES OF GREATER NOKOUE IN BENIN

HOUNDJI Pamphile

Laboratoire d'Etudes des Dynamiques Urbaines et régionales / Faculté des Sciences Humaines et Sociales/ Université d'Abomey-Calavi

Abstract

In the communes of Grand Nokoué, demographic growth is reflected in a major imbalance between the pace of urban growth and the socio-economic potential of the communes. The overall objective of this research is to study current urban planning practices in the communes of Grand Nokoué.

To carry out this research, the methodological approach used is based on data collection, processing and analysis of results. Documentary research and field surveys are the data collection methods used. The questionnaire, interview guides, observation grid, digital camera and GPS (Global Positioning System) are the tools and materials used to collect data from 326 people. The results were analyzed using the SWOT model.

Analysis of the results reveals that several national and local institutions are responsible for urban planning in Grand Nokoué. Urbanization in Grand Nokoué is dominated by spontaneous settlement (38%), characterized by anarchic development, lack of infrastructure and high vulnerability to risks. Planned subdivisions (25%) offer a structured framework, but suffer from administrative delays and land speculation. Urban redevelopment (25%) modernizes existing neighborhoods by improving infrastructure, albeit hampered by financial constraints and resistance to relocation. Finally, housing projects (13%), although better equipped, remain inaccessible to low-income populations.

Key words: Grand Nokoué; urbanization; urban planning; environment; decentralization.

NATIONAL HISTORY MUSEUMS: FROM A LOOK INTO THE PAST—ON THE WAY TO THE FUTURE

Oksana TOKOVYLO

Kherson State Agrarian and Economic University, Scientific library, Kherson, Ukraine,

ABSTRACT

An important role in the development of Ukrainian statehood and national revival, the education of the young generation of patriots, undoubtedly, is played by museums created at educational institutions. Today, museums and collections of universities and other higher educational institutions study and preserve a significant part of the State Museum Fund of Ukraine, as well as research and popularize the history of science and education, forming the scientific worldview of young people. Their collections fascinate with the diversity of collections and the uniqueness of preserved rarities, which are not found in any other museums in Ukraine. They are actively involved in scientific research, educational programs, and cultural and educational work.

The National History Museum of the Kherson State Agrarian and Economic University was established in 1960. For almost 65 years of its existence, the National Museum of History of Kherson State Agrarian and Economic University has become the center where information about the pedagogical activities of the teaching staff and the achievements of graduates over the 150-year history of the educational institution is concentrated. The main and auxiliary funds of the National Museum of History of Kherson State Agrarian and Economic University contain over 3,500 storage units. This is a powerful information base that is used not only in the work of the museum but also as reference material in the work of graduate students, students, teachers, and employees of other institutions. The museum's exposition has eight thematic sections. All historical periods of the development of the educational institution are presented in the exposition in stages, starting from the time of its foundation in 1874. The main tasks of the National Museum of History of Kherson State Agrarian and Economic University are to study and reflect on the expositions of both the past and modern achievements of our university and to contribute to improving its image. The reflection of the traditions of scientific research and education in the expositions, the coverage of the lives and activities of famous graduates, the reflection of student life (study, leisure, traditions) — all this should be the basis for building the identity of our university. This is, after all, the intangible cultural heritage that must be preserved.

Material monuments tell about the formation and development of an educational institution, where its historical course comes to life in photos, documents, manuscripts, and printed publications of teachers, graduates, and students. Visiting the museum is an important part of the educational process, which contributes to the formation of respect for history and cultural heritage in students. After all, in the museum, the past is intertwined with the present: many students and teachers have the opportunity to see their photos on new stands and feel pride in its graduates.
Keywords: National History, Museums, Education.

THE LINGUISTIC INFLUENCE OF AFRICAN PIDGIN IN CONTEMPORARY NIGERIAN LITERATURE THROUGH THE WORKS OF KEN SARO-WIWA, CHINUA ACHEBE, CHIMAMANDA NGOZI ADICHIE, AND ELNATHAN JOHN

ABRU, John Obri.

Havilla University, Faculty of Humanities, Management Social and Sciences, Department of Language, Edwin Clark University, Kiagbodo, Delta State

ABSTRACT:

This paper explores the linguistic influence of African Pidgin in contemporary Nigerian literature through the works of Ken Saro-Wiwa, Chinua Achebe, Chimamanda Ngozi Adichie, and Elnathan John. African Pidgin functions not only as a means of communication but also as a literary device that reflects the socio-political complexity of postcolonial Nigeria. In *Sozaboy*, Saro-Wiwa's "rotten English" blends Pidgin and nonstandard grammar to authentically portray the psychological disintegration of a naïve soldier caught in the Nigerian Civil War. Achebe, while primarily using Standard English, strategically inserts Pidgin in works like *A Man of the People* to highlight class distinctions and the corruption of political elites. Adichie incorporates Pidgin in her short stories and novels such as *Americanah* to depict urban realities and the interplay of global and local identities. Elnathan John's *Born on a Tuesday* subtly integrates Pidgin to convey regional diversity and the hybrid language practices of contemporary youth. Through these case studies, the paper argues that African Pidgin serves as a vehicle for authenticity, resistance, and cultural affirmation in Nigerian literature, challenging colonial language hierarchies and offering new expressive possibilities within the literary canon.

Keywords:

Nigerian Pidgin, Ken Saro-Wiwa, linguistic identity, postcolonial literature, language in Nigerian fiction

POTENTIAL EFFECT OF MULBERRY LEAVES (*MORUS ALBA*) AGAINST ESTRADIOL-INDUCED POLYCYSTIC OVARIAN SYNDROME IN FEMALE RATS

Laiba Saif
Department of Physiology Government College University Faisalabad, Pakistan.
Ghulam Hussain
Department of Physiology Government College University Faisalabad, Pakistan.
Arslan Iftikhar
Department of Physiology Government College University Faisalabad, Pakistan.
Shahzad Irfan
Department of Physiology Government College University Faisalabad, Pakistan.
Humaira Muzaffar,
Department of Physiology Government College University Faisalabad, Pakistan.
Sidra Altaf
Department of Pharmacy, University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan.
Syeda Maham Bukhari
Department of Physiology Government College University Faisalabad, Pakistan.

ABSTRACT

Polycystic Ovarian Syndrome (PCOS) is one of the most commonly occurring endocrine and metabolic diseases that affect reproductive-aged women. Complementary and alternative therapies are being used all over the world, with a notable preference for herbal remedies among PCOS patients. The different herbs can be used to treat a variety of medical conditions and symptoms, including hyperplasia, hypothyroidism, obesity, diabetes, menorrhagia, sleep disturbances, cardiovascular issues, hyperlipidemia, hirsutism, infertility, irregular menstrual cycles, and sleep disorders. For the in *vivo* experimental trials, twenty-four adult female Wistar albino rats weighing about (180-200g) were used. Estradiol valerate-induced PCOS rats (4 mg/kg body weight) combined with sesame oil given orally. Rats were divided into four groups : negative control group (normal diet), positive control group (no treatment), standard group ; treated with metformin (4mg/kg body weight), and treatment control group ; treated with 300mg/kg of mulberry leave extract. After 21 days of treatment all the rats were decapitated by cervical dislocation to collect blood and organ tissues. Blood sample was taken to measure oxidative stress biomarkers, CBCs, and serum hormone levels. Tissue samples from the ovaries were taken for RNA isolation and histopathology. Extracted RNA was utilized in qRT-PCR for gene expression analysis (IGF-1, CYP19, IL1&IL6). Data was statistically analyzed using

Duncan's multiple range (DMR) test and one-way analysis of variance (ANOVA) via graph pad prism 8.4.3. Comparing the *Morus alba* treated group to the PCOS group, the results showed significant reductions in body weight and serum levels of FSH, LH, and estrogen. The treatment group observed an elevation of haematological indicators. In addition, *Morus alba* significantly raised TAC levels and decreased TOS in PCOS rats. Significant changes in the number of ovarian follicles were also shown by histopathological analysis. Our results revealed that *Morus alba* leaves can be used therapeutically to treat PCOS.

Keywords: Polycystic ovarian syndrome, Wister albino rats, *Morus alba* extract, Hormonal profile

STRATEGIC PUBLISHING: CHOOSING A JOURNAL TO INCREASE RESEARCH VISIBILITY

Svitlana TRYBUKH

Kherson State Agrarian and Economic University, Scientific library, Kherson, Ukraine,

ABSTRACT

Today, the issue of strategic publishing and the importance of choosing the right journal to increase the visibility of research is relevant. This is becoming a critical factor that determines the effectiveness of knowledge dissemination. To increase visibility, it is necessary to pay attention to the following: impact factor, journal rating, relevance of the journal to the research topic, and availability of the journal for scientists (Open Access). The demand for open-access journals is growing every day, the advantages of which are: 1) the opportunity to study the latest research results in various fields of science for free on an ongoing basis; 2) the openness of important information contributes to the acceleration of scientific progress, the rapid exchange of knowledge between scientists from all over the world; 3) the texts of published studies can be read, stored, and used for the development of science; 4) the opportunity for the author to familiarize the majority of scientists and researchers with his works, increase his authority and prestige; 5) the opportunity for the author to increase his citation index; 6) the ability to attract sponsors to finance new projects and conduct additional experiments; 7) the ability to find like-minded people to conduct research and write a scientific paper in co-authorship.

To increase the visibility of scientific work, not only the choice of journal is important, but also the correct preparation of the study. Keywords and SEO optimization play a role here. Using relevant keywords in the title, abstract, and text of the article helps improve visibility in search engines. Articles that are easy to find are more often cited and discussed. Alternative metrics (Altmetrics) that assess the article's impact based on mentions in social networks, news resources, and blogs are becoming increasingly important. A strategic approach to choosing a journal and effective dissemination of research is crucial for increasing scientific impact. Each stage requires careful planning and informed decisions, from choosing a journal to promoting the work.

Keywords: Libraries, Strategic Publishing, Research Visibility.

THE HISTORICAL PATH AND DEVELOPMENT OF THE SCIENTIFIC LIBRARY OF THE KHERSON STATE AGRARIAN AND ECONOMIC UNIVERSITY AS AN INTEGRAL PART OF THE EDUCATIONAL INSTITUTION

Victoria BUTREY

Kherson State Agrarian and Economic University, Scientific library, Kherson, Ukraine,

ABSTRACT

The Scientific Library of Kherson State Agrarian and Economic University was founded simultaneously with the opening of the Kherson Zemstvo Agricultural College in 1874, and from that time on, the active formation of the library fund began, the basis of which was the donations of books from several institutions and individuals. The library was supplemented with literature on agriculture and natural science, as well as on general topics. At the end of 1895, the library fund numbered more than 16 thousand copies. During World War II, German barracks and stables were located on the premises of the educational institution. During this period, almost the entire library fund was destroyed, and the premises were heated by it. In 1944, after the liberation of Kherson, a new period in the formation of the library began; everything started practically from scratch. The institute's staff managed to collect 5610 books. Since 1979, the library has become the coordination center of agricultural libraries of the Kherson territorial association, carries out general methodological guidance, and provides methodological and practical assistance on all issues of library and information work. The library has acquired the status of "Scientific". The unique multidisciplinary fund is constantly replenished. Today, the fund of the KSAEU Scientific Library is a collection of educational, scientific, and reference literature and periodicals, audiovisual documents, and electronic publications. Currently, the Electronic Catalog of the Corporate Library System of KSAEU (EC KBS KSAEU), a thematic database with almost 500 thousand bibliographic records, is actively being formed. A special asset and pride of the KSAEU Scientific Library is the fund of rare and valuable books, which includes almost 700 copies of unique books on agriculture, botany, genetics, entomology, zoology, and geology. Other fields of knowledge, chronological framework (1826–1946).

Keywords: Library, Catalog, Center, Education.

IMPACT OF THE HTL TO BOOST THE EFFICIENCY OF DOUBLE PEROVSKITE SOLAR CELL USING DEVICE SIMULATION SCAPS-1D

ZeghicheYASMINA
Mokrani SABRINA
Belferdi SOUAD
Toufik Bendib
Nidhal Abdelmalek
Bencherif Hichem
Ph.D. Student Department, Higher National School of Renewable Energies, Environment & Sustainable Development, Batna, Algeria.
LEREESI,Laboratory, HNS-RE2SD, Batna, Algeria

Abstract

In this study, several architectures incorporating various hole transport layers (HTLs) and a double electron transport layer (ETL) were designed within inorganic $CsTiBr_6$ as a lead-free double perovskite solar cell. Device simulations were conducted using the SCAPS-1D numerical simulator, which solves 1D semiconductor equations under steady-state conditions. A comparative simulation of perovskite devices employing different HTLs was performed to evaluate their impact on device performance.

The study begins by generating a dataset from SCAPS-1D simulations, considering five key technological parameters of perovskite solar cells (PSCs): HTL energy gap, HTL thickness, HTL dopant concentration, and HTL electron affinity. Additional input parameters will be incorporated to further enrich the database.

Within this framework, new architectures of perovskite solar cells with different HTLs are proposed to examine their influence on current density, and power conversion efficiency.

Keywords: SCAPS1D, ETL, HTL, Double Perovskite solar cells, performance.

The Presentation Format will be:

☒ Oral ☐ Poster

HALOXYLON SALICORNICUM (MOQ.) BUNGE EX BOISS. A SUCCULENT PLANT, PROMISING CONTENDER FOR PHYTOREMEDIATION OF HIGHLY SALINE SOILS

Sana Safdar

Syed Mohsan Raza Shah

Muhammad Javed

Zaheer Abbas

Iqra

1 Department of Botany, Division of Science and Technology, University of Education, Lahore, Pakistan

Abstract

Haloxylon salicornicum is a xerophyte member of the family Chenopodiaceae. It is usually found in saline deserts. It's a shrub species and has importance for fruiting top, seed as animal feed and used as emergency food, wood as fuel, different plant parts for medicine, and restoration of degraded lands. Moreover, the species is tolerant to saline stress and high temperatures. *H. salicornicum*, is now gaining importance all over the world for phytoremediation as an environment-friendly technique. *H. salicornicum* selected from five different saline habitats of Cholistan, viz., least saline Derawar Fort, moderately saline Trawaywala Toba, and Bailahwala Dahar and highly saline Ladam Sir and Pati Sir to study the morpho-anatomical and physiological adaptations. The root epiblema thickness and the thickness of shoot epidermis was the maximum in Trawaywala Toba and Bailahwala Dahar populations. The thickness of cortex in root was consistently increased with an increase in salinity. The maximum thickness of phloem was observed in Bailahwala Dahar population. The maximum number of stomata was recorded in Ladam Sir population and the maximum root length was recorded in Pati Sir populations for the better absorption of water. The populations collected from the highest saline sites Pati Sir and Ladam Sir had increased accumulation of K^+ and Ca^{2+} along Na^+ and Cl^-, more excretion of Na^+, K^+ and Cl^-. Additionally, higher bio-concentration factor, translocation factor, and dilution factor for Na^+ and Cl^- in Derawar fort population were identified as key phytoremediation attributes. Population from Pati Sir and Ladam Sir were, therefore, more efficient in phytoremediation of saline soils as these populations accumulated and/or excrete toxic salts. These modifications indicate not only better salt tolerance of the Pati Sir population but also better in accumulation and excretion of toxic salts. This population can potentially rehabilitate hypersaline uncultivated lands through green reclamation.

Key word: Phytoremediation, *Haloxylon salicornicum*, Salinity, Desert

PREDICTIVE ANALYSIS OF SOLUTE DISPERSION IN A SEMI-INFINITE AQUIFER WITH TIME-DEPENDENT VELOCITY AND SOURCE INPUT

Sanjay Kumar

Pintu Das

Department of Mathematics, Sarala Birla University, Ranchi- 835103

ABSTRACT

Groundwater contamination can arise from anthropogenic sources, such as industrial discharges, agricultural activities, and mine waste. This study provides an analytical solution to a one-dimensional solute dispersion model that accounts for scale-dependent dispersion and a linear isotherm in a semi-infinite homogeneous medium. The advection-dispersion equation is solved under the assumption of a time-dependent average outflow velocity and dispersion coefficient, incorporating the effects of different decay parameters within the aquifer. Initially, the aquifer contains a spatially varying source concentration with a zero-order production. Contamination at one end is introduced through a time-dependent sinusoidal input, while the opposite boundary is modeled with a zero-concentration gradient. The solution is obtained using the Laplace integral transform method. The accuracy of the solution is assessed using Relative Percent Error (RPE). The influence of the Peclet number is also analyzed. For graphical interpretation, various forms of unsteady velocity functions, such as exponential, sinusoidal, asymptotic, and algebraic sigmoid are examined. This study serves as a preliminary predictive tool for the management and protection of groundwater resources.

Keywords: *Homogeneous, Unsteady, Porosities, Densities, Peclet Number.*

OKSİTOSİN SİNYALİZASYONUNUN KANSER TİPLERİNE GÖRE FARKLI EKTİLERİ: KORUYUCU MU YOKSA ONKOGENİK Mİ?

Göksemin Fatma ŞENGÜL
Ankara Medipol Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, 06050 Altındağ, Ankara
ORCID: 0009-0007-8644-2852
Jankat ŞAHİN
Ankara Medipol Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıp Programı, 06050 Altındağ, Ankara
ORCID: 0009-0007-3817-4873
Can Aras YILDIRIM
Ankara Medipol Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıp Programı, 06050 Altındağ, Ankara
ORCID: 0009-0003-6791-6689
Abdullah EMİR ÇAĞDAŞ
Ankara Medipol Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıp Programı, 06050 Altındağ, Ankara
ORCID: 0009-0006-0263-9838

ÖZET

Bir peptit hormonu olan oksitosin (OXT) ve onun reseptörü (OXTR) bilindiği üzere doğum, emzirme, sosyal davranışlar ve duygusal bağ ile ilişkilendirilirken, kanser biyolojisindeki ortaya çıkan rolleri son zamanlarda giderek daha fazla ilgi görmektedir. Bu çalışma, çeşitli kanser tiplerinde oksitosin sinyalizasyonunun değişken etkilerini araştırmaktadır. Meme kanseri, yumurtalık kanseri, endometriyal kanser ve glioblastoma dahil olmak üzere belirli tümörlerde OXT, hücre çoğalmasını inhibe ederek ve apoptozu tetikleyerek bir tümör baskılayıcı olarak etki göstermektedir. Aksine, akciğer ve pankreas kanserleri gibi diğer kanserlerde OXT, artmış hücre göçü ve anjiyogenez yoluyla tümör ilerlemesini uyarır, yani onkogenik etkiye sahiptir. Ancak, prostat kanserinde görüldüğü gibi, OXT'nin işlevi; OXTR ve diğer hormon reseptörlerinin ifade seviyelerine bağlı olarak, ayrıca hücresel ve tümör mikroçevresi tarafından modüle edilen bağlama bağlı etkiler sergilemektedir. Çalışmamızın amacı, sekiz kanser türü arasında oksitosin sinyalizasyonunun karmaşık ve farklı rollerini vurgulamak ve bu sinyal yolağının prognostik ve terapötik hedef olarak potansiyeline dair aydınlatıcı bulgular sağlamaktır. Belirlenen tüm tümör örneklerindeki OXT ve OXTR genlerinin ifade profilleri normal dokulardakilerle karşılaştırılmıştır. CHOL ve LIHC'de OXT seviyelerinde sırasıyla 82.5 ve 40.7 katlık anlamlı bir düşüş belirledik (p-değerleri<0.05). OXTR ifadesi ise, CHOL, GBM ve OV'de sırasıyla 35.4, 3.9 ve 3.8 kat artarken, BRCA'da

15.6 katlık anlamlı bir azalma gösterdi (p-değerleri<0.05). Ayrıca, araştırılan tüm kanser türlerinde hem OXT hem de OXTR genlerinin; apoptozis, MEK, anti-proliferatif cAMP/PKA, EMT ve inflamatuar yanıt sinyal yollarıyla anlamlı orta düzeyde pozitif korelasyonlar gösterdiği gözlemlendi (0.1 ile 0.41 arasında R değerleri; p-değerleri<0.05). Ek olarak, oksitosin sinyalizasyonunun prognostik önemi, incelenen tüm kanser türlerinde OXTR ve membran metalloendopeptidaz (MME) genleri aracılığıyla değerlendirildi. Yaptığımız Cox regresyonu ve KM analizi, OXTR ve MME'nin LGG hastalarının sağkalımını anlamlı şekilde etkilediğini ortaya koymuş; bu genlerin LGG için prognostik biyobelirteçler ve potansiyel terapötik hedefler olabileceğini ileri sürmüştür.
Anahtar Kelimeler: Oksitosin sinyalizasyonu, kanser, prognostik belirteç, hedefe yönelik tedavi, tümor baskılayıcı etki, onkogenik etki.

DIVERGENT EFFECTS OF OXYTOCIN SIGNALING ACROSS CANCER TYPES: GUARDIAN OR ONCOGENIC?

ABSTRACT

While a peptide hormone, oxytocin (OXT), and its receptor (OXTR) are conventionally associated with childbirth, lactation, social behaviors and emotional bonding, their emerging roles in cancer biology have recently garnered increasing attention. This study explores the dualistic effects of oxytocin signaling across various cancer types. In certain solid tumors including breast cancer, ovarian cancer, endometrial cancer and glioblastoma, OXT acts as a tumor suppressor by inhibiting cell proliferation and promoting apoptosis. Contrarily, in other cancers like lung and pancreatic cancers, OXT stimulates tumor progression through enhanced cell migration and angiogenesis. However, OXT exhibits context-dependent effects, as seen in prostate cancer, where its function is modulated by the expression levels of OXTR and other hormone receptors, as well as by the cellular and tumor microenvironment. Our study aims to highlight the complex and divergent roles of oxytocin signaling among eight types of cancer and to provide insights into its potential as a prognostic and therapeutic target. The expression profiles of OXT and OXTR genes across all tumor samples were compared to those in normal tissues. We determined significant downregulation in OXT levels in CHOL and LIHC (82.5 and 40.7 times, respectively; p-values<0.05). There were significant increases in OXTR expression in CHOL, GBM, and OV and a significant decrease in BRCA (35.4, 3.9, 3.8 and 15.6 times, respectively; p-values<0.05). Moreover, we have observed significant moderate positive correlations of both OXT and OXTR genes with apoptosis, MEK, anti-proliferative

cAMP/PKA, EMT and inflammatory response signaling among all investigated cancer types (R values between 0.1 and 0.41; p-values<0.05). Furthermore, the prognostic significance of oxytocin signaling was tested via OXTR and membrane metalloendopeptidase (MME) across all examined cancer types. Cox regression and KM analysis revealed that OXTR and MME significantly affected the survival of LGG patients, suggesting them as prognostic biomarkers and therapeutic targets for LGG.
Keywords: Oxytocin signaling, cancer, prognostic marker, targeted therapy, tumor suppressive effect, oncogenic effect.

Abbreviations: Adrenocortical carcinoma (ACC), Bladder Urothelial Carcinoma (BLCA), Breast invasive carcinoma (BRCA), Cervical squamous cell carcinoma and endocervical adenocarcinoma (CESC), Cholangiocarcinoma (CHOL), Colon adenocarcinoma (COAD), Lymphoid Neoplasm Diffuse Large B-cell Lymphoma (DLBC), Esophageal carcinoma (ESCA), Glioblastoma multiforme (GBM), Head and Neck squamous cell carcinoma (HNSC), Kidney Chromophobe (KICH), Kidney renal clear cell carcinoma (KIRC), Kidney renal papillary cell carcinoma (KIRP), Acute Myeloid Leukemia (LAML), Brain Lower Grade Glioma (LGG), Liver hepatocellular carcinoma (LIHC), Lung adenocarcinoma (LUAD), Lung squamous cell carcinoma (LUSC), Ovarian serous cystadenocarcinoma (OV), Pancreatic adenocarcinoma (PAAD), Pheochromocytoma and Paraganglioma (PCPG), Prostate adenocarcinoma (PRAD), Rectum adenocarcinoma (READ), Sarcoma (SARC), Skin Cutaneous Melanoma (SKCM), Stomach adenocarcinoma (STAD), Testicular Germ Cell Tumors (TGCT), Thymoma (THYM), Thyroid carcinoma (THCA), Uterine Corpus Endometrial Carcinoma (UCEC), Uterine Carcinosarcoma (UCS), overall survival (OS), disease specific survival (DSS), disease free interval (DFI), oxytocin (OXT), oxytocin receptor (OXTR), G-protein-coupled receptor (GPCR), guanine nucleotide -binding protein G(q) subunit alpha/G(11) subunit alpha (Gαq/11), phospholipase C (PLC), phosphatidylinositol 4,5-bisphosphate (PIP2), inositol 1,4,5-triphosphate (IP3), diacylglycerol (DAG), myosin light-chain kinase (MLCK), mitogen-activated protein kinase/extracellular signal-regulated kinase pathway (MAPK/ERK), phospholipase A2 (PLA2), leucyl/cysteinyl aminopeptidase (LNPEP), membrane metalloendopeptidase (MME), cardiovascular system (CVS), central nervous system (CNS).

INTRODUCTION

OXT is a peptide hormone and a neuropeptide made up of nine amino acids, mainly synthesized in the hypothalamus and released by the posterior pituitary gland (Brownstein et al. 1980; Lee et al. 2009; Pierzynowska et al. 2023). Its receptor, OXTR, belongs to the class A GPCR of the rhodopsin-like family, characterized by seven transmembrane domains and comprising 389 amino acid residues (Barberies & Tribollet, 1996; Gimpl & Fahrenholz 2001; Kiss & Mikkelsen, 2005; Liu et al. 2020). OXTR is not only expressed in classical OXT target tissues such as the uterus, breast, and brain (particularly in hypothalamus, amygdala and hippocampus regions), but also in several other organs including the heart, kidney, pancreas, and thymus (Gimpl & Fahrenholz 2001; Liu et al. 2020; Pierzynowska et al. 2023). Historically acknowledged for its classical physiological functions in facilitating uterine contractions during childbirth and triggering milk ejection during lactation. As pregnancy progresses, the overexpression of its receptor, OXTR, in the uterine myometrium, endometrium, and mammary myoepithelial cells prepares these tissues and/or cells for labor and breastfeeding (Gimpl & Fahrenholz 2001; Liu et al. 2020; Pierzynowska et al. 2023). Beyond these physiological effects, emerging evidence has expanded the biological significance of OXT to encompass the regulation of social bonding, emotional processing, stress modulation, and intricate cognitive behaviors upon binding of OXT to OXTR, thereby activating oxytocin signaling (Tom & Assinder, 2010; Iovino et al. 2021; Pierzynowska et al. 2023). Furthermore, OXT has been linked to several homeostatic processes, including anti-inflammatory, metabolic, and analgesic properties, that transcend its traditional role in reproductive functions (Clodi et al. 2008; Tom & Assinder, 2010; Iovino et al. 2021; Pierzynowska et al. 2023). These varied effects highlight the essential role of OXT in both peripheral physiological functioning and central neuroendocrine control. This widespread expression of OXTR underpins the pleiotropic roles of oxytocin signaling throughout the organism, encompassing the coordination of reproductive processes as well as the modulation of cardiovascular, neurological and immune system functions (Iovino et al. 2021; Pierzynowska et al. 2023).

The interaction of OXT with OXTR, as a GPCR, mostly activates heterotrimeric Gαq/11 subunit, which then activates PLC. Activated PLC hydrolyzes PIP_2 into IP_3 and DAG; the former promotes release of Ca^{2+} from sarcoplasmic reticulum while the latter leads to the activation of PKC. The increase in cytosolic Ca^{2+} and PKC activity initiates downstream signaling transduction, including the activation of MLCK, which facilitates smooth muscle contraction, as shown in uterine and breast myoepithelial cell contraction. Furthermore, the binding of OXT with OXTR also engages MAPK/ERK pathway, PLA2 and RhoA/Rho-kinase

in other signaling cascades. Through these signaling networks, the activation of oxytocin signaling result in changes in gene expression patterns, eventually affecting cell proliferation, differentiation and other biological and biochemical processes (Barberies & Tribollet, 1996; Liu et al. 2020; Iovino et al. 2021). As it can be grasped, oxytocin signaling pathway exhibits remarkable versatility, enabling a peculiar ligand-receptor interaction to mediate a wide range of biological responses ranging from muscle contraction to the regulation of cellular growth, differentiation, and survival mechanisms (Barberies & Tribollet, 1996; Liu et al. 2020; Iovino et al. 2021).

Similar to other peptide hormones, the activity of OXT is meticulously regulated by special peptidases. LNPEP, also referred as oxytocinase, is a zinc-dependent ectoenzyme and has ability to hydrolyzes peptide hormones like OXT and vasopressin. LNPEP preferentially cleaves at the N-terminus of cysteine residues within disulfide loops, hence effectively terminating the activity of cyclic oxytocin peptide. This peptidase is abundantly expressed in the placenta as well as in the brain to limit excessive oxytocin signaling by simply decomposing this peptide hormone (Zhang et al. 2017; Diel de Amorim et al. 2023). One another important peptidase that breakdowns a broad array of bioactive peptides including OXT, enkephalins, substance P, and bradykinin is MME, also known as neprilysin. MME facilitates the clearance of OXT particularly in CVS and CNS (Wang & Weinshilboum, 2008; Pereira et al. 2010). The synergistic activities of LNPEP and MME impose essential regulatory constraints on oxytocin signaling pathway so that appropriately controls the effects of OXT in biological processes. Aberrant regulation of these peptidases might cause either accumulation or insufficiency of OXT, inevitably leading to pathophysiological consequences such as disrupted reproductive function, impaired social and emotional behaviors or altered tumor progression depended on the tissue content (Lawson et al. 2024).

The role of oxytocin signaling beyond its classical functions has only recently begun to attract significant scientific attention. Emerging research has increasingly focused on the broader involvements of oxytocin signaling in cancer biology. Accumulating evidence suggests a connection between oxytocin signaling and the onset of malignancies in several tissues (Lawson et al. 2024). The activation of oxytocin signaling exhibits tumor-suppressive effects via decreasing cell growth and inducing apoptosis in breast, ovarium, and endometrial cancers, and in GBM (Bussolati et al. 1995; Cassoni et al. 1998; Morita et al. 2004; Imanieh et al. 2014; Liu et al. 2020). Conversely, this signaling pathway seems to accelerate tumor progression by augmenting metastasis and angiogenesis in lung and pancreatic cancers (Pequeux et al. 2002; Pequeux et al. 2004; Harricharran & Ogunwobi, 2019). Depending on factors such as hormone

availability, the expression levels of OXTR and/or of hormone receptors as well as the tumor microenvironment, oxytocin signaling might exert either a tumor-suppressive or tumor-promoting effects across various cancer types, as encountered in prostate cancer (Cassoni et al. 2004; Reversi et al. 2005; Whittington et al. 2008). Our research sought to elucidate the complicated and multifaced roles of oxytocin signaling in eight distinct cancer types and to provide valuable insights into its potential as both a prognostic biomarker and a therapeutic target.

MATERIAL AND METHODS

The examination of expression levels of OXT and OXTR across different cancer types

Using the Gene Expression Profiling Interactive Analysis (GEPIA) platform (http://gepia.cancer-pku.cn/), the gene expression levels of OXT and OXTR were compared between normal and malignant samples in various cancer types (Tang et al., 2017). The transcript levels in normal and tumor tissue samples were analyzed using the Genotype Tissue Expression (GTEx) project and the Tumor Cancer Genome Atlas (TCGA) dataset, respectively in various forms of cancer. The expression data was presented as $\log_2$(transcript per million (TPM)+1). The differential expression was assessed by setting threshold for significance at 0.05, and fold-changes at 1.

Integrative correlation analysis of OXT and OXTR with hallmark gene signatures in cancer

The GEPIA2 web tool (http://gepia2.cancer-pku.cn/#index) was utilized to analyze the correlation of both OXT and OXTR gene expression with hallmark gene signatures related to apoptosis, mitogen-activated protein kinase (MEK) pathway, epithelial mesenchymal transition (EMT), cyclic adenosine monophosphate/protein kinase A (cAMP/PKA) signaling, and inflammatory response signaling in eight TCGA-cancer datasets including BRCA, OV, UCEC, PRAD, GBM, LGG, LUSC, and PAAD. The gene sets HALLMARK_APOPTOSIS, MEK_UP.V1_UP, HALLMARK_EPITHELIAL_MESENCHYMAL_TRANSITION, KEGG_MEDICUS_PATHOGEN_HCMV_UL33_TO_GNAI_AC_PKA_SIGNALING_PATHWAY, and HALLMARK_INFLAMMATORY_RESPONSE were employed to illustrate the functional and regulatory effects of target genes. The Gene Set Enrichment Analysis (GSEA) Molecular Signatures software (https://www.gsea-msigdb.org/gsea/msigdb/index.jsp) was used to retrieve the data for the hallmark gene sets (Kocatürk, 2023).

Construction and analysis of protein-protein interaction networks

A protein-protein interaction (PPI) network of target genes was constructed using the STRING (https://string-db.org/) database to explain the functional relationship between oxytocin

signaling-related genes/proteins. The human (homo sapiens) organism was selected and multiple protein analysis was conducted for OXT, OXTR, LNPEP, and MME. By incorporating text-mining, co-expression, experimentally-verified associations, and neighborhood relationships, this bioinformatics tool builds an extensive network of protein interactions. The identification of functional modules in this database was achieved through the K-means clustering algorithm, which a widely utilized technique for pattern recognition and anomaly detection. The objective is to partition data points into k distinct clusters based on feature similarity, where k represents user-defined number of groups (Szklarczyk et al., 2015; Farhadian et al., 2020; Seçer-Çelik et al., 2025).

The evaluation of prognostic values of OXTR and MME across cancer types

The Cox proportional hazards regression analysis was performed to assess the prognostic significance of both OXTR and MME across various cancer types via OncoLnc platform (http://www.oncolnc.org/) (Anaya, 2016). For each cancer type, univariate Cox regression was applied to determine the relationship between OXTR or MME gene expression and OS. The computed Cox coefficients with positive values indicates an increased hazard (worse prognosis), whereas a negative Cox coefficient suggests a protective effect of the associated variable (Anaya, 2016; Kocatürk, 2023).

Kaplan-Meier (KM) OS graphs were constructed through the UCSC Xena browser (https://xena.ucsc.edu/) for OXTR or MME genes in TCGA-BRCA, -OV, -UCEC, -PRAD, -GBM, -LUSC, and -PAAD datasets. Additionally, KM OS, DSS, and PFI graphs were obtained for OXTR or MME genes exclusively in TCGA-LGG dataset (Goldman et al., 2020). The customary survival cut-off was limited to 2000 days. Patients were categorized into OXTR/MME-low or OXTR/MME-high expression groups based on the median OXTR/MME expression levels ($\log_2$(norm_count+1)) (Goldman et al., 2020; Kocatürk, 2023).

Statistical analysis

The $\log_2$(TPM+1) transformed-RNA sequencing expression data of OXT and OXTR genes from GTEx projects and TCGA datasets were analyzed using GEPIA platform in normal and tumor tissues, respectively, across different cancer types. To ensure normalization and comparability of gene expression data among a variety of datasets and tissue types, the $\log_2$(TPM+1) transformation was applied. The Student’s t-test was performed to compare cancerous and normal tissues that were normally distributed, whereas the Wilcoxon rank-sum test was employed to compare non-normally distributed data. The log-rank test was used to assess the survival disparities between groups in KM plots. Pearson's correlation analysis was conducted to identify the linear relationship among target and signature genes associated with

apoptosis, EMT, MEK pathway, inflammatory response, cAMP/PKA signaling, DNA repair, hypoxia, and mitotic cell cycle checkpoint signaling. The strength of the correlation among genes was interpreted based on the absolute value of Pearsons's correlation coefficient (R), where values between 0.10 and 0.29 were considered as weak, values between 0.30 and 0.49 as moderate, and values equal to or greater than 0.50 were accepted as strong correlations. A p-value of less than 0.05 were deemed indicative of statistical significance in all analyses.

RESULTS AND DISCUSSION

The expression level analysis of OXT and OXTR across cancer types

The expression levels of OXT and OXTR were compared between different types of tumor samples and corresponding normal tissues. There were significant decreases in the transcripts of OXT in CHOL and LIHC, 82.5 and 40.7 times, respectively (Fig. 1.A; p-values<0.05). We have detected a significant upregulation in the expression levels of OXTR in CHOL, GBM, and OV, 35.4, 3.9, and 3.8 times, respectively, and a significant downregulation in BRCA, 15.6 times, (Fig. 1.B; p-values<0.05). The differential expression profiles of oxytocin signaling components were not specific to a single type of cancer, indicating that their expression patterns might be shared across multiple tumor entities. Therefore, it was hard to drive conclusions regarding their prognostic value solely on the basis of GEPIA data. Notably, significant changes were present in both hormone-dependent cancers such as OV and BRCA and in hormone-independent cancers such as GBM, CHOL and LIHC, indicating oxytocin signaling might exert its effects independent of hormonal regulation and across a broad spectrum of malignancies (Cassoni et al. 1998; Liu et al. 2020).

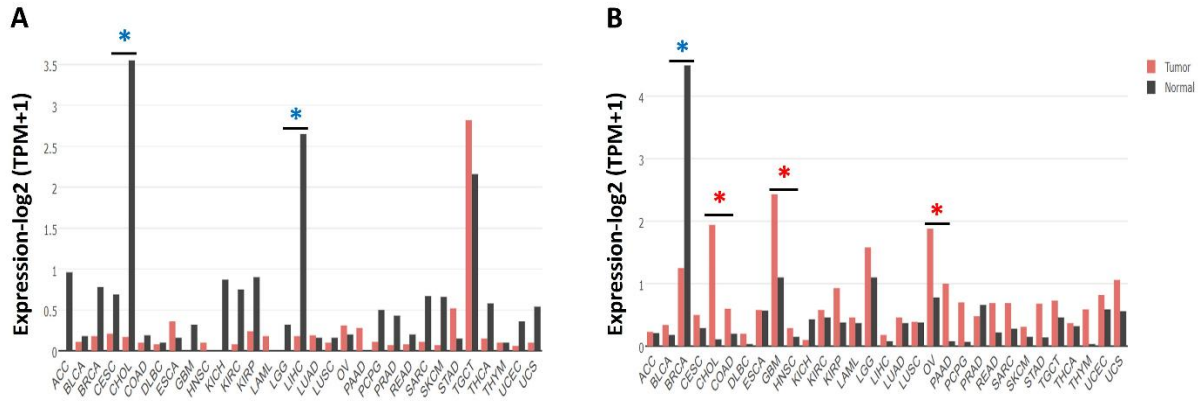


Fig. 1. Bar graphs of OXT (A) and OXTR (B) gene expression levels among different types of cancer. Statistical significance was denoted by asterisk (*) and p-values < 0.05 were deemed as statistically significant. p-values > 0.05 were considered to be statistically insignificant.

Correlation analysis of oxytocin signaling with key biological process-related signature genes in eight different types of cancer

A Pearson correlation analyses were conducted to investigate the relationship between the expression levels of oxytocin signaling-associated genes and key signature genes involved in cancer-related cellular processes and/or pathways across eight different cancer types. Among all cancer types examined, namely, BRCA, OV, UCEC, PRAD, GBM, LGG, LUSC, and PAAD significant moderate positive correlations between OXT and OXTR genes and several cancer-related signaling pathways including apoptosis, MEK, anti-proliferative cAMP/PKA, EMT, and inflammatory response signaling (R values ranging from 0.10 to 0.41; Fig. 2-6; p-values < 0.05). Our results indicated that the activation of oxytocin signaling might exert either tumor suppressive or pro-tumorigenic effects, depending on the tumor microenvironment and cancer type. This dual role of oxytocin signaling aligned with previous reports emphasizing the pleiotropic effects of it in cancer development, particularly in relation to its prognostic and therapeutic potential across diverse tumor types (Bussolati et al. 1995; Cassoni et al. 1998; Pequeux et al. 2002; Pequeux et al. 2004; Morita et al. 2004; Imanieh et al. 2014; Harricharran & Ogunwobi, 2019; Liu et al. 2020; Lawson et al. 2024).

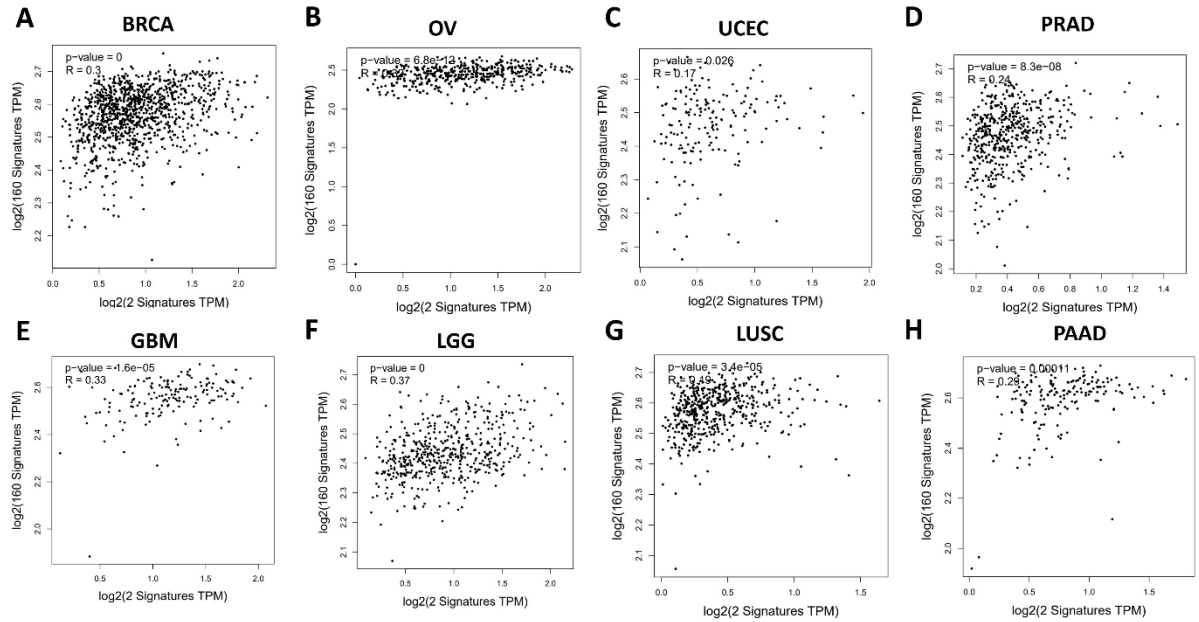


Fig. 2. Expression correlation analysis of OXT and OXTR genes with apoptosis signature genes in TCGA-BRCA (A), OV (B), UCEC (C), PRAD (D), GBM (E), LGG (F), LUSC (G), and PAAD (H) datasets were conducted by employing GEPIA2 webtool. p-values < 0.05 were deemed as statistically significant.

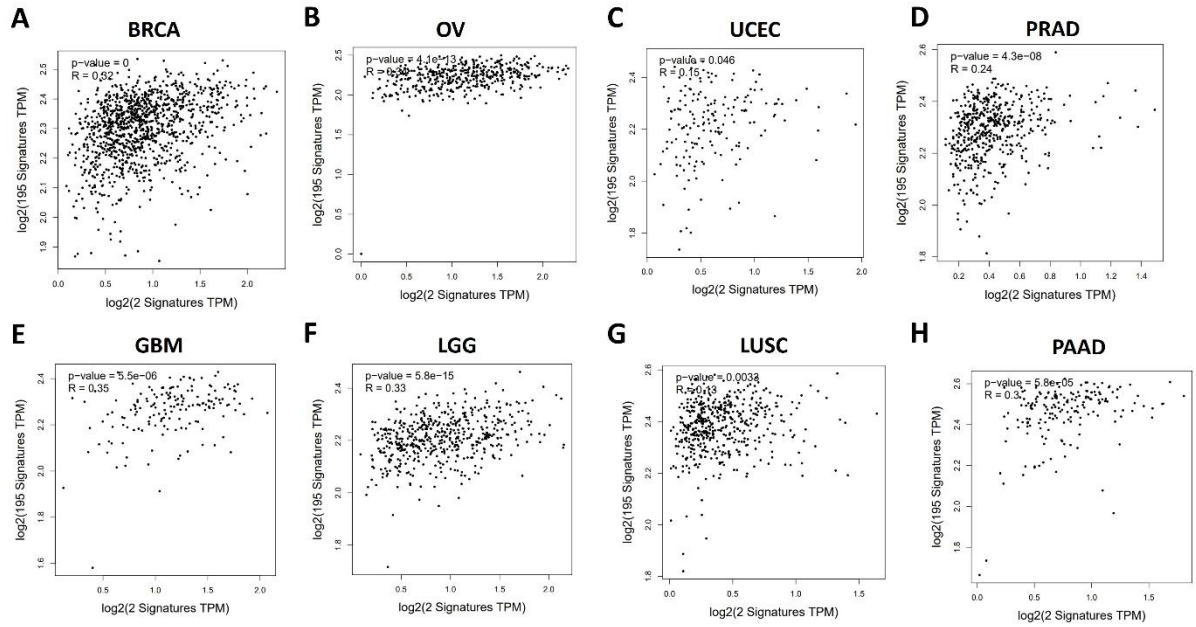


Fig. 3. Expression correlation analysis of OXT and OXTR genes with MEK pathway signature genes in TCGA-BRCA (A), OV (B), UCEC (C), PRAD (D), GBM (E), LGG (F), LUSC (G), and PAAD (H) datasets were performed by utilizing GEPIA2 database. p-values < 0.05 were considered as statistically significant.

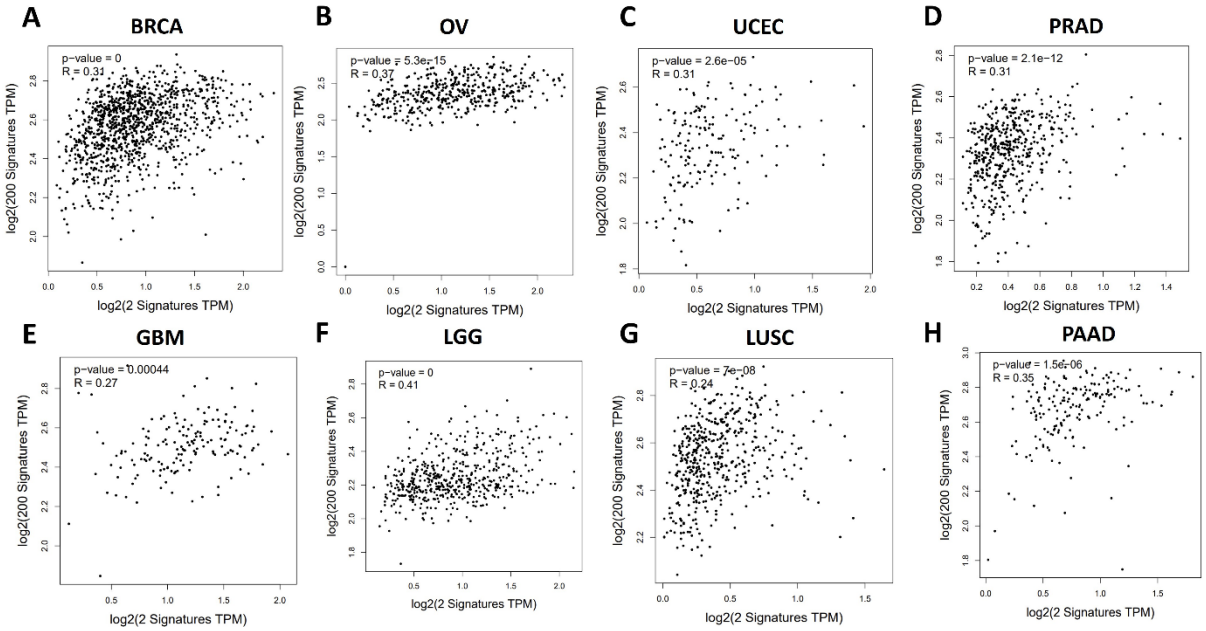


Fig. 4. Expression correlation analysis of OXT and OXTR genes with EMT signature genes in TCGA-BRCA (A), OV (B), UCEC (C), PRAD (D), GBM (E), LGG (F), LUSC (G), and PAAD (H) datasets were conducted employing GEPIA2 webtool. p-values < 0.05 were deemed as statistically significant.

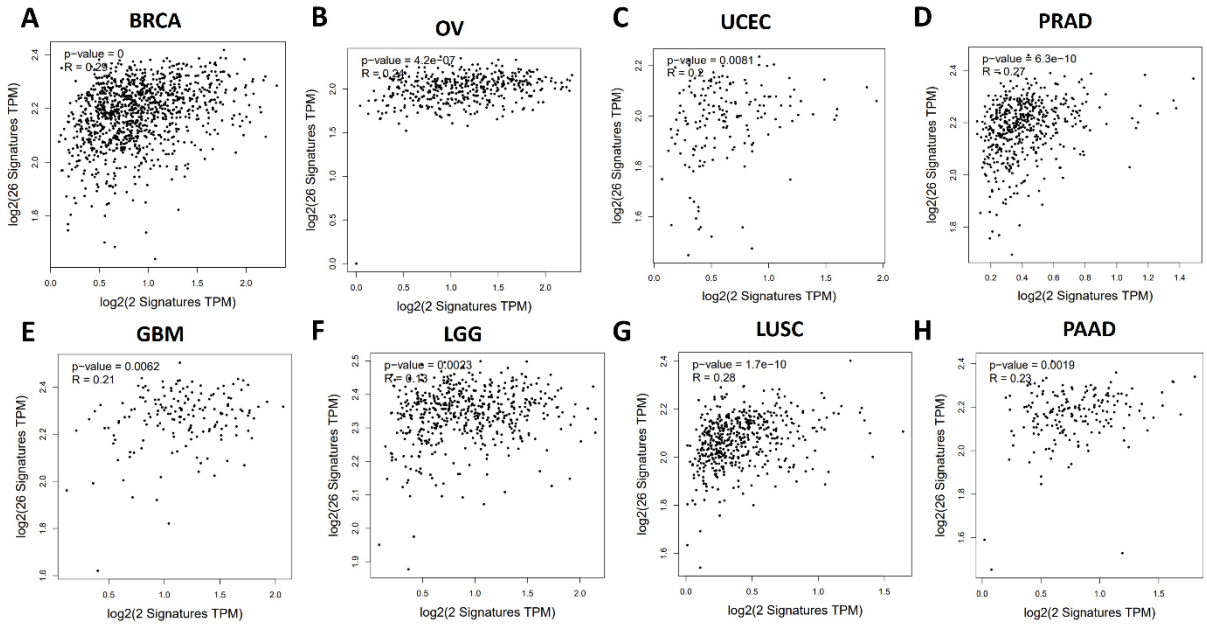


Fig. 5. Expression correlation analysis of OXT and OXTR genes with anti-proliferative cAMP/PKA signaling signature genes in TCGA-BRCA (A), OV (B), UCEC (C), PRAD (D), GBM (E), LGG (F), LUSC (G), and PAAD (H) datasets were performed by utilizing GEPIA2 webtool. p-values < 0.05 were considered as statistically significant.

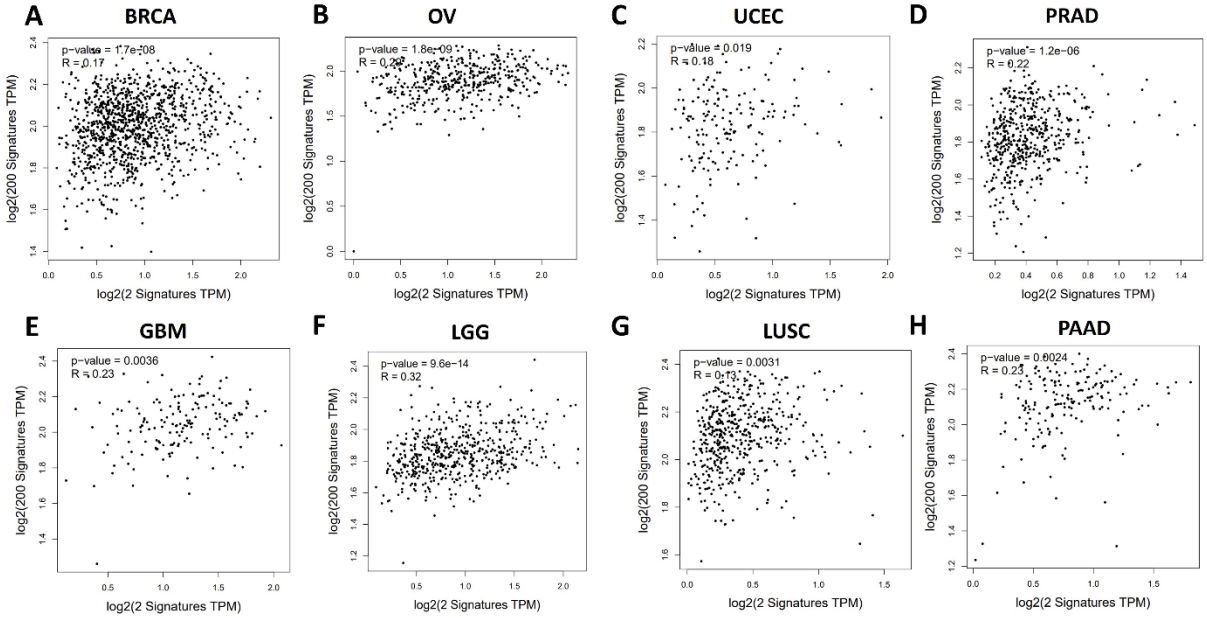


Fig. 6. Expression correlation analysis of OXT and OXTR genes with inflammatory response-related gene signatures in TCGA-BRCA (A), OV (B), UCEC (C), PRAD (D), GBM (E), LGG (F), LUSC (G), and PAAD (H) datasets were conducted employing GEPIA2 database. p-values < 0.05 were considered as statistically significant.

Protein-protein interaction network and functional enrichment analyses of OXTR and OXTR

The system-level functional analysis of oxytocin signaling components was conducted by constructing a PPI network through STRING database. The network consisted of four nodes, representing OXT, OXTR, LNPEP, and MME, and 4 edges. The computed interaction score was set to a value greater than 0.4 (Fig. 7; PPI enrichment p-value was 1.56e-06). As it was expected, we have demonstrated significant functional links among target genes. Although both LNPEP and MME were involved in the degradation of OXT protein, the direct functional association was found only between OXT and MME. Therefore, MME was used as a marker of the inhibition of oxytocin signaling for further prognostic investigations. Moreover, the functional associations among target proteins disclosed their involvement in phenol-containing compound metabolism, sperm ejaculation, dopamine catabolism, neurotransmitter catabolism, and serotonin biosynthesis-related biological processes (Table 1). We intentionally restricted the numbers of targeted proteins so that not include cancer-related markers into the interactome. However, the prognostic significance of OXTR as a marker of oxytocin signaling activation and MME as a marker of oxytocin signaling inhibition was studied to reveal the relationship between this pathway and cancer.

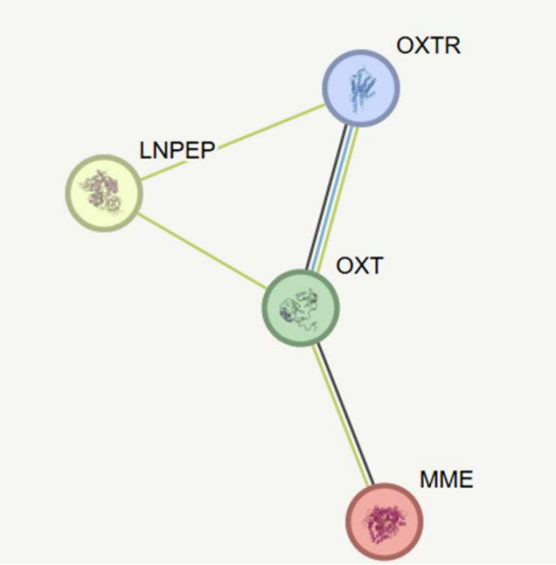


Fig. 7. The protein-protein interaction network of OXT, OXTR, LNPEP, and MME was built using STRING v12. A protein encoded by a gene is displayed by a network node. Black lines between OXT and OXTR and between OXT and MME were derived from co-expression results. Green lines between proteins represented associations identified through literature search while turquoise line indicated interactions obtained from curated databases. The threshold for the calculated interaction score was determined to be greater than 0.4.

Table 1. Gene ontology analysis determined enriched biological processes and molecular functions within the given oxytocin signaling interactome.

Biological Process (Gene Ontology)					
GO-term	**Description**	**Count in Network**	**Strength**	**Signal**	**False Discovery Rate**
GO:0018958	Phenol-containing compound metabolic process	5 of 88	2.15	3.07	1.82e-06
GO:0042713	Sperm ejaculation	3 of 6	3.09	2.77	2.89e-05
GO:0042420	Dopamine catabolic process	3 of 9	2.91	2.61	5.04e-05
GO:0042135	Neurotransmitter catabolic process	3 of 12	2.79	2.58	5.21e-05
GO:0042427	Serotonin biosynthetic process	2 of 3	3.22	1.85	0.0010
Molecular Function (Gene Ontology)					
GO:0097621	Monoamine oxidase activity	2 of 3	3.22	1.46	0.0043
GO:0052596	Phenethylamine:oxygen oxidoreductase (deaminating) activity	2 of 4	3.09	1.46	0.0043
GO:0052595	Aliphatic-amine oxidase activity	2 of 4	3.09	1.46	0.0043
GO:0004501	Tryptophan 5-monooxygenase activity	2 of 2	3.39	1.46	0.0043
GO:0008131	Primary amine oxidase activity	2 of 6	2.91	1.45	0.0043

Assessment of prognostic values of OXTR and MME across cancer types

Cox regression analysis was performed on TCGA datasets to elucidate the relationship between OXTR expression levels and patient prognosis across various malignancies. Our results

indicated that OXTR expression was the most strongly and significantly associated with poorer survival in LGG as evidenced by the highest Cox coefficient (0.463) and a highly significant p-value of 5.00e-06 which was adjusted to 4.44e-05 after false discovery rate (FDR) correction (Table 2).

Table 2. Cox regression results for OXTR using TCGA data of 11 cancer types

Cancer Type	**Cox Coefficient**	**p-value**	**FDR Corrected**	**Rank**	**Median Expression**	**Mean Expression**
LGG	0.463	5.00e-06	4.44e-05	1891	122.89	331.6
COAD	0.233	1.60e-02	2.77e-01	937	35.28	49.65
SARC	0.222	3.10e-02	1.86e-01	2692	43.42	173.96
LUAD	0.179	2.00e-02	1.23e-01	2715	29.04	77.76
LAML	0.145	2.00e-01	5.95e-01	5060	25.27	30.34
UCEC	0.143	1.60e-01	9.81e-01	2667	71.43	132.86
LIHC	0.134	1.60e-01	4.08e-01	6157	16.01	69.77
GBM	0.133	1.20e-01	7.93e-01	2463	261.95	459.83
STAD	0.116	1.80e-01	5.53e-01	5430	45.83	71.42
KIRC	0.099	2.00e-01	3.17e-01	10468	37.4	69.76
ESCA	0.093	5.10e-01	9.81e-01	8690	29.82	70.14

In order to reveal the correlation between MME expression and patient prognosis in 21 different types of cancer, Cox regression analysis was carried out on TCGA cohorts. The highest negative Cox coefficient (-0.418), accompanied by a highly significant p-value of 6.70e-06 and an FDR-adjusted p-value of 5.62e-05, indicated that MME exhibited a strong protective effect in LGG. These findings highlighted its potential as a prognostic biomarker and therapeutic target in this tumor type. In other cancers, its role appears less prominent despite their statistical significance (Table 3).

Table 3. Cox regression results for MME using TCGA data of 11 cancer types

Cancer	**Cox Coefficient**	**p-value**	**FDR Corrected**	**Rank**	**Median Expression**	**Mean Expression**
LGG	-0.418	6.70e-06	5.62e-05	2005	16.39	37.09
KIRC	-0.145	6.90e-02	1.41e-01	8147	2466.19	3000.83
COAD	-0.091	3.80e-01	7.48e-01	8273	152.8	478.37
LIHC	-0.029	7.70e-01	8.99e-01	13535	101.27	1690.58

LUAD	-0.018	8.10e-01	9.07e-01	14952	168.52	393.17
KIRP	-0.013	9.30e-01	9.60e-01	15903	427.37	896.44
STAD	0.002	9.80e-01	9.91e-01	16681	160.91	533.99
READ	0.028	8.90e-01	9.92e-01	14726	209.7	729.09
LAML	0.047	6.80e-01	8.87e-01	11653	13.64	116.39
OV	0.064	4.20e-01	8.64e-01	8161	103.72	262.45
BRCA	0.092	3.20e-01	6.83e-01	7728	345.68	655.47

We have applied to KM analysis to assess the predictive implications of OXTR in primary LGG tumor samples with different survival outcomes. Patients exhibiting higher OXTR expression (≥ 6.950, red line) was associated with poorer OS compared to those with lower OXTR levels (< 6.950, blue line; Fig. 8.A; p-value < 0.05). Patients with lower expression of OXTR had significantly better long-term survival outcomes over the 2000-day period. Our data suggested OXTR as a bad prognostic biomarker for LGG. Additionally, LGG patients with high OXTR expression also showed significantly worse DSS than those of with low OXTR levels (Fig. 8.B; p-value < 0.05). This means patients whose tumors express higher levels of OXTR were more likely to die from the cancer, particularly LGG, independent of other causes. Together with OS data, DSS analysis further supported OXTR role as a negative prognostic biomarker in LGG. Moreover, LGG patients with high OXTR expression had significantly shorter DFI than those of with low OXTR expression, meaning they experienced earlier LGG recurrences (Fig. 8.C; p-value < 0.05). Thus, high OXTR expression in LGG patients could be associated with a significantly increased risk of disease recurrence. Overall, all three survival analyses (OS, DSS, and DFI) consistently indicated that OXTR might be linked to the poor prognosis of LGG. Furthermore, the investigation of the prognostic value of OXTR in seven different cancer types namely, BRCA, OV, UCEC, PRAD, GBM, LUSC, and PAAD was also performed. Our results showed that OXTR expression levels did not significantly impact OS in any of investigated cancer types (Fig. 9; p-value > 0.05), suggesting that the prognostic relevance of OXTR might be cancer-type specific and particularly pronounced in LGG.

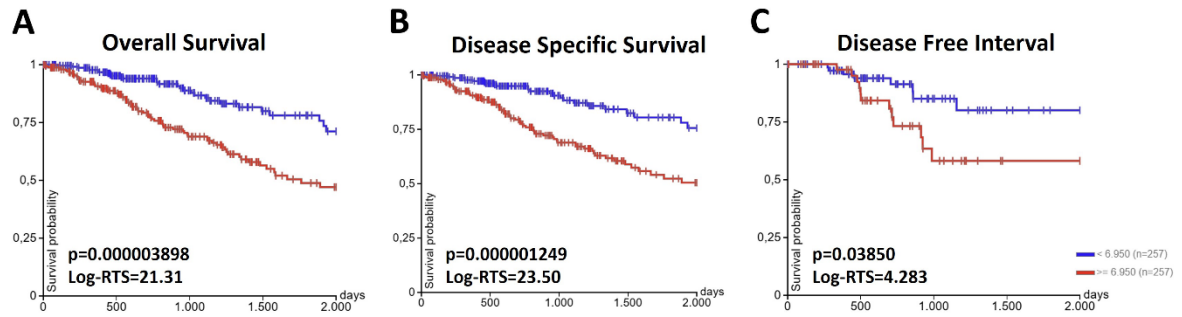


Fig. 8. The prognostic significance of OXTR in LGG. KM graphs were constructed with the UCSC database by using TCGA LGG dataset. KM graphs for overall survival (A), disease specific survival (B), and disease free interval (C) were provided. p-values were computed via log-rank test. p-values less than 0.05 were deemed statistically significant, while p-values more than 0.05 were regarded as statistically non-significant.

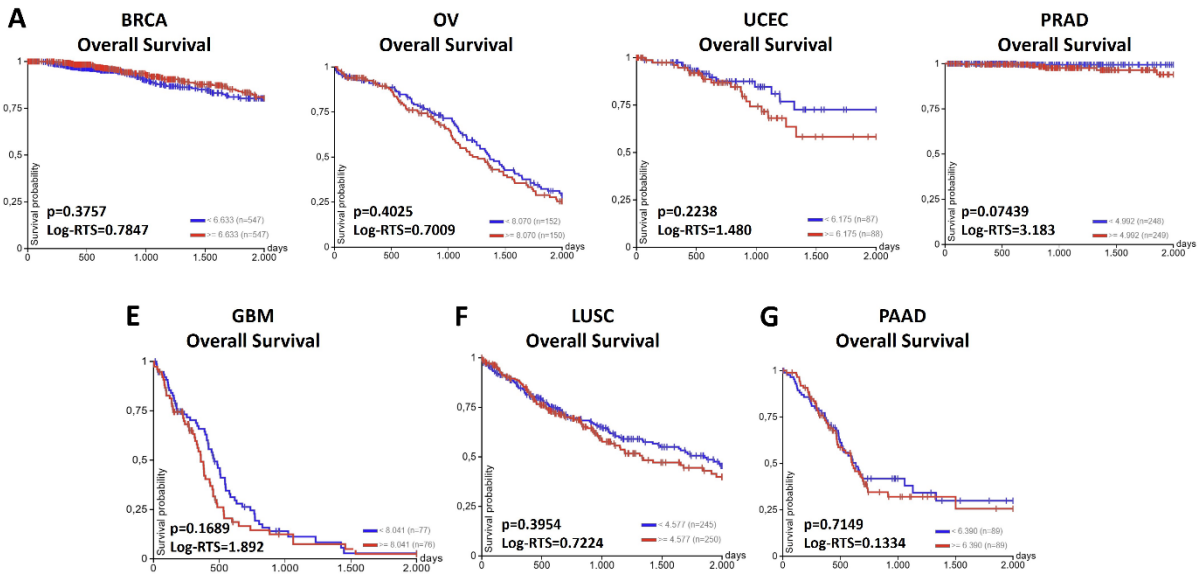


Fig. 9. The prognostic significance of OXTR across seven different cancer types. KM graphs were drawn with the UCSC database by using TCGA BRCA, OV, UCEC, PRAD, GBM, LUSC, and PAAD datasets. KM graphs for overall survival (A), disease specific survival (B), and disease free interval (C) were presented. p-values were computed via log-rank test. p-values less than 0.05 were deemed statistically significant, while p-values more than 0.05 were regarded as statistically non-significant.

The prognostic significance of MME was also evaluated in primary LGG tumor samples with different survival outcomes. Patients with high MME expression (≥ 4.126, red line) have substantially better OS than those with low expression (< 4.126, blue line; Figure 10.A; p-value

< 0.05). High expression of MME is significantly associated with prolonged OS over a 2000-day follow-up period, suggesting that MME might act as a protective factor or favorable prognostic biomarker in this cancer type. Similarly, the high MME-expressing group exhibited significantly better DSS than the low MME-expressing group over the 2000-day period (Fig. 10.B; p-value < 0.05). These findings reinforced MME's potential as a positive prognostic biomarker and a therapeutic target in LGG. Moreover, we did not observe statistically significant differences in DFI between high- and low-MME expressing LGG patients (Fig. 10.C; p-value > 0.05). It can be concluded that MME expression did not significantly affect the likelihood of disease recurrence within the observed 2000-day follow-up period in this cancer type. In conclusion, the KM analysis of different survival outcomes (OS and DSS) highlighted MME as a promising prognostic indicator of and a potential therapeutic target of LGG. Furthermore, we have also analyzed the prognostic value of MME in seven additional cancer types. There were no statistically significant differences in OS between high and low MME-expressing groups in BRCA, OV, UCEC, PRAD, GBM and PAAD (Fig. 11.A-F; p-values > 0.05). However, the survival probability was significantly lower in the high MME-expressing LUSC patients (≥ 8.099, red line) than low MME-expressing group (< 8.099, blue line; Fig. 11.G; p-value < 0.05) over a 2000-day period as in the case of OXTR levels in LGG (Fig. 8.A; p-value < 0.05). In LUSC, high MME expression was significantly associated with poorer OS (Fig. 11.G; p-value < 0.05), suggesting its role as a negative prognostic marker-in contrast to its favorable prognostic potential observed in LGG. In several other cancer types, including BRCA, OV, UCEC, PRAD, GBM, and PAAD, MME expression showed no significant correlation with OS, highlighting the tumor-specific nature of MME's prognostic relevance (Fig. 11.A-F; p-values > 0.05).

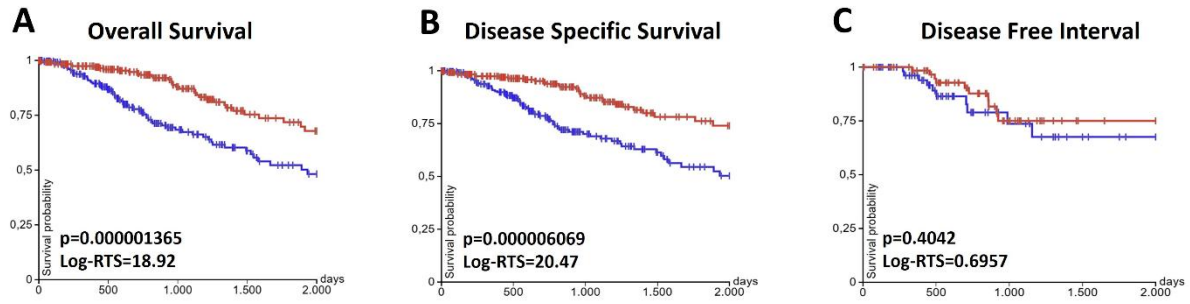


Fig. 10. The prognostic significance of MME in LGG. KM graphs were constructed with the UCSC database by using TCGA LGG dataset. KM graphs for overall survival (A), disease specific survival (B), and disease free interval (C) were provided. p-values were computed via

log-rank test. p-values less than 0.05 were deemed statistically significant, while p-values more than 0.05 were regarded as statistically non-significant.

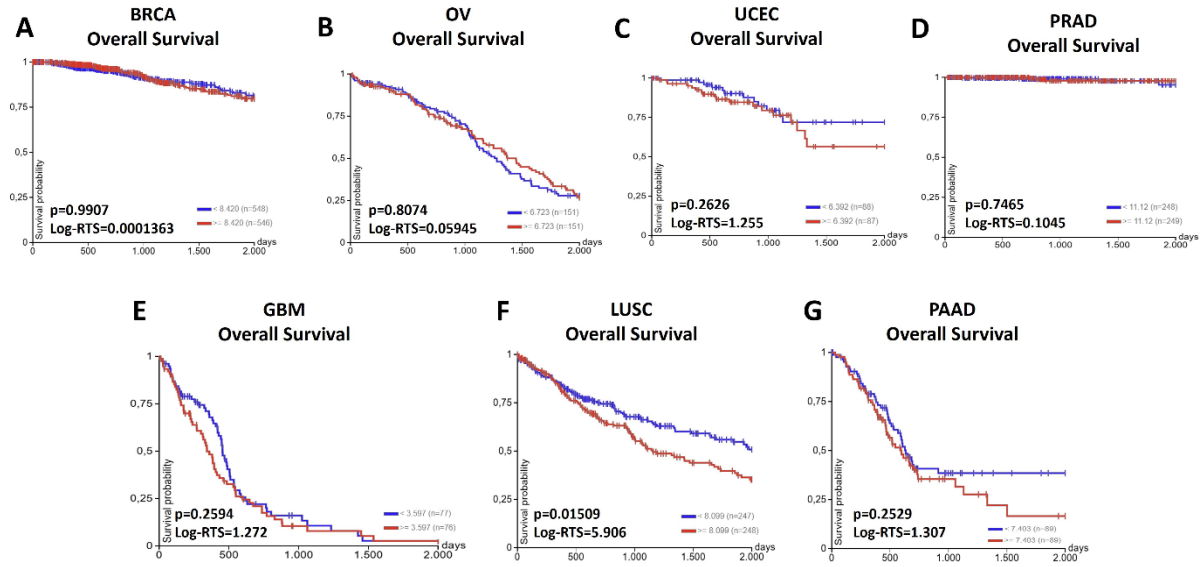


Fig. 11. The prognostic significance of MME across seven different cancer types. KM graphs were drawn with the UCSC database by using TCGA BRCA, OV, UCEC, PRAD, GBM, LUSC, and PAAD datasets. KM graphs for overall survival (A), disease specific survival (B), and disease free interval (C) were presented. p-values were computed via log-rank test. p-values less than 0.05 were deemed statistically significant, while p-values more than 0.05 were regarded as statistically non-significant.

CONCLUSIONS

OXT and its receptor OXTR are traditionally linked to childbirth, nursing, social behaviors, and emotional bonding. However, their novel implications in cancer biology have lately attracted heightened interest. This research investigated the dual impacts of oxytocin signaling in different cancer types. In certain solid cancers such as breast cancer, ovarian cancer, endometrial cancer, and glioblastoma, OXT functions as a tumor suppressor by restraining cell growth and facilitating apoptosis. Conversely, in some malignancies such as lung and pancreatic tumors, OXT promotes tumor growth by facilitating increased cell motility and angiogenesis. OXT has context-dependent effects, particularly in prostate cancer, where its action is influenced by the expression levels of OXTR and other hormone receptors, alongside the cellular and tumor microenvironment. This work seeks to elucidate the intricate and varied functions of oxytocin signaling across eight cancer types and to provide insights into its potential as a prognostic and therapeutic target. The expression patterns of the OXT and OXTR genes in all tumor samples were compared to those in normal tissues. We observed a substantial downregulation of OXT levels in CHOL and LIHC, with reductions of 82.5 and 40.7 times,

respectively (Fig. 1.A; p-values < 0.05). OXTR expression exhibited substantial increases in CHOL, GBM, and OV, with a notable reduction in BRCA (35.4, 3.9, 3.8, and 15.6 times, respectively; Fig. 1.B; p-values < 0.05). Furthermore, we have identified notable moderate positive correlation between both OXT and OXTR genes and apoptosis, MEK, anti-proliferative cAMP/PKA, EMT, and inflammatory response signaling across all examined cancer types (R values ranging from 0.1 to 0.41; Fig.2-6; p-values < 0.05). Additionally, the predictive relevance of oxytocin signaling was evaluated via OXTR and MME expression levels in all analyzed cancer types (Fig. 8-11). Performed Cox regression (Table 2-3) and KM analysis (Fig. 8-11) demonstrated that OXTR and MME substantially influenced the survival of LGG patients, indicating their potential as prognostic biomarkers and therapeutic targets for LGG.

REFERENCES

Anaya, J. (2016). OncoLnc: Linking TCGA survival data to mRNAs, miRNAs, and lncRNAs. *PeerJ Computer Science, 2*, e67.

Barberis, C., & Tribollet, E. (1996). Vasopressin and oxytocin receptors in the central nervous system. Critical Reviews in Neurobiology, 10(1), 119–154.

Brownstein, M. J., Russell, J. T., & Gainer, H. (1980). Synthesis, transport, and release of posterior pituitary hormones. Science, 207(4429), 373–378. https://doi.org/10.1126/science.6153135.

Bussolati, G., Cassoni, P., Negro, F., Stella, A., & Sapino, A. (1995). Effect of oxytocin on breast carcinoma cell growth. In Advances in Experimental Medicine and Biology (Vol. 395, pp. 553–554). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-1933-1_69.

Cassoni, P., Sapino, A., Stella, A., Fortunati, N., & Bussolati, G. (1998). Presence and significance of oxytocin receptors in human neuroblastomas and glial tumors. International Journal of Cancer, 77(5), 695–700. https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0215(19980831)77:5<695::AID-IJC6>3.0.CO;2-Q.

Cassoni, P., Marrocco, T., Sapino, A., Allia, E., & Bussolati, G. (2004). Evidence of oxytocin/oxytocin receptor interplay in human prostate gland and carcinomas. International journal of oncology, 25(4), 899–904.

Clodi, M., Vila, G., Geyeregger, R., Riedl, M., Stulnig, T. M., Struck, J., … & Luger, A. (2008). Oxytocin alleviates the neuroendocrine and cytokine response to bacterial endotoxin in healthy men. American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism, 295(3), E686-E691. https://doi.org/10.1152/ajpendo.90263.2008.

Çelik, F. S., Şengül, G. F., Altveş, S., & Eroğlu Güneş, C. (2025). Evaluation of the Apoptotic, Prooxidative and Therapeutic Effects of Odoroside A on Lung Cancer: An In Vitro Study Extended with In Silico Analyses of Human Lung Cancer Datasets. *Life*, *15*(3), 445. https://doi.org/10.3390/life15030445.

Diel de Amorim, M., Dong, L., Byron, M., Certoma, A., & Brisbin, I. L. (2023). Characterization of serum and tissue oxytocinase and tissue oxytocin in the pregnant and non-pregnant mare. Scientific Reports, 13, 4616. https://doi.org/10.1038/s41598-023-31540-9.

Farhadian, M.; Rafat, S.A.; Panahi, B.; Ebrahimie, E. Transcriptome signature of two lactation stages in Ghezel sheep identifies using RNA-Sequencing. Anim. Biotechnol. 2020, 33, 223–233.

Gimpl, G., & Fahrenholz, F. (2001). The oxytocin receptor system: Structure, function, and regulation. Physiological Reviews, 81(2), 629–683. https://doi.org/10.1152/physrev.2001.81.2.629.
Goldman, M.J.; Craft, B.; Hastie, M.; Repečka, K.; McDade, F.; Kamath, A.; Banerjee, A.; Luo, Y.; Rogers, D.; Brooks, A.N.; et al. Visualizing and interpreting cancer genomics data via the Xena platform. *Nat. Biotechnol.* 2020, *38*, 675–678.
Harricharran, T., & Ogunwobi, O. O. (2019). Oxytocin and oxytocin receptor alterations, decreased survival, and increased chemoresistance in patients with pancreatic cancer. Hepatobiliary & Pancreatic Diseases International, 19(2), 175–180.
Imanieh, M. H., Bagheri, F., Alizadeh, A. M., & Ashkani-Esfahani, S. (2014). Oxytocin has therapeutic effects on cancer: A hypothesis. European Journal of Pharmacology, 741, 112–123. https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2014.07.053.
Iovino, M., Messana, T., Tortora, A., Giusti, C., Lisco, G., Giagulli, V. A., Guastamacchia, E., De Pergola, G., & Triggiani, V. (2021). Oxytocin Signaling Pathway: From Cell Biology to Clinical Implications. Endocrine, metabolic & immune disorders drug targets, 21(1), 91–110.
Kiss, A., & Mikkelsen, J. D. (2005). Oxytocin—Anatomy and functional assignments: A minireview. Endocrine Regulations, 39(3), 97–105.
Kocatürk, B. (2023). In silico analysis reveals PRDX4 as a prognostic and oncogenic marker in renal papillary cell carcinoma. Gene, 859, 147201. https://doi.org/10.1016/j.gene.2023.147201.
Lawson, E. A. (2024). Understanding oxytocin in human physiology and pathophysiology: A path towards therapeutics. Comprehensive Psychoneuroendocrinology, 19, 100242. https://doi.org/10.1016/j.cpnec.2024.100242.
Lee, H., Macbeth, A. H., Pagani, J. H., & Young, W. S. (2009). Oxytocin: the great facilitator of life. Progress in Neurobiology. https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2009.04.001.
Liu, H., Gruber, C. W., Alewood, P. F., & Muttenthaler, M. (2020). The oxytocin receptor signalling system and breast cancer: A critical review. Oncogene, 39, 5917–5932. https://doi.org/10.1038/s41388-020-01415-8.
Morita, T., Shibata, K., Kikkawa, F., Kajiyama, H., Ino, K., & Mizutani, S. (2004). Oxytocin inhibits the progression of human ovarian carcinoma cells in vitro and in vivo. International Journal of Cancer, 109(4), 525–532. https://doi.org/10.1002/ijc.20017.
Pereira, N. L., Aksoy, P., Moon, I., Peng, Y., Redfield, M. M., Burnett, J. C., Jr, Wieben, E. D., Yee, V. C., & Weinshilboum, R. M. (2010). Natriuretic peptide pharmacogenetics: membrane metallo-endopeptidase (MME): common gene sequence variation, functional characterization and degradation. Journal of molecular and cellular cardiology, 49(5), 864–874. https://doi.org/10.1016/j.yjmcc.2010.07.020.
Péqueux, C., Breton, C., Hendrick, J. C., Hagelstein, M. T., Martens, H., Winkler, R., Geenen, V., & Legros, J. J. (2002). Oxytocin synthesis and oxytocin receptor expression by cell lines of human small cell carcinoma of the lung stimulate tumor growth through autocrine/paracrine signaling. Cancer research, 62(16), 4623–4629.
Péqueux, C., Keegan, B. P., Hagelstein, M., Geenen, V., Legros, J., & North, W. G. (2004). Oxytocin- and vasopressin-induced growth of human small-cell lung cancer is mediated by the mitogen-activated protein kinase pathway. Endocrine-Related Cancer Endocr Relat Cancer, 11(4), 871-885. Retrieved May 20, 2025, from https://doi.org/10.1677/erc.1.00803.
Pierzynowska, K., Gaffke, L., Żabińska, M., Cyske, Z., Rintz, E., Wiśniewska, K., Podlacha, M., & Węgrzyn, G. (2023). Roles of the Oxytocin Receptor (OXTR) in Human Diseases. International Journal of Molecular Sciences, 24(4), 3887. https://doi.org/10.3390/ijms24043887.
Reversi, A., Rimoldi, V., Marrocco, T., Cassoni, P., Bussolati, G., Parenti, M., & Chini, B. (2005). The oxytocin receptor antagonist atosiban inhibits cell growth via a "biased agonist"

mechanism. The Journal of biological chemistry, 280(16), 16311–16318. https://doi.org/10.1074/jbc.M409945200.
Szklarczyk, D.; Franceschini, A.; Wyder, S.; Forslund, K.; Heller, D.; Huerta-Cepas, J.; Simonovic, M.; Roth, A.; Santos, A.; Tsafou, K.P.; et al. STRING v10: Protein-protein interaction networks, integrated over the tree of life. Nucleic Acids Res. 2015, 43, D447–D452.
Tom, N., & Assinder, S. J. (2010). Oxytocin in health and disease. International Journal of Biochemistry & Cell Biology, 42(2), 202–205.
Wang, L., & Weinshilboum, R. M. (2008). Pharmacogenomics: Candidate gene identification, functional validation and mechanisms. Human Molecular Genetics, 17(R2), R174–R179. https://doi.org/10.1093/hmg/ddn270.
Whittington, K., Connors, B., King, K., Assinder, S., Hogarth, K., & Nicholson, H. (2007). The effect of oxytocin on cell proliferation in the human prostate is modulated by gonadal steroids: Implications for benign prostatic hyperplasia and carcinoma of the prostate. The Prostate, 67(10), 1132–1142. https://doi.org/10.1002/pros.20612.
Zhang, R., Zhang, H. F., Han, J. S., & Jiang, Y. H. (2017). Genes related to oxytocin and arginine-vasopressin pathways: Associations with autism spectrum disorders. Neuroscience Bulletin, 33(3), 238–246. https://doi.org/10.1007/s12264-017-0120-7.

EXPLORING THE INTERPLAY BETWEEN EMOTIONS, EMPLOYEE'S SOCIAL COGNITION AND DECISION MAKING AMONG EMPLOYEES

Khushi, Master of Arts, Organizational Psychology

Simrat, Assistant Professor

Amity Institute of Psychology and Applied Sciences Amity University, Noida, Uttar Pradesh

ABSTRACT

The study aims to investigate the relationship between emotions and employee's social cognition and decision-making among employees. The sample of the study was the total number of participants, which included employees from various industries and job positions. Research papers in the same area were reviewed, providing a comprehensive review of existing literature and theoretical frameworks and shedding light on The interpersonal effects of emotions in the workplace. It emphasizes how one worker's emotions can significantly impact the overall work environment and productivity as well as the work of a common phenomenon known as *Emotional contagion* at the workplace, affecting social interactions and group dynamics. Therefore, this study concludes that Emotional contagion can lead to a ripple effect within the workplace, influencing the overall atmosphere and productivity. Emotions can shape how employees process information and make choices, ultimately impacting organizational outcomes.

Keywords: employee decision making, social cognition, emotions, industry, emotional contagion, workplace dynamics.

A CORRELATIONAL STUDY OF GREENWASH PRACTICES AND GREEN PURCHASE INTENTION AMONG SENIOR HIGH SCHOOL STUDENTS OF MABOLO NATIONAL HIGH SCHOOL

Ayo
Sabrea M.
Añasco Jean A.
Capitoc, Miguel Earnest E.
Polinar
Mark Anthony N.
Affiliation: Mabolo National High Schoo, Cebu City, Philippines

Abstract

Green marketing involves eco-friendly products, manufacturing methods, and sustainability promotion, but companies are taking advantage of green marketing, resulting in "greenwashing." In this regard, the descriptive-correlational research investigated the correlation between greenwash and green purchase intentions of senior high school students at Mabolo National High School. Three hundred nine (309) respondents were chosen randomly to be part of the study's data collection scheme. The study used a self-made tool to gather data from the respondents, and the tool underwent a validity and reliability test. Frequency distribution, weighted mean, and Pearson r are the statistical methods employed in the study to assess the data gathered. The study found a weak positive relationship between greenwash and the green purchase intention of senior high school students, with a Pearson r value of 0.301. This demonstrates that greenwash is a weak influence factor towards green purchase intentions of senior high school students. The study points out that students may not fully understand greenwashing and its implications, highlighting a gap in their awareness of these deceptive practices in sustainability. Moreover, a green marketing education was recommended to address the study's findings and senior high school students' lack of awareness and knowledge.

Keywords: Marketing, Green Marketing, Descriptive-correlational, Cebu City, Green Marketing Education, and Green Business

SOCIAL MEDIA USAGE AND ACADEMIC PERFORMANCE FROM THE LENS OF SENIOR HIGH SCHOOL TVL COMPUTER SYSTEM SERVICING STUDENTS OF MABOLO NATIONAL HIGH SCHOOL

Marlon C. Macarine
Krista Marie P. Moniva
Dr. Jenalyn B. Boctot
Dr. Mark Anthony N. Polinar
Mabolo National High School, Cebu City, Philippines

Abstract

As social media continues to play an increasingly significant role in students' daily lives, understanding its impact on academic performance is essential. This descriptive research aims to determine the perception of the students' social media usage and academic achievement. Using the Raosoft sample size calculator, one hundred forty-four (144) students participated as the study's respondents and were selected using systematic random sampling. A modified questionnaire was used as an instrument to gather data. Frequency distribution and weighted mean were used to analyze data and produce findings. Most respondents recognize that social media dramatically impacts their academic performance, affecting their focus, time management skills, and the equilibrium between academic obligations and online activities. Additionally, most respondents find themselves dedicating more time to social media than they originally planned, underscoring difficulties in managing their time effectively. In general, the information indicates that social media has a dual impact on students' education—it can act as a distraction and a beneficial resource for learning and interaction. Therefore, the researchers concluded that proper time management and conscientious usage could be crucial in reducing its adverse effects while enhancing its positive advantages.

Keywords: Education, Social media usage, Academic Achievement, Descriptive, Cebu City, Time Management Optimization Strategies.

RADIOGRAPHIC, CLINICAL, AND BIOCHEMICAL COMPARISON OF CR-CO-CERAMIC IMPLANT-SUPPORTED SINGLE CROWNS USING SCREW OR CEMENT RETENTION: A COHORT STUDY

L.Adamo
F.Evolo
S.Leporale
A.Antonelli
N.Carrai
G.Ferri
L.Testarelli
M.Galli
G. Miccoli
R. Palumbo
L. Lucente
R. Red

Department of Oral and Maxillo-Facial Sciences, Sapienza University of Rome, Italy.

Background: The analysis that was conducted in this study, comparing two different crown-retention solutions, considered periodontal indices and standardized radiographic measurements and the indices of possible damage which now represent a concrete help in diagnosis and prognosis.

Materials and Methods:

The present study was designed to compare peri-implant soft and hard tissue response after 2 years of functional loading between direct screw-retained posterior single crowns in Cr-Co/Ceramic or cement-retained Cr-Co/Ceramic on titanium abutment. 24 non-smoking partially edentulous patients, requiring implant therapy for a prosthetic rehabilitation, were included in the study. The values of Il-1β, IL-6, IL-8 were evaluated, together with the periodontal indices PI, GI, PD, BOP, REC. The PICF was collected with standardized paper strips. Repeated measure ANOVA was used between groups months at 1, 3, and 12 months.

Results:

During the time of clinical observation, at t0 (1 month), t1 (3 months) and t2 (12 months), both types of crowns performed satisfactorily from a clinical point of view. In light of the results obtained, it is possible to define that screwed Cr-Co/Cer has slightly higher values than the other.

Conclusions:

It is possible to hypothesize, that this difference could lead to a clinically visible difference between these two prosthetic solutions in the longer term. The single screwed crown in Cr-Co shows a different interface with the titanium implant connection compared to the titanium-titanium contact of the connection between the implant and the titanium abutment for the cement-retained prosthetic solution.

Keywords: Cr-Co; Implants; Titanium; Cement-retained; Screw-retained; Ceramic.

MICROBIAL MODULATION THERAPY FOR CANCER PATIENTS- A SYSTEMATIC REVIEW

Dr. Mehwash Kashif

BDS, FCPS (Oral and Maxillofacial Surgery) (M.Phil),PhD Scholar

Karachi, Pakistan Head of the department, Associate Professor,

Department of Oral Pathology, Karachi Medical and Dental College, Karachi Metropolitan University

Anusha Ahmed

Final Year BDS Student Karachi, Pakistan Karachi Medical and Dental College, Karachi Metropolitan University

Asma Bint-e-Adil

Final Year BDS Student Karachi, Pakistan Karachi Medical and Dental College, Karachi Metropolitan University

ABSTRACT

Background

Microbial Modulation therapy has become known as a favorable attachment in cancer treatment, mainly in head and neck region (HNC). The gut and oral microbiomes play a vital role in regulating immune response, tumor progression and treatment results. Dysbiosis relates to disparity in microbial composition and may cause conditions like mucositis, tumor development and decreased reactions to radiotherapy. Nevertheless, to eliminate the negative results in cancer patients, different microbial interferences have been explored. These include probiotics, prebiotics, postbiotics, antibiotics, Ssnbiotics and fecal microbiota transplantation (FMT) to enhance therapeutic effectiveness.

Objective

In order to assess the effect of microbial modulation therapies on HNC patients by inspecting their effects over various treatment plans, response of their immune system and overall survival.

Methods

A comparative analysis was held based on various studies analyzing microbial interventions in HNC patients. A comprehensive search identified 180 records from databases and 10 records from registries, leading to a total of 190 records. After removing 50 duplicates, 140 records remained for screening. Additionally, 5 records were excluded due to inaccessibility or irrelevant source type, leaving 135 records for screening.

During the screening phase, 80 records were removed based on title and abstract relevance, and 55 full-text reports were sought for retrieval. However, 5 reports could not be retrieved,

resulting in 50 full-text reports assessed for eligibility. Among these, 38 reports were excluded for various reasons, including 12 studies that were not relevant to microbial modulation therapy, 8 that did not focus on head and neck cancer, 10 that lacked microbiome or metabolome data, and 8 that were excluded for other reasons, such as being review articles or case reports.

Eventually, 12 studies were included in the review, evaluating interventions such as probiotics, microbiome profiling, and microbial diversity analysis

Results

Modulating the microbiota shows that how well patients respond to radiotherapy, aiding to decrease the severity of mucositis and effects of immune responses. For the patients with head and neck cancer who are undergoing chemoradiotherapy, probiotics played an important role in relieving severe oral mucositis. Researchers also found that disturbances in oral bacteria were somehow connected to tumor growth, defective treatment response and inflammation-driven cancer progression. Studies proposed that aiming microbiota configuration may improve radiotherapy and immunotherapy effectivity while decreasing adverse effects.

Conclusion

The findings of this research focused mainly on the growing ability of microbial modulation therapy as a supplementary approach in HNC treatment. Reconstituting stability in the microbiome may assist to enhance treatment effectiveness, decrease side effects, and improve immune responses. Probiotics, microbiome profiling, and microbial diversity analysis may help to predict tumor progression and personalizing treatment plans, eventually improving patient results.

Key words: Microbes, Modulation Therapy, Cancer, Patients

THE IMPACT OF ADDING WALNUT SHELL POWDERS ON THE MORPHOLOGY, THERMAL PROPERTIES, AND MECHANICAL PERFORMANCE OF POLY(LACTIC ACID) (PLA)

Zineb El Hamri
M. Karaoui
M. Alami
M. Assouag
Team of Innovative Materials and Mechanical Manufacturing Processes, ENSAM, University Moulay Ismail, B.P. 15290, Al Mansour, Meknes, Morocco.

ABSTRACT

Poly(lactic acid) (PLA) is an environmentally friendly material; however, its widespread application is limited by its brittleness, slow crystallization rate, and low heat distortion temperature. To address these shortcomings, this study incorporated walnut shell (WS) powders into PLA. The influence of WS powders on the morphology, as well as the thermal and mechanical properties of PLA, was thoroughly examined. Characterization techniques such as differential scanning calorimetry (DSC), infrared (IR) spectroscopy, polarizing optical microscopy (POM), and various mechanical property tests were employed. The findings revealed that WS powders significantly affected the morphology and improved the thermal and mechanical behavior of PLA. The tensile strength, impact strength, and elongation at break of the PLA/WS composites initially increased with rising WS powder content, peaking at 0.5 wt%, where maximum values of 51.2 MPa, 23.3 MPa, and 19.0% were observed, respectively. Beyond this concentration, these properties declined. Compared to pure PLA, the composites exhibited reduced spherulite grain sizes and the formation of irregular polygonal structures during crystallization. Additionally, the melting, cold crystallization, and glass-transition temperatures of the PLA/WS composites were lower than those of unmodified PLA.

Keywords: Poly(lactic acid), walnut shells, mechanical properties, composites, thermal properties.

References

[1]: Raquez JM, Habibi Y, Murariu M, et al. Polylactide (PLA)-based nanocomposites. Prog Polym Sci 2013; 38: 1504–1542..

[2]: Cong DV, Hoang T, Giang NV, et al. A novel enzymatic biodegradable route for PLA/EVA blends under agricultural soil of Vietnam. Mater Sci Eng C 2012; 32: 558–563.

[3]: Jonoobi M, Harun J, Mathew AP, et al. Mechanical properties of cellulose nanofiber (CNF) reinforced polylactic acid (PLA) prepared by twin screw extrusion. Compos Sci Technol 2010; 70: 1742–1747.

ACCESS AND USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY AMONG RICE FARMERS IN ISHIELU, EBONYI STATE, NIGERIA

Izuogu, C.U
Okonwe, P.N
Njoku, L.C
Olaolu, M.O
Ibrahim-Olesin, S
Umeh, N.E
Agou, G.D
Department of Agricultural Extension, Faculty of Agriculture, Alex Ekwueme Federal University, Ndufu Alike, Ebonyi State
Iroegbu, S.C
Department of Soil Science, Faculty of Agriculture, Alex Ekwueme Federal University, Ndufu Alike, Ebonyi State

Abstract:
The study assessed the use of information and communications technology among rice farmers in Ishielu, Ebonyi State, Nigeria. A multistage sampling procedure was used to select a hundred and twenty respondents for the study. Data were analysed with frequencies, mean scores, and regression analysis. Results show that 63.3% of the respondents were above 30 years old, and 22.2% did not have formal education. The main sources of agricultural information were mass media (67%), extension services (34%), and fellow farmers (32%). Most of the respondents (66.67%) had access to information and communication technology. Some of the challenges of accessing information and communication technology include high cost (73.4%), low level of digital literacy (67.3%), and inadequate access to power supply (54.8%). Factors that influenced rice farmers' access to information communications technology include education (β=0.782), income (β=0.035), membership in cooperative society (β=0.310), and extension contacts (β=-0.073). The study concludes that rice farmers have access to ICTs and recommends that the government should subsidize the cost of ICT and improve power supply in rural areas.

Keywords: Mass media, extension contact, power supply.

Introduction

Information and Communication Technology (ICT) is currently at the front burner of discussions relating to agricultural development amidst the challenges of climate change and food insecurity. The lack of a functional agricultural information delivery system is a major constraint to agricultural development in Nigeria (Agou et al., 2023).

In Nigeria, the importance of the rice industry cannot be overemphasized based on the vital role it plays in human nutrition, source of employment and income generation at large (Agou et al., 2023). The role of information and Communications Technology (ICT) in disseminating agricultural information, innovation and ideas in the study area has never been recognized even though researchers are still trying to bridge the gap between the research stations and these rural farmers (rice farmers). This has consequently marginalized agriculture and farming families which has resulted in low productivity despite the efforts in communicating agricultural information to the farmers. The above-mentioned problems call for the use of ICTs to support agricultural extension services because ICT tools like computers, mobile phones, radio, television, newspapers etc. can be very effective in delivering timely and relevant information to farmers, even to those living in remote areas. The study therefore investigated the access and use of information and communication technology among rice farmers in Ishielu, Ebonyi State, Nigeria. Specifically, the study described the socio-economic characteristics of rice farmers, ascertained their access to ICT tools, determined the factors influencing farmers' access to ICT tools, and profiled the challenges of utilization of ICTs among farmers.

Hypothesis:

There is no significant association between the socio-economic characteristics of the rice farmers and their access to ICT tools in the study area.

Methodology

This study was conducted in the Isielu Local Government Area of Ebonyi State. Ishielu is a Local Government Area (LGA) in Ebonyi state, Nigeria. The community lies between longitude 7 0 51' 36" E and latitude 60 14' 48" N. Ishielu has two climate seasons, the rainy season from March to October and the dry season from November to February. The annual rainfall is approximately 230 millimetres and the atmospheric temperature ranges from (25^0 C to 42^0 C) (Omonona *et al*., 2015). The required sample size for this study was determined through the use of the popular Taro-Yamane (1964) formula which states as:

$$n = \frac{N}{1 + N(0.05)^2}$$

Where

n= sample size

N = population of the study

e= error term or margin at 5%

To compute the sample size for this study, N = 12, 000, e = 0.05

$n = \frac{4698}{1+4698(0.05)^2} = \frac{4698}{1+11.75} = \frac{4698}{12.75}$ = 400

Four hundred rice farmers were selected to take part in the survey. A simple random sampling technique were adopted to pick the final 120 respondents so as to minimize error. The purpose of the simple random sampling is to ensure that members of the population have equal right of being selected. Data were collected through the use of interview schedule and analyzed with descriptive and inferential statistics.

Results and Discussion

Socio-economic characteristics

Results presented in Table 1 show that the majority of the respondents (63.34%) were above thirty years while about 22.2% did not have any form of formal education. This implies that respondents were at their youthful age and should make effective use of ICTs. The results agree with Izuogu et al. (2021) that the majority of the rice farmers in Ebonyi state are below 40 years. Also, the low percentage of respondents without formal education will support the efficient use of ICT tools in rice production. Oparaojiaku et al (2024) reported that the use of ICTs by farmers is directly related to access to formal education.

Table 1: Respondents' socio-economic characteristics

Characteristics	Frequency	Percentage
Age (years)		
< 20	23	19.17
21-30	53	44.17
31-40	12	10.00
41-50	13	10.83
51-60	13	10.83
>60	6	5.00

Level of Education		
No formal education	27	22.20
Primary	54	45.00
Secondary	32	26.70
Tertiary	7	5.80
Marital Status		
Married	83	69.17
Single	23	19.17
Divorced	4	3.33
Widowed	10	8.33
Years of farming experience		
< 5	23	
>5 - <10	42	
>10 - < 15	11	
>15 - < 20	26	
>20 - < 35	12	
> 25	6	

Source: Field Survey

Sources of Agricultural Information

Table 2 shows that the major sources of agricultural information among rice farmers in the study area include the mass media (67.00%), extension services (34.00%), cooperative societies (33.30%), and friends and family (32.00%).

The result is supported by Oyero *et al*. (2018) and Trendov *et al*. (2019) who reported an increase in the use of mass media by farmers. Early publications reported that one of the major hindrances to farmers' access to agricultural information is the difficulty in accessing information and messages. Effective agricultural extension and advisory services will assist in the reduction of information dissymmetry that relates to the use of ICT in rice cultivation and raise farmers' awareness of the benefits of ICTS. However, the agricultural extension services in Nigeria have been reported to be dwindling since the withdrawal of the World Bank counterpart fund (Izuogu *et al*., 2015).

Table 2: **Rice farmers' sources of information**

Sources	Frequency	Percentage
Mass media	80	67.00
Extension services	40	34.00
Cooperative Society	39	33.30
Family and friends	38	32.00

Source: Field survey. * Multiple responses were recorded

Access to Information Communication Technology

Table 3 shows that the majority (66.67%) of the respondents had access to information communication technology (ICT). Most of the rice farmers had radio access (72.50%). Other ICT tools that rice farmers accessed were telephone (38.33%), television (33.33%), and desktop computers (19.17%) among others. Few (5%) respondents had projectors in the study area. This implies that rice farmers can use various forms of ICTs in their production activities. Atasie and Izuogu (2017) reported that farmers rarely use projectors in the study area. This they attributed to the absence of technical skills and the high cost of projector machines.

Table 3: Access to ICTs

Access	Frequency	Percentage
Yes	80	66.67
No	40	33.33
Access to ICT tools		
Radio	87	72.50
Telephone	46	38.33
Desktop computer	23	19.17
Laptop computer	12	10.00
Internet	23	19.17
Television	40	33.33
Projector	6	5.00

Source: Field survey * Multiple responses were recorded

Table 4: Challenges of Accessing ICTs Among rice farmers

Results presented in Table 4 show some of the challenges encountered by rice farmers in the course of using ICTs. The majority of the respondents identified the high cost of the tools (73.40%), lack of tools (68.33%), scarcity of extension officers (65.00%), insufficient

infrastructure (60.00%) and inappropriate tools (55.83%) as the challenges facing their use of ICTs. the result implies that rice farmers are encumbered with several challenges in their use of Information and Communications Technology and these challenges may hinder their optimal utilization of these tools. The findings are in line with Atasie et al. (2019) who observed that farmers' willingness to use ICT facilities is dampened by several challenges including their inability to afford these tools. Izuogu et al. (2024) highlighted the challenges of insufficient extension workers in the south-eastern part of Nigeria including difficulties in adopting innovative communication packages by rural farmers.

Table 4: Respondents' challenges in using ICTs

Challenge	Frequency	Percentage
Costly ICT tools	88	73.40
Lack of ICT tools	82	68.33
The shortfall of extension officers	78	65.00
Farmers lack digital literacy	81	67.30
Inadequate rural infrastructure	72	60.00
Poor access to the power supply	68	54.80
Inappropriate ICT tools	67	55.83
Low level of internet services	56	46.67
Absence of pioneers in ICT use	34	28.33

Source: Field Survey

Determinants of access to ICTS among rice farmers

Entries in Table 5 represents the Probit estimate of factors influencing farmers' access to ICTs in the study area. In keeping with the study hypothesis, income, education, membership in cooperative society and extension contact influenced farmers' access to ICT facilities. Essentially, the more farmers joined cooperative organizations, the more the likelihood of their accessing ICTs. Atasie et al (2015) opined that membership in an association can influence the extent to which farmers use innovations as they are expected to get information on farm inputs and other advisory services through these associations. Level of education was positively related to the access to ICTs. Izuogu et al (2015) reported that acquiring formal education increased innovation adoption, reduced the vulnerability of farmers, and achieved results consistent with the primary goal of any agricultural information dissemination system

The result also shows that respondents' income had a significant positive influence on their access to ICTs. This implies that as the farmers' income increases, the more the tendency of

the farmers to access ICT facilities. The findings agree with Oparaojiaku et al. (2024) and Orji et al. (2025) that higher revenues enable farmers to diversify their sources of agricultural information with a positive bias toward ICTs and digital tools.

Extension contact had a negative influence on farmers' access to ICTs. This implies that the more contacts rice farmers had with extension officers, the higher the likelihood of their not accessing ICTs. This does not agree with Njoku et al. (2025) and Izuogu et al. (2020) who reported that as farmers contact with extension services increased, the likelihood of their motivation for innovative communication tools increased. The difference may be attributed to extension officers' use of their official ICT equipment during extension visits which may create reluctance among farmers to acquire their personal ICT tools.

Table 5: Factors influencing rice farmers' access to ICTs

Variables	Coefficient	Value of p
Gender	-0.296	0.252
Perception of ICTs	-0.332	0.232
Education	0.782	0.024 **
Marital status	0.030	0.231
Income	0.035	0.002***
Membership in a cooperative society	0.310	0.005 ***
Extension contact	-0.073	0.013 **
Constant	-1.632	0.173
	F = 3.81	0.004

Source: Field Survey

Conclusion

Farmers in Ishielu Local Government of Ebonyi state are aware of the use of ICTs in rice cultivation with the mass media playing a very pivotal role in disseminating ICT- relate information. Although the majority of the respondents had access to ICTs in the study area, several challenges hindered their optimal use of these facilities. Income, educational level, and membership in cooperative society influenced farmers' use of ICTs. The study recommends that the government should provide subsidies to facilitate easy access to ICTs by farmers. The extension system should encourage farmer education to motivate rice farmers to adopt ICTs.

REFERENCE

Agou, G. D., Onwubuya, E. A., Agwu. A. E., Chah, J. M., Olaolu, M. O., Izuogu, C. U., Njoku, L. C., Obazi, S. A., & Inyang, P. (2023). Food Safety Practices of Maize Farmers in Taraba State, Nigeria. Journal of Agricultural Extension, 28 (2), 98 -107. https://dx.doi.org/10.4314/jae.v28i2.3

Atasie, C. M., & Izuogu, C. U. (2017). Use of radio for extension service delivery to farmers in rural communities of Abia State, Nigeria. *Nigerian Journal of Rural Sociology*, *17*(2). https://doi.org/10.22004/ag.econ.287582

Atasie, C. M., Ifenkwe, G. E., & Izuogu, C. U. (2019). Effectiveness of mass media channels use on technology transfer in Abia State, Nigeria. *Journal of Community & Communication Research*, *4*(2), 217–226. Retrieved from https://jccr.sccdr.org.ng/index.php/jccr/article/view/29

Izuogu, C. U., & Ekumankama, O. O. (2015). Assessment of rural infrastructures and productive assets provided by Fadama II Development Project in Okigwe Agricultural Zone of Imo State, Nigeria. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, *5*(6), 1–11. https://doi.org/10.6007/IJARBSS/v5-i6/1708

Izuogu, C. U., Njoku, L. C., Sikiru, I.-O., Azuamairo, G. C., & Agou, G. D. (2023). Determinants of farm labour utilization in rice production among rural households in South East Nigeria. *Nigerian Journal of Rural Sociology*, *23*(1), 68–74.

Izuogu, C. U., Onyeneke, R. U., Njoku, L. C., Azuamairo, G. C., Atasie, M. C., & Munonye, J. O. (2020). Review of opportunities and challenges of agricultural extension and advisory services among rural farm households in Nigeria during pandemics. *Asian Journal of Agricultural and Horticultural Research*, *6*(3), 1–12. https://doi.org/10.9734/AJAHR/2020/v6i330060

Njoku, C. L., Odoemelam, L. E., Izuogu, C. U., Obasi, I. O., Azuamairo, G. C., Chinaka, I. C., Umeh, N. E., & Agwu, O. O. (2025). Socioeconomic drivers of climate change resilience among cassava value chain actors in Southeast Nigeria. In R. U. Onyeneke et al. (Eds.), *Energy Transition, Climate Action and Sustainable Agriculture* (Chap. 15). https://doi.org/10.1007/978-3-031-83165-2_15

Oparaojiaku, J. O., Izuogu, C. U., Njoku, J. I. K., Ekweanya, N. M., Okorie, D. A., & Umeh, N. E. (2024). Awareness and perception of genetically modified maize crops among farmers in Abia State, Nigeria. *Selekcija i Semenarstvo*, *30*(2), 13–22. https://doi.org/10.5937/SelSem2401013K

Orji, J. E., Orji, H. C., Izuogu, C. U., Iroegbu, C. S., & Nkpouto, E. (2025). Climate change and agriculture: Mitigation, adaptation and resilience in Abakaliki, Ebonyi State. In R. U. Onyeneke et al. (Eds.), *Energy Transition, Climate Action and Sustainable Agriculture* (Chap. 18). https://doi.org/10.1007/978-3-031-83165-2_14

Oyero, O., Oyesomi, K., Abioye, T., Ajiboye, E., & Kayode-Adedeji, T. (2018). Strategic communication for climate change awareness and behavioural change in Ado-Odo/Ota Local Government of Ogun State. *African Population Studies*, *32*(1).

Trendov, N. M., Varas, S., & Zeng, M. (2019). *Digital technologies in the agriculture and rural areas – Status report*. Rome: FAO. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

ANT COLONY OPTIMIZATION-BASED MPPT FOR ENHANCED EFFICIENCY OF PHOTOVOLTAIC SYSTEMS

Muhammad Mateen Afzal Awan

Mehmoona Javed Awan

Abstract:

This paper presents a novel application of the Ant Colony Optimization (ACO) algorithm for Maximum Power Point Tracking (MPPT) in photovoltaic (PV) systems. Inspired by the foraging behavior of ants, ACO offers a heuristic and adaptive approach for locating the global maximum power point (MPP), particularly under rapidly changing environmental conditions. The proposed ACO-MPPT algorithm is simulated and tested using MATLAB/Simulink and compared with conventional MPPT methods such as Perturb and Observe (P&O) and Incremental Conductance (INC). Results demonstrate that ACO exhibits faster convergence, minimal steady-state oscillations, and superior tracking performance under both uniform and partially shaded conditions. This bio-inspired optimization approach contributes to more efficient solar energy harvesting and can be a valuable solution for real-time PV applications.

Keywords:

Ant Colony Optimization, Maximum Power Point Tracking, Photovoltaic Systems, Bio-Inspired Algorithms, Renewable Energy, Swarm Intelligence, MPPT under Partial Shading

ADVANCE DRIVER ASSISTANCE SYSTEM

SABARI UMA

R.M.K Engıneerıng College Department / Section: EEE -‘B’

ABSTRACT

The Advance Driver Assistance System (ADAS) is an innovative automotive technology designed to enhance vehicle safety and assist drivers through real-time monitoring, analysis, and decision-making. This system integrates multiple components such as cameras, ultrasonic sensors, and radar to observe the vehicle’s surroundings and provide timely alerts or interventions to prevent accidents.

Our ADAS prototype includes core features like Lane Departure Warning, Forward Collision Detection, Blind Spot Monitoring, Adaptive Cruise Control, and Driver Drowsiness Detection. These functionalities are achieved through image processing, sensor fusion, and AI-based algorithms that analyze driving conditions and respond to potential hazards. For example, the system can detect if the driver unintentionally veers off the lane, identify nearby vehicles in blind spots, or issue alerts when the driver shows signs of fatigue.

To keep the system cost-effective and accessible, we utilized open-source platforms like Raspberry Pi and Arduino. This ensures that the solution is not only scalable but also adaptable for a wide range of vehicles, including those in developing countries where road safety technologies are limited.

Overall, this ADAS implementation aims to reduce human error, improve road safety, and pave the way for smarter, semi-autonomous driving experiences.

Keywords: ADAS; Driver Safety; Sensor Fusion; Real-time Monitoring

AFET SONRASI ACİL SAĞLIK MÜDAHALELERİ: GÜNCEL LİTERATÜRDE ÖNE ÇIKAN YAKLAŞIMLAR

Burcu ÖZEN KARABULUT
Department of Emergency Medicine, Faculty of Medicine,
Ağrı İbrahim Çeçen University, Ağrı, Turkey
ORCID ID: 0000-0002-9046-6511
Ali Ekber KARABULUT
SBU Van Education and Research Hospital, Emergency Department, Van, Turkey
ORCID ID: 0000-0002-7203-1178

ÖZET

Afet sonrası yürütülen acil sağlık müdahaleleri; olayın tipi, yayılımı ve mevcut müdahale kapasitesine bağlı olarak önemli ölçüde değişkenlik göstermektedir. Bu derlemede, 2014-2025 yılları arasında PubMed veri tabanında yayımlanmış güncel çalışmalar ışığında, afet sonrası acil sağlık hizmetlerinde öne çıkan uygulamalar ve yaklaşımlar değerlendirilmiştir. Triyaj sistemleri ve klinik karar algoritmaları (START, SAVE, Glasgow Koma Skalası, MESS, Yanık Triyaj Skoru vb.) afet sahasındaki uygulanabilirlikleri ve karar alma süreçlerindeki katkıları bağlamında ele alınmıştır. Hastane öncesi acil müdahale süreçlerinde karşılaşılan altyapı yetersizlikleri, eğitim eksiklikleri ve organizasyonel sorunlar vurgulanmıştır. Ulusal düzeyde yürütülen müdahale modelleri ile birlikte, Avrupa Birliği mekanizmaları (ERCC, UCPM) gibi uluslararası koordinasyon yapılarının sağlık hizmetlerinin dayanıklılığına katkısı irdelenmiştir. Ayrıca, afet sonrası dönemde ruh sağlığı, özel hasta gruplarının yönetimi ve sağlık çalışanlarında tükenmişlik gibi kritik konular literatür verileriyle tartışılmıştır. Bu çalışma, afet yönetiminde acil sağlık hizmetlerinin çok boyutlu doğasını ortaya koyarak, gelecekteki saha uygulamaları ve politika geliştirme süreçlerine katkı sunmayı hedeflemektedir.

Anahtar Kelimeler: Acil Sağlık Hizmeti, Afet yönetimi, Ruh sağlığı, Triyaj, Uluslararası koordinasyon

POST-DISASTER EMERGENCY HEALTH INTERVENTIONS: HIGHLIGHTS FROM RECENT LITERATURE

ABSTRACT

Emergency health interventions implemented after disasters vary significantly depending on the type of incident, its scope, and the available response capacity. This review evaluates prominent approaches and practices in post-disaster emergency health services in light of

current studies published in the PubMed database over the last ten years. Triage systems and clinical decision-making algorithms (such as START, SAVE, Glasgow Coma Scale, MESS, Burn Triage Score) are examined in terms of their applicability in disaster settings and their contribution to the decision-making processes. Challenges encountered in prehospital emergency interventions—including infrastructural deficiencies, lack of training, and organizational issues—are emphasized. In addition to nationally implemented intervention models, the contribution of international coordination mechanisms such as the European Union's ERCC and UCPM to the resilience of health services is also discussed. Furthermore, post-disaster mental health, management of vulnerable patient groups, and burnout among healthcare workers are addressed through a literature-based perspective. This study aims to reveal the multidimensional nature of emergency health services in disaster management and contribute to future field applications and policy development processes.

Keywords: Disaster Management, Emergency Health Services, Mental Health, Triage, International Coordination

GİRİŞ

Afetler, yalnızca fiziksel yıkımla sınırlı kalmayıp, sağlık sistemlerinin sürdürülebilirliğini tehdit eden, çok boyutlu kriz durumlarıdır. Deprem, sel, yangın gibi doğal afetlerin yanı sıra insan kaynaklı felaketler de sağlık altyapısını zorlamakta, acil müdahale kapasitesini sınırlamakta ve hizmet sunumunun sürekliliğini riske atmaktadır (Hugelius et al., 2020). Bu tür durumlarda sağlık sistemlerinin ilk yükü, olay yerinde başlayan müdahalelerle ortaya çıkmakta; müdahale sürecinin başarısı ise etkin ve organize bir acil sağlık hizmeti yapısına bağlıdır (Su et al., 2022). Afet sahasında uygulanan triyaj algoritmaları, öncelikli müdahale gerektiren vakaların belirlenmesinde sağlık çalışanlarının karar alma süreçlerine yön veren temel araçlardır (Lin et al., 2020). Bu algoritmaların doğru ve zamanında uygulanması hem kaynakların etkin kullanımı hem de hasta prognozunun iyileştirilmesi açısından kritik öneme sahiptir. Öte yandan, hastane öncesi acil sağlık hizmetlerinde sık karşılaşılan bilgi akışı eksiklikleri, personel yetersizlikleri, mobil sağlık birimlerinin sınırlı kapasitesi ve altyapı sorunları müdahale süreçlerinde ciddi aksamalara yol açabilmektedir (Barten et al., 2021).

Afetlerin etkileri yalnızca fiziksel hasarla sınırlı kalmamakta; aynı zamanda bireylerin ve toplumların ruh sağlığını derinden etkileyen psikososyal sonuçlar da doğurmaktadır. Özellikle çocuklar, kronik hastalığı bulunan bireyler ve sağlık çalışanları gibi hassas gruplar, afet sonrası dönemde artan düzeyde psikolojik destek ihtiyacı göstermekte; bu durum, afet yönetimi yaklaşımlarında ruh sağlığı hizmetlerinin sistematik biçimde entegrasyonunu gerekli kılmaktadır (Khan et al., 2023). Bu bağlamda, afetlerin yönetimi sadece ulusal ölçekli müdahale

sistemleriyle sınırlı kalmamalı; bilgi paylaşımı, lojistik destek ve teknik kapasite gibi alanlarda uluslararası koordinasyon mekanizmaları da sürece entegre edilmelidir. Nitekim Avrupa Birliği'nin ERCC ve UCPM gibi sınır ötesi iş birliği modelleri, sağlık hizmetlerinin afet bölgelerinde zamanında ve etkili şekilde sunulmasına somut katkılar sağlamaktadır (Chan et al., 2019).

Bu çalışmada, 2014-2025 yılları arasında PubMed veri tabanında yayımlanmış, afet sonrası acil sağlık hizmetlerine odaklanan bilimsel literatür temel alınarak hazırlanmıştır. Seçilen çalışmalar, afet sonrası sağlık sistemlerinin işleyişine ilişkin güncel ve uygulamaya dönük veriler sunma potansiyeline göre önceliklendirilmiştir. Afet sonrası dönemde acil sağlık hizmetlerinin organizasyonu, etkinliği ve sürdürülebilirliği üzerine geliştirilen güncel yaklaşımlar tematik başlıklar altında analiz edilmiş; böylece mevcut müdahale kapasitesine ilişkin çok boyutlu ve kanıta dayalı bir değerlendirme sunulması amaçlanmıştır.

AFET SAHASINDA TRİYAJ VE KLİNİK KARAR ALGORİTMALARI

Afet ortamları, sağlık sisteminin kriz anlarında dayanıklılığını test eden en uç senaryolardır. Ani ve çok sayıda yaralının ortaya çıktığı bu durumlarda, sınırlı kaynakların en etkin şekilde yönetilebilmesi için triyaj sistemleri ve klinik karar destek araçları kritik rol oynamaktadır. Triyaj, yalnızca hasta önceliklendirme süreci olarak değil, aynı zamanda sağlık sisteminin müdahale kapasitesini optimize eden stratejik bir araç olarak değerlendirilmelidir (Su et al., 2022; Hugelius et al., 2020).

Afet sahasında en yaygın biçimde kullanılan triyaj algoritmalarından biri olan Simple Triage and Rapid Treatment (START), temel klinik parametrelere dayanarak hızlı sınıflandırma yapma imkânı sunarken; daha gelişmiş bir algoritma olan SAVE (Secondary Assessment of Victim Endpoint), özellikle uzun süreli ve sınırlı kaynak koşullarında etkinlik sağlamayı hedeflemektedir (Su et al., 2022; Lin et al., 2020). Bu sistemler, yalnızca hasta önceliklendirmesini kolaylaştırmakla kalmayıp, sahada görev yapan sağlık personelinin hızlı ve isabetli kararlar almasına olanak tanıyarak ölümcül gecikmelerin önüne geçilmesine katkıda bulunmaktadır (Barten et al., 2021). Literatürde, bu algoritmaların diğer klinik değerlendirme araçlarıyla entegre biçimde kullanılmasının triyaj etkinliğini daha da artırdığı vurgulanmaktadır. START-A ve SAVE algoritmalarının; Glasgow Koma Skalası, Mangled Extremity Severity Score, Yanık Triyaj Skoru ve Safe Quake Skoru gibi ölçüm sistemleriyle birlikte uygulanmasının, afet sonrası acil servislerde triyaj sürecinin doğruluğu ve verimliliğini anlamlı düzeyde artırdığı bildirilmiştir (Yılmaz et al., 2024).

Triyaj sistemlerinin etkinliği, yalnızca algoritmaların yapısal yeterliliğine değil; aynı zamanda uygulayıcı sağlık personelinin eğitim düzeyine, afetin büyüklüğüne ve mevcut altyapı

kapasitesine doğrudan bağlıdır. Afet koşullarında acil sağlık hizmetlerine ilişkin sistematik bir derlemede, sahada kullanılan triyaj protokollerinin etkinliğinin; ekipman yeterliliği, düzenli eğitim uygulamaları ve koordinasyon düzeyinden önemli ölçüde etkilendiği gösterilmiştir (Hatami et al., 2023).

Deprem gibi çok sayıda yaralının aynı anda sağlık hizmetine ihtiyaç duyduğu afet durumlarında, kitle triyajı uygulamalarının doğruluğu ve sahaya uygunluğu hayati önem taşır. Tayvan'da gerçekleşen bir deprem sonrasında yürütülen karşılaştırmalı bir çalışmada, START sistemi ile Taiwan Triage and Acuity Scale (TTAS) arasında belirgin duyarlılık farkları saptanmış ve bu durum, triyaj algoritmalarının yerel sağlık sistemine özgü olarak uyarlanması gerektiğini ortaya koymuştur (Lin et al., 2020).

Afet sahalarında sık karşılaşılan özgül klinik tablolar, standart triyaj algoritmalarının yetersiz kaldığı durumlara örnek teşkil etmektedir. Bu tabloların başında gelen crush sendromu, özellikle deprem sonrası gelişen akut böbrek hasarının başlıca nedenlerinden biridir. Bu sendromun sahada erken tanınmasının ve sıvı tedavisinin geciktirilmeden başlanmasının hayati önem taşıdığı vurgulanmıştır (Usuda et al., 2023). Rabdomiyoliz olgularında ise, hem elektrolit dengesizliklerinin yakından izlenmesi hem de sıvı tedavisinin triyaj aşamasında başlatılması gerektiği belirtilmektedir (Gibney et al., 2014).

Çocuklar ve yaşlı bireyler gibi fizyolojik özellikleri bakımından farklılık gösteren hasta gruplarında, klasik triyaj algoritmalarının sınırlılıkları daha belirgin hale gelmektedir. Pediatrik hastalarda travmaya duyarlı yaklaşımların benimsenmemesi durumunda triyaj hatalarının arttığı ve bu hataların uzun vadeli sağlık sonuçlarını olumsuz etkilediği ortaya konmuştur (Marsac et al., 2016). Yaşlı bireylerin ise afet anında daha az semptom gösterebileceği, buna rağmen ciddi komplikasyonlar ve yüksek mortalite riski taşıdığı; dolayısıyla bu grubun triyaj sistemlerinde ayrı değerlendirilmesi gerektiği ifade edilmektedir (Bell et al., 2020).

Triyaj yalnızca klinik bir uygulama değil, aynı zamanda önemli etik sorumluluklar barındıran bir süreçtir. Kitlesel yaralanma senaryolarında sağlık çalışanları, sınırlı kaynaklarla en fazla hayatı kurtarma baskısı altında etik ikilemlerle karşı karşıya kalabilmekte ve bu kararlar uzun vadede psikolojik etkiler yaratabilmektedir. Bu nedenle, afet triyaj eğitimlerine etik karar verme süreçlerinin de entegre edilmesi gereklidir (Wagner & Dahnke, 2015).

Sonuç olarak, afet sahasında kullanılan triyaj ve klinik karar algoritmaları; yalnızca teknik uygulamalar değil, aynı zamanda etik, stratejik ve bağlamsal karar süreçlerini içeren çok boyutlu yapılardır. Güncel literatür, bu sistemlerin etkinliğini artırmak için lokal sağlık koşullarına adaptasyon, farklı hasta gruplarına duyarlılık, etik farkındalık ve düzenli eğitim uygulamalarının entegrasyonunun gerekliliğine işaret etmektedir. Ancak her ne kadar triyaj

sistemleri bilimsel olarak güçlü temellere dayansa da sahadaki uygulanabilirlikleri büyük ölçüde sağlık sisteminin kapasitesi, kaynak erişimi ve yapısal dayanıklılığı ile sınırlıdır.

HASTANE ÖNCESİ MÜDAHALE VE MOBİL SAĞLIK HİZMETLERİ

Afetlerin ilk saatleri, hayatta kalım oranlarını doğrudan etkileyen kritik bir zaman dilimini temsil eder. Bu erken dönemde hastane öncesi acil müdahale zincirinin etkinliği, yalnızca bireysel hasta yönetimini değil, aynı zamanda sağlık sisteminin genel dayanıklılığını da belirlemektedir (Su et al., 2022). Olay yerine ilk ulaşan ekiplerin — özellikle 112 acil sağlık hizmetleri, UMKE ve sahra sağlık birimleri gibi yapıların — koordineli, hızlı ve donanımlı biçimde müdahaleye başlaması, mortalite ve morbidite oranlarının azaltılmasında belirleyici rol oynamaktadır (Herron et al., 2022).

Ancak literatür, afet anlarında bu sistemin çalışmasında birçok kırılganlık noktası bulunduğunu göstermektedir. Ambulansların olay yerine ulaşım süreleri, personel yetersizliği, haberleşme altyapısındaki aksamalar ve ekipman eksiklikleri, özellikle büyük çaplı afetlerde hastane öncesi müdahale etkinliğini zayıflatmaktadır (Hatami et al., 2023; Hugelius et al., 2020). Bu durum, sadece sahadaki operasyonel güçlüklerle sınırlı kalmamakta, aynı zamanda hastaların doğru triyajlanıp uygun sağlık kurumlarına yönlendirilmesinde de aksamalara neden olmaktadır (Lin et al., 2020; Yilmaz et al., 2024).

Hastane öncesi sağlık hizmetlerinde mobilizasyon kabiliyeti, sistemin esnekliği açısından önemli bir göstergedir. Bu bağlamda, afet sahalarında konuşlandırılan mobil sağlık birimleri — çadır hastaneler, gezici klinikler ve sahra triyaj alanları — sağlık hizmetlerinin kesintisiz sunulabilmesini mümkün kılmaktadır (Sheerazi et al., 2025). Yılmaz ve arkadaşlarının (2024) Kahramanmaraş depremleri sonrası yürüttükleri değerlendirmede, sahada kurulan mobil triyaj sistemlerinin, sabit merkezlerin kapasite yükünü hafiflettiği ve hasta transfer süreçlerini hızlandırdığı raporlanmıştır.

Mobil sağlık uygulamalarının başarısı, yalnızca yapısal altyapıya değil, aynı zamanda bilgi akış sistemlerinin işlerliğine ve yerel düzeyde kurumsal koordinasyona da bağlıdır. Triyaj uygulamaları bu süreçte sadece klinik değil; aynı zamanda lojistik bir araç olarak da hizmet görmekte, kaynak dağılımını yönlendirmektedir (Marsac et al., 2016; Gibney et al., 2014). Eğitimli ekiplerin yerinde doğru triyaj yapabilmesi, özellikle yaşlılar ve çocuklar gibi hassas grupların uygun sağlık hizmetine erişiminde kritik öneme sahiptir (Bell et al., 2020).

Uluslararası literatür, afet müdahalelerinde ülkeler arası koordinasyon mekanizmalarının da hastane öncesi müdahaleleri doğrudan etkilediğini ortaya koymaktadır. Avrupa Birliği'nin Union Civil Protection Mechanism (UCPM) ve Emergency Response Coordination Centre (ERCC) gibi yapılar, mobil sağlık kapasitesinin paylaşımı ve kaynak yönetiminde önemli roller

üstlenmektedir. Bu tür çok uluslu koordinasyon modellerinin, afet risk yönetimi ve sınır ötesi sağlık desteğinde artan önemi, Chan ve arkadaşlarının (2019) çalışmasında da vurgulanmıştır.Bu sistemlerin temel başarısı, bilgi paylaşımının gerçek zamanlı yapılması ve uluslararası sahra ekiplerinin lokal ihtiyaçlara göre uyarlanabilmesinde yatmaktadır.

Tüm bu bulgular, afetlere karşı hazırlıklı ve entegre bir hastane öncesi müdahale sistemi geliştirmenin yalnızca sağlık sisteminin kriz anlarındaki yanıt gücünü değil, aynı zamanda uzun vadeli sürdürülebilirliğini de güçlendirdiğini göstermektedir. Mobil sağlık hizmetlerinin, yerinde karar alma süreçleriyle birleştiği yapıların, afet ortamlarında hem sağlık hem de organizasyonel başarıyı beraberinde getirdiği açıktır.

AFET SONRASI RUH SAĞLIĞI VE PSİKOSOSYAL DESTEK

Afetlerin bireyler ve toplumlar üzerindeki etkisi yalnızca fiziksel hasarlarla sınırlı kalmamakta, aynı zamanda derin ve uzun süreli ruhsal travmalara da neden olmaktadır. Travma sonrası ortaya çıkan psikiyatrik belirtiler, afetin şiddeti, süresi ve bireyin psikososyal destek sistemlerine erişimi ile doğrudan ilişkilidir. Literatür, afet sonrası dönemlerde travma sonrası stres bozukluğu (TSSB), anksiyete, depresyon ve somatizasyon gibi ruhsal tabloların yaygın şekilde görüldüğünü ortaya koymaktadır (Peng et al., 2022; Zhang et al., 2023).

Çocuklar, yaşlılar, engelliler ve kronik hastalığı olan bireyler gibi savunmasız gruplar, afet sonrası ruh sağlığı açısından özel risk altındadır. Marsac ve arkadaşları (2016), afet sonrası pediatrik popülasyonda travmaya duyarlı bakım yaklaşımlarının eksikliği durumunda, psikolojik iyilik halinin kalıcı biçimde bozulabileceğini göstermiştir. Benzer şekilde Bell ve arkadaşları (2020), yaşlı bireylerin afet anında klinik semptom vermeksizin psikolojik çöküntüye girebildiklerini, bu nedenle özel değerlendirme algoritmalarına ihtiyaç duyulduğunu bildirmiştir.

Psikolojik etkiler sadece doğrudan etkilenen bireylerle sınırlı kalmaz; sağlık çalışanları, ilk müdahale ekipleri ve karar vericiler de yüksek düzeyde sekonder travmaya maruz kalabilir. Herron ve arkadaşları (2022) klinisyenlerle yapılan görüşmelerde, afet sürecinde sürekli kriz hali ve belirsizliğin tükenmişlik, anksiyete ve karar verme yetersizliği gibi sonuçlara yol açtığını raporlamıştır. Yine Alvarez ve arkadaşları (2020), kriz ortamlarında sağlık çalışanlarının eğitsel, duygusal ve yönetsel düzeylerde desteklenmesinin profesyonel işleyişi sürdürülebilir kıldığını belirtmiştir.

Afet sonrası dönemde uygulanacak etkili psikososyal destek müdahaleleri, yalnızca bireysel danışmanlık ya da kriz terapisi ile sınırlı kalmamalı; topluluk düzeyinde travma farkındalığı, sosyal destek ağlarının güçlendirilmesi ve kültürel olarak uyumlu müdahale modelleriyle desteklenmelidir. Tao ve arkadaşları (2018), afet sonrası halk sağlığı çalışanlarının eğitimi

yoluyla toplum temelli ruh sağlığı kapasitesinin artırılabileceğini vurgulamıştır. Ayrıca, toplum temelli rehabilitasyon modelleriyle engelli bireylerin afet sonrası psikososyal ihtiyaçlarının giderilmesi, literatürde sıklıkla ön plana çıkan konular arasındadır (Sheikhbardsiri et al., 2017; Engelman et al., 2022).

Afet sonrası dönemlerde onkoloji hastaları üzerinde yapılan sistematik bir derleme, ruh sağlığı destek hizmetlerinin ertelenmesinin tedaviye uyumu bozduğunu ve yaşam kalitesini olumsuz etkilediğini göstermiştir (Gorji et al., 2018). Bu nedenle, afet yönetim planlarının yalnızca fiziksel müdahaleye değil, bütüncül bir psikososyal iyileştirme sürecine odaklanacak şekilde yapılandırılması gerekmektedir.

COVID-19 pandemisi sürecinde yaygınlaşan telepsikiyatri uygulamalarının, afet sonrası ruh sağlığı hizmetlerinin sürekliliğini sağlamada etkili bir çözüm sunduğu bildirilmektedir (Natafgi et al., 2021). Bu bulgu, gelecekteki afet yönetimi stratejilerinin dijital sağlık çözümleriyle entegre biçimde planlanması gerektiğine işaret etmektedir.

Tüm bu veriler ışığında, afet sonrası ruh sağlığı ve psikososyal destek hizmetlerinin yalnızca kriz anına değil, öncesi ve sonrasını kapsayan bütünleşmiş bir yaklaşımla ele alınması; savunmasız gruplar için farklılaştırılmış müdahale stratejilerinin geliştirilmesi ve sağlık sistemine bu hizmetlerin kurumsal olarak entegre edilmesi gerekliliği ortaya konulmaktadır (Spencer et al., 2023; Pashaei Asl et al., 2022).

HASSAS GRUPLARIN YÖNETİMİ

Afetlerin etkisi toplumun tüm kesimlerini etkilerken, bazı gruplar hem fiziksel hem de psikososyal açıdan daha yüksek risk altındadır. Bu gruplar arasında çocuklar, yaşlı ve engelli bireyler, kronik hastalığı olanlar, gebeler, lohusalar, göçmenler, psikososyal desteğe ihtiyaç duyan bireyler ile sosyoekonomik olarak dezavantajlı kişiler yer almaktadır. Afet yönetiminde bu gruplara yönelik özel stratejilerin geliştirilmemesi, eşitsiz sağlık sonuçlarını artırmakta ve afet sonrası iyileşme sürecini uzatmaktadır (Sheikhbardsiri et al., 2017).

Özellikle yaşlı bireyler, afet ortamlarında en fazla ihmal edilen ancak en fazla etkilenen gruplardan biridir. Fiziksel mobilite kısıtlılıkları, çoklu kronik hastalıklar, duyusal kayıplar ve sosyal izolasyon gibi faktörler bu grubu savunmasız hale getirir. Bell ve arkadaşları (2020), yaşlı bireylerin afet anında daha az belirti vermelerine rağmen daha yüksek mortalite ve morbidite riski taşıdığını, bu nedenle afet triiyaj sistemlerinin yaşlılık fizyolojisini dikkate alacak şekilde yeniden yapılandırılması gerektiğini vurgulamıştır. Ayrıca, yaşlı bireylerin afet sonrası sağlık hizmetlerine erişiminde yaşanan fiziksel, bilişsel ve sosyal engellerin, tedavi sürekliliğini ve yaşam kalitesini olumsuz etkilediği bildirilmektedir (Spencer et al., 2023).

Afet sonrası dönemde çocuklar da benzer şekilde özel gereksinimlere sahip bir başka kritik gruptur. Marsac ve arkadaşları (2016), travmaya duyarlı pediatrik müdahale protokollerinin afet senaryolarında uygulanmaması durumunda çocukların uzun süreli psikiyatrik sorunlar geliştirme riskinin arttığını ifade etmiştir. Bu nedenle afet planlamalarında çocuklara yönelik fizyolojik ve duygusal gereksinimlerin önceden tanımlanması, acil müdahale ekiplerinin çocuklara özgü eğitim alması büyük önem taşır.

Afetler sırasında ve sonrasında engelli bireyler, fiziksel, bilişsel ve iletişimsel engeller nedeniyle sağlık hizmetlerine erişimde ciddi güçlüklerle karşılaşmaktadır. Güvenli tahliye, acil bilgilendirme sistemlerine erişim ve uygun barınma imkânları gibi temel gereksinimler sıklıkla göz ardı edilmekte, bu durum afetin etkilerini bu grup üzerinde derinleştirmektedir. Literatürde, afet müdahale planlarının genellikle "standart birey" varsayımı üzerine kurulu olduğu, engelli bireylerin özel ihtiyaçlarının sistematik biçimde hesaba katılmadığı belirtilmektedir (Engelman et al., 2022). Bu nedenle, engelli bireylerin afet yönetimi süreçlerinde yalnızca yardım alıcısı değil, planlama ve uygulama aşamalarında da aktif paydaş olarak konumlandırılması, kapsayıcı ve eşitlikçi bir müdahale sistemi inşa edebilmenin temel şartıdır.

Afet sonrası sağlık hizmetlerinin aksaması, kronik hastalığı olan bireyler için hayati riskler doğurmaktadır. İlaçlara ve düzenli tedaviye erişimde yaşanan kesintiler, takip muayenelerinin yapılamaması ve sağlık sisteminin genel işleyişindeki aksamalar, bu bireyleri hem fiziksel hem de psikolojik yönden savunmasız hale getirmektedir. Özellikle kardiyovasküler hastalıklar, diyabet, kanser ve solunum sistemi hastalıkları gibi sürekli bakım gerektiren durumlarda bu kesintiler, komplikasyon riskini artırmakta ve mortalite oranlarını yükseltmektedir. Afet ortamında yaşanan bu süreksizliklerin yalnızca bireysel sağlık üzerinde değil, uzun vadede sağlık sisteminin yükü üzerinde de olumsuz etkiler oluşturduğu ifade edilmektedir (Gorji et al., 2018).

Cinsiyet temelli sağlık ihtiyaçları, afet yönetiminin çoğu zaman göz ardı edilen ancak kritik öneme sahip bir boyutunu oluşturmaktadır. Gebeler, lohusalar ve doğurganlık çağındaki kadınlar, afet koşullarında yeterli hijyen, doğum desteği, izlem hizmetleri ve psikososyal yardıma ulaşmada ciddi güçlükler yaşamaktadır. Bu durum, hem anne hem de yenidoğan sağlığı açısından geri dönüşü güç komplikasyonlara zemin hazırlamaktadır. Literatür, afet sonrası dönemde kadınlara yönelik sağlık hizmetlerinin sistematik biçimde planlanmadığı durumlarda, gebelik sonuçlarının olumsuz etkilendiğini ve mortalite oranlarında artış yaşandığını ortaya koymaktadır (Partash et al., 2022). Bu nedenle, afet planlamalarında üreme sağlığına özgü hizmetlerin ayrı ve öncelikli bir başlık olarak ele alınması gerekmektedir.

Afetler sırasında bilgiye ve sağlık hizmetlerine erişim, tüm toplum için yaşamsal öneme sahipken; dil bariyeri, işitme veya görme engeli, düşük sağlık okuryazarlığı ve kültürel farklılıklar gibi etmenler, bireylerin bu bilgilere zamanında ve doğru biçimde ulaşmasını ciddi şekilde engellemektedir. Bu durum, yanlış yönlendirme, tedavi gecikmesi ve artan psikososyal stres gibi olumsuz sonuçlara yol açabilmektedir. Engelman ve arkadaşları (2022), afet yönetim planlarında özellikle iletişim engelleri yaşayan bireyler için erişilebilir bilgilendirme sistemlerinin tasarlanmasının hayati önem taşıdığını ve mevcut stratejilerin bu açıdan yetersiz kaldığını ortaya koymuştur.

Türkiye örneğinde, Yılmaz ve arkadaşları (2024), 6 Şubat depremlerinden elde edilen saha verileriyle afet müdahale algoritmalarının yaş, komorbidite ve özel klinik durumlar temelinde esnek hale getirilmesinin, hassas gruplar üzerindeki olumlu etkisini ortaya koymuştur. Bu bulgu, afet planlarının yalnızca genel nüfusa değil, değişken ihtiyaçlara sahip bireylere göre şekillendirilmesi gerektiğini desteklemektedir.

Afet yönetimi yalnızca anlık müdahale değil, öncesinde hazırlık ve sonrasında iyileştirme süreçlerini içeren bir döngüdür. Bu döngüde hassas grupların sistematik biçimde tanımlanması, özel hizmet akışlarının oluşturulması ve saha personelinin bu gruplarla çalışma konusunda eğitilmesi, afetlere hazırlıklı ve dirençli toplum yapısının temel bileşenlerinden biridir (Pashaei Asl et al., 2022).

ULUSAL VE ULUSLARARASI KOORDİNASYON MEKANİZMALARI

Afet yönetimi, yalnızca olay anında yürütülen müdahalelerle sınırlı olmayan; öncesinde hazırlık, sırasında hızlı yanıt ve sonrasında iyileştirme süreçlerini içeren çok katmanlı bir yönetim döngüsüdür. Bu döngünün etkili işlemesi, farklı kurumlar ve sektörler arasında kurulacak güçlü bir koordinasyon yapısına bağlıdır. Özellikle sağlık hizmetlerinin afet anında kesintisiz sürdürülebilmesi, hem ulusal düzeyde etkin bir yönetişim sistemi hem de uluslararası destek mekanizmalarının entegre edilmesiyle mümkündür (Chan et al., 2019).

Türkiye'de afet yönetimi organizasyonel olarak güçlü bir çerçeveye sahiptir. Ulusal Medikal Kurtarma Ekipleri (UMKE), Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) ve Sağlık Bakanlığı arasında afet sahasında yürütülen ilk müdahale ve sağlık hizmetlerinin organizasyonunda görev dağılımı yapılmıştır. Ancak yapılan çalışmalar, bu yapılar arasındaki operasyonel koordinasyonun, özellikle büyük çaplı afet senaryolarında zaman zaman belirsizlikler taşıdığını ve müdahale süreçlerinde bilgi akışı ile görev tanımlarında aksamalara neden olabildiğini ortaya koymaktadır (Kayipmaz & Demircan, 2021; Beyramijam et al., 2021). Bu durum, sadece planların varlığı değil, bu planların sahadaki uygulanabilirliği, esnekliği ve gerçek zamanlı eşgüdüm kapasitesi ile doğrudan ilişkilidir.

Afet yönetiminde karşılaşılan bu tür organizasyonel zorlukların aşılması, yalnızca ulusal düzeyde değil, uluslararası platformlarda da iş birliğinin güçlendirilmesini gerektirir. Avrupa Birliği bünyesindeki Union Civil Protection Mechanism (UCPM) ve Emergency Response Coordination Centre (ERCC) gibi yapılar, afet sonrası ülkeler arası yardımın koordinasyonunu sağlayarak teknik ekip, tıbbi malzeme, mobil sağlık birimi ve lojistik desteklerin hızlı ve planlı biçimde aktarılmasına katkıda bulunmaktadır. Bu tür yapıların en büyük avantajı, modüler destek birimleri sayesinde etkilenen ülkenin kendi kapasitesini aşan durumlarda, dış yardımları sistematik ve sürdürülebilir biçimde entegre edebilmesidir (Pashaei Asl et al., 2022). Türkiye, 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremleri sonrasında bu mekanizmalar üzerinden pek çok ülkeden gelen yardımları kabul etmiş ve uluslararası destek koordinasyonunun başarısını gösteren örneklerden biri olmuştur (Yilmaz et al., 2024).

Etkili bir koordinasyon yapısı, afet müdahalesinin başarısı için yalnızca destekleyici değil, belirleyici bir bileşendir. Ulusal ve uluslararası mekanizmaların bütünleşik şekilde çalışabilmesi, planların operasyonel düzeyde test edilmiş olması ve karar destek sistemlerinin dijitalleşme ile güçlendirilmesi, afet yönetimi kapasitesini doğrudan artıracaktır.

AFET SONRASI SAĞLIK ÇALIŞANLARINDA TÜKENMİŞLİK

Afet sonrası acil sağlık hizmetlerinin sürdürülebilirliği, yalnızca organizasyonel kapasiteye değil, bu hizmetleri sahada uygulayan sağlık personelinin psikolojik dayanıklılığına da bağlıdır. Afet ortamlarında görev yapan sağlık çalışanları; belirsizlik, yüksek hasta yükü, kaynak yetersizlikleri, kişisel güvenlik tehditleri ve uzun çalışma saatleri gibi çok yönlü stresörlerle karşı karşıya kalmaktadır. Bu faktörler emosyonel tükenme, mesleki doyum kaybı, uyku bozuklukları ve anksiyete gibi klinik sonuçlara yol açmakta; bireysel düzeyde tükenmişlik yaratmakla kalmayıp, sistem düzeyinde performans kaybına neden olmaktadır (Sever et al., 2021; Natafgi et al., 2021).

Afet koşullarında sağlık çalışanlarının karşılaştığı en zorlayıcı unsurlardan biri de etik karar verme yüküdür. Özellikle sınırlı kaynakların önceliklendirilmesi gereken durumlarda karşılaşılan "sıralama etiği", karar verme yorgunluğunu ve ikincil travmatizasyon riskini artırmaktadır. Bu tür etik ikilemler yalnızca kısa vadeli psikolojik etkilere yol açmakla kalmamakta, aynı zamanda uzun vadede duygusal tükenmişlik ve meslekten ayrılma eğilimini de tetiklemektedir (Wagner & Dahnke, 2015).

COVID-19 pandemisi, afet benzeri krizlerde sağlık personelinin tükenmişlik eğilimlerinin geçici değil, kronikleşebilen bir yapıda olduğunu ortaya koymuştur. Aruru ve arkadaşları (2021), pandemi sürecinde yalnızca ön safta değil, ilaç hizmeti gibi destek alanlarda görev yapan sağlık profesyonellerinin de yoğun stres altında çalıştığını ve afet temelli eğitim

eksikliklerinin tükenmişliği artırdığını belirtmiştir. Bu bulgu, afet hazırlık programlarının tüm sağlık personelini kapsayacak biçimde yeniden yapılandırılması gerektiğini göstermektedir.

Yapılan sistematik incelemeler, afet sonrası sağlık çalışanlarında gelişen tükenmişliğin sadece bireysel düzeyde psikolojik bir sorun değil, aynı zamanda kurumsal düzeyde hizmet kalitesini tehdit eden yapısal bir zafiyet olduğunu ortaya koymuştur. Tükenmişliğe maruz kalan personelde iş doyumunun azalması, karar verme yeterliğinde bozulma, hasta güvenliğinde risk artışı ve uzun vadede görev bırakma oranlarında yükselme gözlenmiştir (Herron et al., 2022). Özellikle ardışık afetler veya uzun süreli kriz durumlarında psikososyal destek sistemlerinin eksikliği, bu etkileri daha da derinleştirmektedir (Gorji et al., 2018).

Bu nedenle afet yönetiminde sadece fiziksel hazırlık değil, sağlık çalışanlarının psikososyal korunmasına yönelik yapısal stratejiler de bütüncül planlamanın bir parçası olmalıdır. Dinlenme alanları, kriz müdahale danışmanlığı, görev rotasyonu, peer-support sistemleri ve liderlik temelli destek yaklaşımları hem bireysel hem kurumsal düzeyde dayanıklılığı artıran unsurlar olarak öne çıkmaktadır. Ayrıca afet planlarının psikososyal boyutunu içerecek biçimde yapılandırılması ve bu alandaki liderlik uygulamalarının geliştirilmesi, sağlık sisteminin uzun vadeli operasyonel devamlılığı açısından kritik önemdedir (Peng et al., 2022; Herron et al., 2022).

AFETLERE YÖNELİK SAĞLIK ÇALIŞANI EĞİTİMİ

Afetlerde sağlık hizmetlerinin hızlı, etkili ve koordineli şekilde sunulabilmesi, yalnızca altyapı ve lojistik kapasiteye değil, aynı zamanda bu süreci yöneten sağlık çalışanlarının bilgi, beceri ve afet bağlamına özgü hazırlık düzeyine de doğrudan bağlıdır. Sağlık çalışanlarının afet durumlarına yönelik özel eğitimler alması, bireysel müdahale yeterliliğini artırmakta ve sağlık sisteminin genel yanıt kapasitesini güçlendirmektedir (Su et al., 2022). Literatürde, afet eğitiminin yalnızca teorik bilgi aktarımıyla sınırlı kalmaması; bunun yerine saha uygulamaları, simülasyon temelli eğitimler ve disiplinler arası tatbikatlarla pekiştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Stangeland, 2010). Bu çerçevede, afet triyajı, kişisel koruyucu ekipman (KKE) kullanımı, bulaşıcı hastalıkların kontrolü, kitle yaralanmalarına yönelik yaklaşımlar, psikososyal destek stratejileri ve etik karar alma süreçlerinin eğitim müfredatlarında sistematik biçimde yer alması gerekmektedir. Ancak mevcut literatür, birçok ülkede hemşireler ve acil sağlık personelinin afet yönetimi konusundaki eğitim düzeyinin yetersiz olduğunu ve bu eğitimin çoğunlukla temel müfredata entegre edilmediğini veya yalnızca seçmeli modüllerle sınırlandığını ortaya koymaktadır (Su et al., 2022; Fathollahzadeh et al., 2023).

COVID-19 pandemisi sürecinde elde edilen bulgular, afet benzeri durumlarda sağlık personelinin yalnızca mesleki bilgiye değil, aynı zamanda kriz iletişimi, psikolojik dayanıklılık

ve kaynak yönetimi gibi konularda da desteklenmesi gerektiğini ortaya koymuştur. Bu süreçte yaşanan deneyimler, afet eğitiminin yalnızca teorik değil; karar verme süreçlerini güçlendiren, gerçek zamanlı problem çözme becerilerini pekiştiren bir yapı içinde sunulmasının önemini göstermiştir (Aruru et al., 2021; Spencer et al., 2023).

Ayrıca afet yönetiminde görev alan sağlık çalışanlarının, toplumsal ve kültürel bağlamı da göz önünde bulundurarak hizmet sunabilmesi gerekmektedir. Tao ve arkadaşları (2018), halk sağlığı profesyonellerinin eğitiminin yalnızca bireye yönelik müdahaleleri değil, toplum temelli stratejileri de içermesi gerektiğini vurgulamıştır. Bu doğrultuda afet eğitimlerinin içeriği; sağlık okuryazarlığı, kültürel duyarlılık, özel gereksinimli gruplarla iletişim ve kriz ortamında liderlik becerileri gibi modüllerle genişletilmelidir.

Afetlere yönelik sağlık çalışanı eğitimi; öncesi, sırası ve sonrasını kapsayan döngüsel bir yapı içinde, multidisipliner, uygulamalı ve kültüre duyarlı bir yaklaşımla ele alınmalıdır. Sağlık sisteminin dirençliliğini artırmanın yolu, yalnızca fiziksel kapasiteyi güçlendirmekten değil; bu sistemin merkezindeki insan kaynağını afetlere karşı hazırlıklı hale getirmekten geçmektedir.

YENİ YAKLAŞIMLAR: DİJİTAL SAĞLIK, TELEMEDİSİN VE EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ

Afet sonrası sağlık hizmetlerinin yeniden tanımlandığı günümüzde, dijital sağlık teknolojileri geleneksel yaklaşımların ötesine geçerek sağlık sistemlerine esneklik kazandıran dönüşümsel çözümler sunmaktadır. Telemedisin, mobil sağlık uygulamaları ve uzaktan eğitim sistemleri gibi yenilikçi yaklaşımlar, özellikle erişimin kısıtlandığı afet koşullarında sağlık hizmetlerinin sürekliliğini sağlamada tamamlayıcı bir rol üstlenmektedir (Sheerazi et al., 2025).

Mobil sağlık teknolojileri (mHealth), afetin ilk anlarından itibaren hasta takibi, bilgilendirme, kaynak yönetimi ve operasyonel koordinasyon gibi kritik alanlarda bütüncül bir işlevsellik sunmaktadır. Bu teknolojiler aracılığıyla, sahada ihtiyaç duyulan bilgilere hızlı erişim sağlanmakta ve sağlık hizmetlerinin yönlendirilmesi daha etkin hale gelmektedir. Özellikle SMS tabanlı erken uyarı sistemleri, mHealth uygulamalarının bir alt bileşeni olarak değerlendirilebilir. Fathollahzadeh ve arkadaşlarının (2023) afet risk iletişimine odaklanan sistematik derlemesinde, bu sistemlerin halkın hızlı ve etkili biçimde bilgilendirilmesinde başarılı olduğu, dolayısıyla ölüm oranlarını azaltma potansiyeli taşıdığı vurgulanmıştır.

Telemedisin uygulamaları hem kırsal hem de altyapısı zarar görmüş bölgelerde sağlık hizmetlerine erişimi kolaylaştırmakta; özellikle psikososyal destek, hasta takibi ve kronik hastalık yönetimi alanlarında işlevsel çözümler sunmaktadır. Pandemi sırasında uygulanan uzaktan görüşme modelleri, afet benzeri durumlara yönelik potansiyel uyarlamaların temelini

oluşturmuş ve hasta memnuniyeti ile psikolojik iyilik halini olumlu yönde etkilediği gösterilmiştir (Natafgi et al., 2021).

Dijital sistemlerin entegrasyonu, yalnızca hasta-hizmet ilişkisiyle sınırlı kalmayıp, sağlık personelinin afet hazırlığı ve eğitimi süreçlerine de katkı sunmaktadır. Uzaktan yürütülen afet hazırlık modüllerinin, özellikle daha önce bu süreçlere doğrudan dâhil edilmeyen sağlık meslek gruplarının bilgi düzeyini artırdığı ve çok disiplinli yaklaşımı teşvik ettiği bildirilmiştir (Aruru et al., 2021).

Bu teknolojilerin etkinliğini belirleyen temel faktörlerden biri, hedef topluluğun dijital okuryazarlık düzeyidir. Dijital çözümlerin, teknolojiye erişimi sınırlı bireylerde yetersiz kalabileceği ve kültürel farklılıklar nedeniyle yeterince etkili olamayacağı bildirilmektedir. Bu nedenle, afet planlamalarında dijital sistemlerin toplumun sosyal ve kültürel yapısına uygun biçimde yapılandırılması gereklidir. Travmaya duyarlı yaklaşımlar bağlamında, çocuklara yönelik dijital destek uygulamalarının pedagojik olarak uyarlanması gerektiği vurgulanmıştır (Marsac et al., 2016).

Geleceğe dönük literatür projeksiyonları, afet yönetiminde yapay zekâ destekli karar sistemleri, saha-tabanlı veri toplama araçları ve gerçek zamanlı simülasyon yazılımlarının sağlık hizmetlerine entegrasyonunun giderek önem kazandığını ortaya koymaktadır. Bu tür teknolojilerin afet öncesi hazırlık süreçlerinden başlayarak tüm müdahale aşamalarına entegre edilmesi, sistemlerin esnekliğini ve yanıt kapasitesini artıran stratejik bir gereklilik olarak değerlendirilmektedir (Lin et al., 2020).

SONUÇ

Afet sonrası acil sağlık müdahaleleri, yalnızca kriz anına yönelik geçici çözümlerden ibaret olmayıp, sistem düzeyinde çok disiplinli, sürdürülebilir ve entegre bir hazırlık gerektiren stratejik bir süreçtir. Bu derlemede ortaya konan bulgular, afet sahasında uygulanan triyaj algoritmalarından hastane öncesi müdahale zincirine, ruh sağlığı hizmetlerinden hassas grupların yönetimine, uluslararası koordinasyon yapılarından dijital sağlık teknolojilerine kadar uzanan geniş bir yelpazede müdahale kapasitesinin ancak bütüncül bir yapı ile güçlendirilebileceğini göstermektedir. Sağlık sistemlerinin bu çok boyutlu yükü taşıyabilmesi, yalnızca fiziki altyapı yatırımlarıyla değil; eğitimli ve dirençli insan gücü, etik sorumluluk bilinci, kanıta dayalı karar mekanizmaları ve kültüre duyarlı uygulamaların kurumsal olarak yapılandırılması ile mümkündür. Gelecekteki afetlere hazırlık ve müdahale süreçlerinin etkinliği, bu bileşenlerin birbirine entegre edilmesi ile mümkün olacaktır.

KAYNAKÇA

Alvarez, A., Messman, A., Platt, M., Healy, M., Josephson, E. B., London, S., et al. (2020). The impact of due process and disruptions on emergency medicine education in the United States. Western Journal of Emergency Medicine, 21(2), 423–428. https://doi.org/10.5811/westjem.2019.10.42800

Aruru, M., Truong, H. A., & Clark, S. (2021). Pharmacy emergency preparedness and response (PEPR): A proposed framework for expanding pharmacy professionals' roles and contributions to emergency preparedness and response. Research in Social and Administrative Pharmacy, 17(1), 1967–1977. https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2020.04.002

Barten, D. G., Klokman, V. W., Cleef, S., Peters, N. A. L. R., Tan, E. C. T. H., & Boin, A. (2021). When disasters strike the emergency department: A case series and narrative review. International Journal of Emergency Medicine, 14(1), 49. https://doi.org/10.1186/s12245-021-00372-7

Bell, S. A., Horowitz, J., & Iwashyna, T. J. (2020). Health outcomes after disaster for older adults with chronic disease: A systematic review. The Gerontologist, 60(7), e535–e547. https://doi.org/10.1093/geront/gnz123

Beyramijam, M., Farrokhi, M., Ebadi, A., Masoumi, G., & Khankeh, H. R. (2021). Disaster preparedness in emergency medical service agencies: A systematic review. Journal of Education and Health Promotion, 10, 258. https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_1280_20

Chan, E. Y. Y., Man, A. Y. T., & Lam, H. C. Y. (2019). Scientific evidence on natural disasters and health emergency and disaster risk management in Asian rural-based area. British Medical Bulletin, 129(1), 91–105. https://doi.org/10.1093/bmb/ldz002

Fathollahzadeh, A., Salmani, I., Morowatisharifabad, M. A., Khajehaminian, M. R., Babaie, J., & Fallahzadeh, H. (2023). Models and components in disaster risk communication: A systematic literature review. Journal of Education and Health Promotion, 12, 87. https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_277_22

Gorji, H. A., Jafari, H., Heidari, M., & Seifi, B. (2018). Cancer patients during and after natural and man-made disasters: A systematic review. Asian Pacific Journal of Cancer Prevention, 19(10), 2695–2700. https://doi.org/10.22034/APJCP.2018.19.10.2695

Hatami, M., Marzaleh, M. A., Bijani, M., & Peyravi, M. (2023). Factors affecting the preparedness of Helicopter Emergency Medical Services (HEMS) in disasters: A systematic review. BMC Emergency Medicine, 23(1), 135. https://doi.org/10.1186/s12873-023-00908-5

Herron, L. M., Phillips, G., Brolan, C. E., Mitchell, R., O'Reilly, G., Sharma, D., et al. (2022). Overarching lessons about emergency care resilience from frontline clinicians in Pacific Island

countries during the COVID-19 pandemic. The Lancet Regional Health – Western Pacific, 25, 100519. https://doi.org/10.1016/j.lanwpc.2022.100519

Kayipmaz, A. E., & Demircan, A. (2021). Pandemic hospitals and reorganizing emergency departments. Turkish Journal of Medical Sciences, 51(SI-1), 3221–3228. https://doi.org/10.3906/sag-2106-169

Marsac, M. L., Kassam-Adams, N., Hildenbrand, A. K., Nicholls, E., Winston, F. K., Leff, S. S., et al. (2016). Implementing a trauma-informed approach in pediatric health care networks. JAMA Pediatrics, 170(1), 70–77. https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2015.2206

Natafgi, N., Childers, C., Pollak, A., Blackwell, S., Hardeman, S., Cooner, S., et al. (2021). Beam me out: Review of emergency department telepsychiatry and lessons learned during COVID-19. Current Psychiatry Reports, 23(11), 72. https://doi.org/10.1007/s11920-021-01282-4

Pashaei Asl, Y., Dowlati, M., Babaie, J., & Seyedin, H. (2022). Integrated operations for natural disaster management: A systematic review. Health Promotion Perspectives, 12(3), 266–272. https://doi.org/10.34172/hpp.2022.33

Peng, M., Xiao, T., Carter, B., Chen, P., & Shearer, J. (2022). Effectiveness and cost-effectiveness of mental health interventions delivered by frontline health care workers in emergency health services: A systematic review and meta-analysis. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(23), 15847. https://doi.org/10.3390/ijerph192315847

Ranse, J., Mackie, B., Crilly, J., Heslop, D., Wilson, B., Mitchell, M., et al. (2025). Strengthening emergency department response to chemical, biological, radiological, and nuclear disasters: A scoping review. Australasian Emergency Care, 28(1), 37–47. https://doi.org/10.1016/j.auec.2024.09.003

Sheerazi, S., Awad, S. A., & von Schreeb, J. (2025). Use of mobile health units in natural disasters: A scoping review. BMC Health Services Research, 25(1), 368. https://doi.org/10.1186/s12913-024-12067-9

Sheikhbardsiri, H., Yarmohammadian, M. H., Rezaei, F., & Maracy, M. R. (2017). Rehabilitation of vulnerable groups in emergencies and disasters: A systematic review. World Journal of Emergency Medicine, 8(4), 253–263. https://doi.org/10.5847/wjem.j.1920-8642.2017.04.002

Spencer, S. A., Adipa, F. E., Baker, T., Crawford, A. M., Dark, P., Dula, D., et al. (2023). A health systems approach to critical care delivery in low-resource settings: A narrative review. Intensive Care Medicine, 49(7), 772–784. https://doi.org/10.1007/s00134-023-07136-2

Su, Y., Wu, X. V., Ogawa, N., Yuki, M., Hu, Y., & Yang, Y. (2022). Nursing skills required across natural and man-made disasters: A scoping review. Journal of Advanced Nursing, 78(10), 3141–3158. https://doi.org/10.1111/jan.15337

Tao, D., Evashwick, C. J., Grivna, M., & Harrison, R. (2018). Educating the public health workforce: A scoping review. Frontiers in Public Health, 6, 27. https://doi.org/10.3389/fpubh.2018.00027

Usuda, D., Shimozawa, S., Takami, H., Kako, Y., Sakamoto, T., Shimazaki, J., et al. (2023). Crush syndrome: A review for prehospital providers and emergency clinicians. Journal of Translational Medicine, 21(1), 584. https://doi.org/10.1186/s12967-023-04416-9

Wagner, W., & Dahnke, M. (2015). Nurses' critical incident stress after ethical dilemmas in emergency settings. Nursing Ethics, 22(1), 28–42. https://doi.org/10.1177/0969733014533232

Yilmaz, S., Tatliparmak, A. C., Karakayali, O., Turk, M., Uras, N., Ipek, M., et al. (2024). February 6th Kahramanmaraş earthquakes and the disaster management algorithm of adult emergency medicine in Turkey: An experience review. Turkish Journal of Emergency Medicine, 24(2), 80–89. https://doi.org/10.4103/tjem.tjem_32_24

Zhang, L., Liu, Y., Yang, Z., & Zhang, F. (2023). Human caring at different stages after disasters [in Chinese]. Sichuan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban, 54(4), 736–740. https://doi.org/10.12182/20230760103

ISINMIŞ BİR ELEMANIN DOĞAL VE ZORLANMIŞ TAŞINIM ETKİSİ ALTINDA SiO_2-SU NANOAKIŞKANIYLA SOĞUTULMASININ İNCELENMESİ

Yeliz ALNAK

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, İmalat Mühendisliği Bölümü, 58140 Merkez, Sivas

ORCID: 0000-0003-4383-3806

Koray KARABULUT

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Elektrik ve Enerji Bölümü, 58140 Merkez, Sivas

ORCID: 0000-0001-5680-0988

ÖZET

Isınmış elektronik bileşenlerin etkin bir şekilde soğutulabilmesi hem kapasite artışının sağlanması hem de cihazın hızlı bir şekilde işlemlere cevap verebilmesi adına önem taşımaktadır. Bu amaçla, bir kanal içerisinde yer alan elemanların soğutulabilmesi için doğal ve zorlanmış taşınımın birleşik etkisiyle oluşan karışık taşınım akımları kullanılabilmektedir. Bu çalışmada, dikey bir kanal içerisinde bulunan ısınmış sur desenli bir elemanın karışık taşınımla soğutulması ve desen etrafındaki akış yapısı sayısal olarak incelenmiştir. Araştırmada akışkan olarak 293 K kanal giriş sıcaklıklarında sıkıştırılamaz su ve %2 hacimsel konsantrasyona sahip SiO_2-su nanoakışkanı kullanılmıştır. Akışın ısınmış desenli elemana yönlendirilerek karışık taşınım etkisinin iyileştirilmesi amacıyla kanal içerisine sağ üst giriş kısmından 30^o ve 60^o açılı akış yönlendirici bir kanatçık konumlandırılmıştır. Sayısal çözümlemeler, iki boyutlu, sürekli ve laminer akış şartlarında süreklilik, momentum ve enerji denklemlerinin Ansys-Fluent programı kullanılarak çözülmesiyle gerçekleştirilmiştir. Sur desenli eleman sabit ısı akılı iken, kanatçık ve kanalın desenli eleman harici yüzeyleri adyabatik olarak alınmıştır. Çalışmada kullanılan Reynolds sayısı (Re) değeri 500, değiştirilmiş Richardson sayısı (Ri*) değerinin aralığı 50-150, kanatçık uzunluğuna bağlı AGM (Akış Geçiş Mesafesi) değerleri ise 2 ve 4 olarak alınmıştır. Ulaşılan sonuçlar, literatürdeki deneysel ve sayısal sonuçlarla karşılaştırılarak birbirleriyle tutarlı oldukları bulunmuştur. Sonuçlar, Ri* sayısına bağlı olarak değişen AGM oranlarında ısınmış desen elemanının su ve SiO_2-su nanoakışkanı için ortalama Nu sayıları (Nu_m) ve akışkan sıcaklıkları (T_a) üzerindeki etkilerinin değişimleri olarak incelenmiştir. Ayrıca, SiO_2-su nanoakışkanı için Ri*=50 ve 150 değerlerinde kanatçıksız ve 30^o ve 60^o açılı kanatçıklı kanal durumlarında karışık taşınımın hız ve sıcaklık

konturu dağılımları araştırılmıştır. AGM=2 ve Ri*=100 için 30^o kanatçık açılı nanoakışkan kullanılması durumunda kanatçıksız su kullanılması durumuna göre Nu_m sayısının %2,4 daha fazla olduğu bulunmuştur.
Anahtar Kelimeler: SiO_2-su nanoakışkanı, karışık taşınım, kanatçık, ısı transferi

EXAMINATION OF COOLING OF A HEATED ELEMENT WITH SiO_2-WATER NANOFLUID UNDER THE EFFECT OF NATURAL AND FORCED CONVECTION

ABSTRACT

Effective cooling of heated electronic components is important both to increase capacity and to enable the device to respond quickly to operations. For this purpose, mixed convection currents formed by the combined effect of natural and forced convection can be used to cool the elements located in a channel. In this study, the cooling of a heated rampart patterned element located in a vertical channel by mixed convection and the flow structure around the pattern were investigated numerically. In the study, incompressible water and SiO_2-water nanofluid with 2% volumetric concentration were used as fluids at channel inlet temperatures of 293 K. In order to improve the mixed convection effect by directing the flow to the heated patterned element, a flow guide vane with 30° and 60° angles was positioned in the channel from the upper right inlet. Numerical solutions were carried out by solving the continuity, momentum and energy equations under two-dimensional, steady and laminar flow conditions using the Ansys-Fluent program. While the rampart patterned element has constant heat flux, the surfaces of the fin and channel, except for the patterned element, are taken as adiabatic. The Reynolds number (Re) value used in the study is taken as 500, the modified Richardson number (Ri*) value range is 50-150, and the AGM (Flow Gate Distance) values depending on the fin length are taken as 2 and 4. The obtained results were compared with the experimental and numerical results in the literature and were found to be consistent with each other. The results were investigated as the changes in the effects of the heated pattern element on the mean Nu numbers (Nu_m) and fluid temperatures (T_a) for water and SiO_2-water nanofluids at varying AGM ratios depending on the Ri* number. In addition, the velocity and temperature contour distributions of mixed convection in the channel without fins and with finned channels at 30^o and 60^o angles at Ri*=50 and 150 were investigated for SiO_2-water nanofluid. It was found that when nanofluid with 30^o fin angle was used for AGM=2 and Ri*=100, the Nu_m number was 2.4% higher than when water without fins was used.
Keywords: SiO_2-water nanofluid, mixed convection, fin, heat transfer

GİRİŞ

Kalkınma hamleleri, hızlı nüfus artışı ve sanayileşme paralelinde ülkelerin gün geçtikçe enerji kaynaklarına olan ihtiyacı artış göstermektedir. Bu nedenle, birçok ülke bu ihtiyaç temelinde ulusal enerji politikaları oluşturarak enerji portföyünü iyileştirme yönünde adımlar atmaktadır. Bu amaca yönelik olarak ısı transferi uygulamalarında da yeni yaklaşımlarla geliştirilmiş ekipmanların verimliliklerinin artırılarak işletme maliyetleri düşük, çevre hassasiyeti gözetilmiş ve güvenliği yüksek ürünler geliştirme çalışmaları son yıllarda yoğunlaşmıştır (Alnak ve Karabulut, 2024).

Elektronik bileşenlerin soğutulması, daha hızlı, daha küçük ve daha güvenilir sistemlerin geliştirilmesi bakımından oldukça önemlidir. Uygulamada ısı yayan çoğu elektronik bileşen dizileri dikey veya eğimli paralel plaka kanalları arasına yerleştirilerek soğutulmaktadır. Böylece, cihazdan elde edilen verimlilikte artış sağlanırken, oluşabilecek ısıl gerilmelere karşı önlem alındığından cihazın ömrü uzatılabilmekte ve maddi açıdan da kazanç sağlanabilmektedir.

Bununla birlikte, kanal içi akış ve ısı transferi uygulamalarında doğal ve zorlanmış taşınımın birlikte kullanıldığı karışık taşınım uygulamaları son zamanlarda mühendisler ve tasarımcılar tarafından yoğun olarak değerlendirilen uygulamalar arasında yer almaktadır. Karışık taşınımla ısı transferi üzerine yapılan araştırmalar, ısı eşanjörleri, kimyasal işleme ekipmanlarında, güneş enerjisi toplayıcılarının ve elektronik soğutma vb. gibi uygulamalar birçok mühendislik alanında giderek daha fazla ilgi görmektedir. Böylece, ısınmış olan bileşenler tarafından etrafındaki akışkan ile olan sıcaklık farkına dayalı olarak gerçekleşen doğal taşınımla olan ısı transferinin engellenmeden zorlanmış taşınımla desteklenerek ısı transferi artırılabilmektedir.

Literatürde karışık taşınımla ısı transferi birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Bunlardan birinde, Papanicolaou ve Jaluria (1993) çalışmalarında yalıtılmış ve sabit değerde bir ısı kaynağı içeren dikdörtgensel bir sistemdeki karışık taşınımı irdelemişlerdir. Auletta ve ark. (2001) ise dik olarak konumlanmış ve simetrik olarak ısıtılan aşağı yönlü akışı olan bir kanalda adyabatik olarak genişlemenin ısı transferi üzerindeki etkilerini sayısal olarak değerlendirmişlerdir. Yapılan analizler sonucunda ortalama Nusselt (Nu) sayısında eğim açısına büyük ölçüde bağlı olarak %10-20 arasında bir artış olduğunu belirlemişlerdir. Moukalled ve ark. (2000) eğimli yüzeylerine ısıtma uygulanan ve duvarlarının ise adyabatik olarak şartlandırıldığı dik bir kanal için karışık ısı taşınımının sayısal olarak araştırıldığı bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Kesit alanının artırılması durumunda konveks yüzeyinin ısıtıldığı bir kanal için akış hızının azaldığı ve bu duruma bağlı olarak kaldırma kuvvetlerinin arttığı belirlenirken; ısıtılan yüzeylere yakın bölgelerde düşük değerlerde Ri sayıları ve karşısındaki

dik duvarda ise yüksek Ri sayıları değerlerine ulaşmışlardır. Rao ve Narasimham (2007) birbirlerine göre yatay olarak sıralanmış ısı üretimi olan elemanlardan oluşan duvarın olduğu yatay ve dik bir kanaldaki karışık konveksiyonun sayısal olarak incelemesini gerçekleştirmişlerdir. Karışık konveksiyonda doğal konveksiyonun neden olduğu kütle akış hızının Gr ve Re sayılarıyla ilişkili olduğu göz önüne alınarak, alt tabakadan iletim yoluyla çalışma akışkanına aktarılan ısının %41-47 oranında arttığı belirlenmiştir. Rosas ve ark. (2017) bir tarafı adyabatik diğer tarafı sabit bir ısı akısına sahip olan yarı silindirik engel içeren dik bir kanaldaki karışık konveksiyon sonucu oluşan ısı transferini deneysel olarak araştırmışlardır. Noktasal sıcaklık dağılımlarını yarı silindirik engelin açısal konumlarına ve engelin uzunluğu boyunca elde ederken; üç boyutlu vorteks yapılarını ve engele yakın kısımdaki gelişimlerini değerlendirmişlerdir. Young ve Vafai (1999) bir duvarına sıralı olarak yerleştirilmiş ısıtılan engellerin bulunduğu kanaldaki zorlanmış taşınımla ısı transferinin sayısal olarak analizini gerçekleştirmişlerdir. İncelemelerinde engellerin yüksekliğinin, genişliğinin, aralarındaki mesafenin, engellerin sayısının, ısı iletim katsayılarının, ısıtılma yöntemlerinin ve akışkanın Re sayısının değiştirilmesinin ısı transferi üzerindeki etkilerini çalışmışlardır. Sonuçlar, daha uzun bir engel gibi geometrik olarak farklı engellerin uygun şekilde yerleştirilmesinin, çevresindeki ısı transferini pasif olarak arttırmak için kullanılabileceğini göstermiştir. Karabulut ve Alnak (2024) birbirine paralel dikey levhaların sol yüzeyi üzerinde iki adet yamuk geometrili sabit ısı akılı elektronik engel bileşenlerinin bulunduğu bir kanalda karışık taşınımla ısı transferi ve engeller etrafındaki akışkan hareketi sayısal olarak incelemişlerdir. Akış geçiş mesafesinin 4 ve değiştirilmiş Richardson sayısının 150 olduğu değerler için kanalda kullanılan su akışkanının Nu_m sayısının 45^o açılı kanatçıklı durumda kanatçıksız duruma göre %1.54 daha fazla olduğu belirlemişlerdir. Özdemir ve ark. (2023) sabit ısı akılı silindirik ve dikdörtgen olmak üzere iki farklı engele sahip dik bir kanaldaki karışık taşınımın ısı transferi özelliklerini sayısal olarak değerlendirmişlerdir. Çalışmalarında akışkan olarak su kullanmışlardır. Nu sayısının engeller arası uzaklıkların ve doğal taşınım akımlarının yoğunluklarının artmasıyla genel itibariyle artış sergilediğini keşfetmişlerdir.

Geleneksel ısı transferi akışkanlarının içerisine nano boyutta parçacıkların, belirli hacimsel oranlarda katılarak oluşturulan süspansiyonlara "nanoakışkan" denilmektedir. Nanoakışkan kullanılarak yapılan ısı transferi uygulamalarında; akışkan içerisine süspanse edilen parçacıklar akışkanın ısıl kapasitesini artırırlar. Parçacıklar arasındaki etkileşim ve çarpışmalar akış içerisinde çalkantılara ve türbülans şiddetinin artmasına neden olur. Böylece, daha yüksek ısı iletimi ile birlikte çalkantı şiddeti ve geniş yüzey alanı daha çok ısı transferine izin verir. (Kılıç, 2018). Bu nedenle, doğal ve zorlanmış taşınım hareketlerinin birlikte teşkil edildiği karışık

taşınım uygulamalarında da ısı transferini iyileştirici bir faktör olarak nanoakışkanların kullanıldığı çeşitli çalışmalara literatürde sınırlı olsa da rastlanmaktadır. Farklı akışkanların kullanılmasıyla yapılan çalışmalardan birinde You ve Li (2021) eğik bir kanaldaki karışık konveksiyonu incelemek amacıyla hibrit nanoakışkanlar kullanarak eşit ısı akısına sahip duvarların bulunduğu bir geometride sayısal analiz gerçekleştirmişlerdir. Akışın yönünün tersine çevrildiği durumda duvar yüzeyi sürtünmesinin ve hibrit nanoakışkandaki Nu sayısının, nanoparçacık hacim konsantrasyonuna ve basınç parametrelerine bağlı olduğunu belirlemişlerdir. Başka bir çalışmada, Al-Obaidi ve ark. (2019) tek bir yüzeyine ısı akısı verilen dik bir kanal için nanoakışkan kullanılmasının karışık konveksiyon davranışlarına olan etkilerini incelemişlerdir. Yaptıkları çalışmada, farklı nanoakışkanların, Re sayısının ve geometrik boyutlardaki değişimlerin etkilerini sayısal olarak araştırmışlar ve SiO_2 nanoparçacıkları içeren nanoakışkanın en yüksek Nu sayısı değerine sahip olduğunu belirlemişlerdir. Algehyne ve ark. (2024) çalışmalarında Ag ve Al_2O_3‘ den oluşan bir hibrit nanoakışkanın bir germe levhası üzerindeki zorlanmış ve karışık konveksiyon akışlarının karşılaştırmalı analizi yapmışlardır. Mevcut çalışmalarda viskoz dağılım, ısı kaynağı ve Joule ısıtması kullanılmaktadır. Zorlanmış taşınımda karışık taşınımla kıyaslandığında akım çizgilerinin daha yakın olduğu yani buna bağlı olarak değişimin daha fazla olduğu bulunmuştur. Mozafary ve ark. (2024) sayısal olarak kare bir boşlukta doğal, karışık ve zorlanmış konveksiyonun üç modunda Al_2O_3-Su nanoakışkanını kullanarak nanoparçacık hacim oranı, Richardson sayısı, Reynolds sayısı ve Rayleigh sayısı gibi bağımsız değişkenleri değiştirerek ısı transferi ve akış yapısını değerlendirmişlerdir. Elde edilen sonuçlar, karışık konveksiyon için en yüksek ve en düşük Nu sayısı değerlerinin sırasıyla %17.68 ve %14.84 olduğunu ve zorlanmış konveksiyon için ise sırasıyla %30.46 ve %17.94 olduğunu ortaya çıkarmıştır. Ghasemi ve Ranjbar (2025) dikey bir kanalda farklı konsantrasyonlarda Al_2O_3-Su nanoakışkan akışı için zorlanmış ve doğal konveksiyon etkileri altında entropi üretimini analiz etmişlerdir. Sonuçlar, sıcaklık farkının artmasıyla entropi üretiminin arttığını göstermiştir.

Bu çalışmada, sur desenli ısınmış elemanın karışık taşınım akışıyla ısı transferi ve kanaldaki akış yapısı sayısal olarak incelenmiştir. Sayısal çözümleme, iki boyutlu, sürekli ve laminer akış şartlarında süreklilik, momentum ve enerji denklemlerinin Ansys-Fluent programı kullanılarak çözülmesiyle yapılmıştır. Çalışma akışkanları olarak sıkıştırılamaz özellikte su ve %2 hacimsel konsantrasyonlu SiO_2-su nanoakışkanı kullanılmıştır. Akışın kanal içerisindeki ısınmış desenli elemana yönlendirilerek karışık taşınım etkisinin iyileştirilmesi amacıyla kanal içerisine sağ üst giriş kısmından 30^o ve 60^o açılı akış yönlendirici bir kanatçık yerleştirilmiştir. Yarı dairesel desenli eleman sabit ısı akılı iken (882,3729 W/m^2-2647,119 W/m^2), kanatçık ve kanalın

desenli eleman hariç yüzeyleri adyabatik olarak tasarlanmıştır. Çalışmada kullanılan Reynolds sayısı (Re) değeri 500, değiştirilmiş Richardson sayısı (Ri*) değerinin aralığı 50-150, kanatçık uzunluğuna bağlı AGM (Akış Geçiş Mesafesi) değerleri ise 2 ve 4 olarak uygulanmıştır. Sonuçlar, Ri* sayısına bağlı olarak değişen AGM oranlarında ısınmış desen elemanının su ve SiO_2-su nanoakışkanı için ortalama Nu sayıları (Nu_m) ve akışkan sıcaklıkları (T_a) üzerindeki etkilerinin değişimleri olarak incelenmiştir. Ayrıca, SiO_2-su nanoakışkanı için Ri*=50 ve 150 değerlerinde kanatçıksız ve 30^o ve 60^o açılı kanatçıklı kanal durumlarında karışık taşınımın hız ve sıcaklık konturu dağılımları araştırılmıştır.

SAYISAL YÖNTEM

Kanalın üst girişinden üniform olarak sabit u_o hızı ile giren akışkan akımı sonucu meydana gelen zorlanmış taşınım ile ısınmış olan elemanlardan kaldırma kuvvetinin etkisiyle oluşan doğal taşınım akımlarıyla birlikte karışık taşınım oluşmaktadır. Kanalın sağ üst girişine yerleştirilen akış yönlendirici kanatçıkla, hem akışkanın ısınmış engel elemanlarına doğru yönlendirilmesi hem de kanalın orta kısmında akışın hızlandırılarak zorlanmış taşınım hareketleriyle daha iyi bir karışık taşınım akımı oluşturulması amaçlanmıştır.

Kanaldaki karışık taşınım ısı transferinin çözümünde Ansys-Fluent programından yararlanılmıştır. Ayrıklaştırma yöntemi olarak momentum denklemleri için "Second Order Upwind" yöntemi tercih edilmiştir. Sayısal çözümlerin yakınsaması için yakınsama kriteri momentum denklemi için 10^{-6} ve enerji denklemi için 10^{-7} olarak alınmıştır.

Bu çalışmada ele alınan akışın, zamandan bağımsız, sıkıştırılamaz, iki boyutlu ve laminer olduğu kabul edilirken, dikey olarak konumlandırılan kanalda yer çekimi kuvveti aşağı yönlü olarak modellenmiş ve kaldırma kuvvetinin etkisi de hesaba katılmıştır.

Kartezyen koordinatlarda zamandan bağımsız, sıkıştırılamaz akış için süreklilik, momentum ve enerjinin korunumu denklemleri aşağıda sunulmuştur (Özdemir ve ark., (2023)).

Süreklilik denklemi

$$\frac{\partial u}{\partial x}+\frac{\partial v}{\partial y}=0 \quad (1)$$

Momentum denklemi

$$\rho\left(u\frac{\partial u}{\partial x}+v\frac{\partial v}{\partial y}\right)=-\frac{\partial P}{\partial x}+\mu\nabla^2 u \quad (2)$$

$$\rho\left(u\frac{\partial u}{\partial x}+v\frac{\partial v}{\partial y}\right)=-\frac{\partial P}{\partial y}+\mu\nabla^2 v-\rho g \quad (3)$$

Enerji denklemi

$$u\frac{\partial T}{\partial x}+v\frac{\partial T}{\partial y}=\alpha\left[\frac{\partial^2 T}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 T}{\partial y^2}\right]$$

(4)

Çalışmada kullanılan boyutsuz sayılardan değiştirilmiş Grashof sayısı (Gr^*), Richardson sayısı (Ri^*) ve Reynolds sayısı (Re) aşağıdaki eşitliklerde verilmiştir.

$$Gr^*=\frac{g\beta\dot{q}D^4}{k\nu^2} \quad (5)$$

$$Ri^*=\frac{Gr^*}{Re^2} \quad (6)$$

$$Re=\frac{u_oD}{\nu} \quad (7)$$

Burada, g yerçekimi ivmesi (m/s^2), β ısıl genleşme katsayısı (1/K), $\dot{q}$ ısı akısı (W/m^2), k ısı iletim katsayısı (W/mK), υ kinematik viskozite (m^2/s)' dir.

Elektronik engel elemanların yüzeylerindeki ortalama ısı taşınım katsayısı Eş. (8), Nusselt sayısı (Nu) ise Eş. (9) vasıtasıyla hesaplanacaktır.

$$h=\frac{\dot{q}}{(T_e-T_o)} \quad (8)$$

Nu sayısı, taşınımla ısı geçişinin iletimle ısı geçişine oranı olarak değerlendirilir.

$$-k\left(\frac{\partial T}{\partial n}\right)_s=h(T_e-T_o) \text{ ve } Nu=\frac{h\,(a+b)}{k} \quad (9)$$

Ortalama ısı taşınım katsayısı (h_m)

$$h_m=\frac{1}{(a+b)}\int_0^{(a+b)}hd(a+b) \quad (10)$$

Ortalama Nu sayısı (Nu_m) Eş. 8 ile hesaplanmaktadır.

$$Nu_m=\frac{\dot{q}D}{k(T_e-T_o)}=\frac{h_m(a+b)}{k} \quad (11)$$

Bu eşitliklerde, $\dot{q}$ ısı akısı, u_o dikey kanalın üst kısmından giren akışkanın hızı (m/s), T_e ısınmış engelin ortalama sıcaklığı iken T_o, su akışkanının kanal girişindeki sıcaklığıdır (K). $a+b$ akışkanla temasta olan yarı sur şekilli yüzeyin karakteristik uzunluk (m) ölçüsü iken; u ve v kartezyen koordinatlarda akışkanın x ve y yönlerindeki hızlarıdır (m/s). k akışkanın ısı iletim katsayısı (W/mK), h yüzey üzerindeki yerel ısı taşınım katsayısı (W/m^{2}K), n ise yüzeye dik yöndür.

Akış Geçiş Mesafesi (AGM), kanal genişliğinin kanatçık uzunluğuna oranı olup aşağıdaki gibi ifade edilmektedir.

$$AGM = \frac{W}{c} \quad (12)$$

Burada, *W* kanal genişliği (m) ve c ise akış yönlendirici kanatçık uzunluğudur (m).

Nanoakışkanın yoğunluğu

$$\rho_{na} = (1-\varphi)\rho_{na} + \varphi\rho_{np} \quad (13)$$

Nanoakışkanın ısı kapasitesi

$$(\rho c_p) = (1-\varphi)(\rho c_p)_{su} + \varphi(\rho c_p) \quad (14)$$

Nanoakışkanın ısıl genleşme katsayısı

$$(\rho\beta)_{na} = (1-\varphi)(\rho\beta)_{su} + \varphi(\rho\beta)_{np} \quad (15)$$

Nanoakışkanın ısıl iletkenliği

$$k_{na} = \frac{k_{np}+2k_{su}+2(k_{np}-k_{su})\varphi}{k_{np}+2k_{su}-2(k_{np}-k_{su})\varphi} k_{su} \quad (16)$$

Nanoakışkanın viskozitesi

$$\mu_{nf} = \mu_{su}(1+2.5\varphi) \quad (17)$$

Bu denklemlerde, ϕ ve ρ_{np} sırasıyla nanoakışkanın konsantrasyonu ve nanoparçacığın katı haldeki yoğunluğunu c_p özgül ısıyı belirtmektedir. na ve np sırasıyla nanoakışkan ve katı nanoparçacık'ı temsil etmektedir.

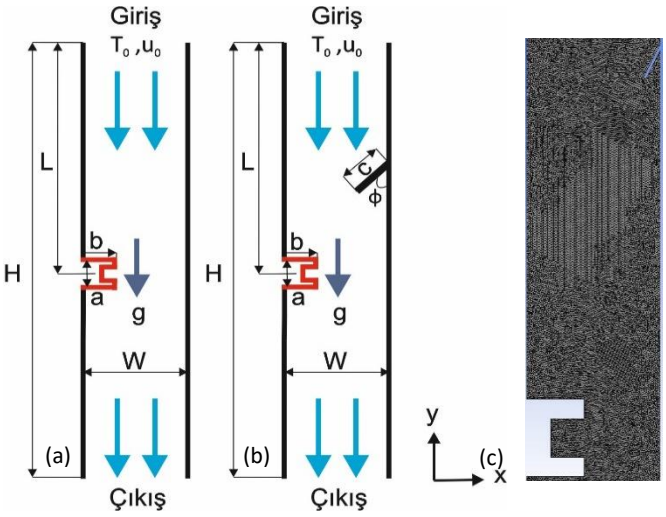
Çalışmada kullanılan su ve %2 hacimsel konsantrasyonlu nanoakışkana ait termofiziksel özellikler Tablo 1'de gösterilmekte olup; denklem (13-17)' den faydalanılarak hesaplanmıştır.

Tablo 1. Su ve nanoakışkana ait termofiziksel özellikler (293 K)

Akışkan	k (W/mK)	ρ (kg/m^3)	c_p (J/kgK)	μ (Ns/m^2)	β (1/K)
Su	0,613	998,2	4182	0,001003	0,0001430
SiO_2-su nanoakışkanı	0,62194	1022,636	4032,25	0,0010531	0,0001368

SAYISAL HESAPLAMA ALANI

Sayısal çözümlemede kullanılan hesaplama alanı Şekil 1 (a) ve (b)' de gösterilmektedir. Şekil 1 (a)'da kanatçıksız ve Şekil 1 (b)' de ise dikdörtgen kesitli kanalın dikey yüzeyleriyle farklı ϕ açısı yapan kanatçığın olduğu kanal kesiti sunulmaktadır. Çalışmada yapılan kabuller ve sınır şartları Tablo 1' de verilmektedir. Ayrıca, dikdörtgen kesitli dikey kanalın, birbirine paralel dik sol yüzeyine yerleştirilmiş olan sur desenli ve sabit ısı akısına sahip bir elemana ait ölçüler ve çalışmada uygulanacak sınır koşulları Şekil 1 üzerinde de belirtilirken; kanala ve kanatçığa ait boyutsal ölçüler Tablo 2' de sunulmaktadır. Bununla birlikte, sayısal hesaplamalarında kullanılan tetragonal (düzgün dörtyüzlü) ağ yapısı Şekil 1(c)' de gösterilmektedir.



Şekil 1. Sur desenli dikey bir kanalda karışık taşınımlı akış geometrisi
(a) Kanatçıksız (b) Kanatçıklı (c) Ağ yapısı

Tablo 1. Çalışmada yapılan kabuller ve sınır şartları

a)	Sürekli, iki boyutlu ve laminer akış hacmi kullanılmıştır
b)	Sıkıştırılamaz akışkan olarak su ve SiO_2-Su nanoakışkanı kullanılmıştır
c)	Akışkanın ısıl özellikleri sabit olup, sıcaklıktan bağımsızdır
d)	Dikey kanalın ve kanatçığın yüzeyleri adyabatiktir
e)	Kanalın çıkış basıncı, atmosfer basıncına eşit olarak alınmıştır ($P_ç=P_{atm}$)
f)	Kanalın çıkışındaki sıcaklık farkının ihmal edilebilecek kadar az miktarda olduğu kabul edilerek $\partial T/\partial y=0$ olarak belirlenmiştir
g)	Kanal, kanatçık ve sur nesne yüzeylerinde kaymama sınır şartı olduğu ve bu nedenle bahsedilen yüzeylerde tüm hız bileşeni değerlerinin sıfır olduğu kabul edilmiştir.
h)	Sur desenli nesne yüzeylerine kanaldaki Re ve Ri* sayılarına bağlı olarak Gr* sayısına karşılık gelen sabit ısı akısı uygulanmıştır.
i)	Akışkanın kanala giriş sıcaklığı 293 K' dir.
j)	Su için çalışılan Re=500' de akışkan giriş hızı 0,010048 m/s' dir.
k)	Kanal girişinde "velocity inlet" ve çıkışında ise "pressure outlet" sınır şartı geçerlidir.
l)	Dikey kanala aşağı yönlü yerçekimi ivmesi uygulanmıştır

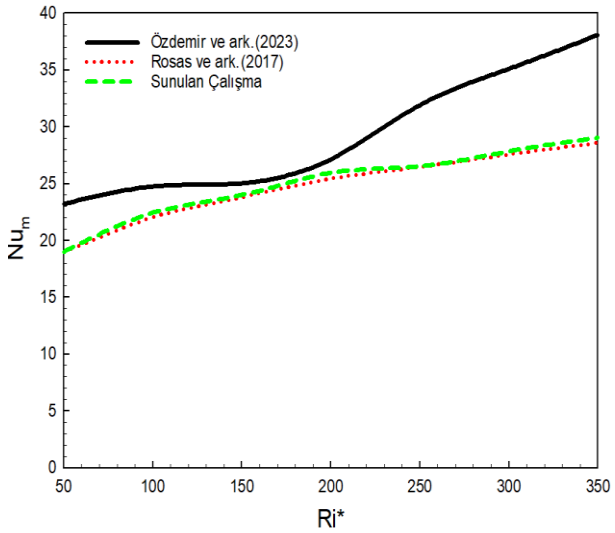
Tablo 2. Dikey kanala ve kanatçığa ait boyutsal ölçüler

Değişken	Ölçü (mm)
L	1000
W	50
H	1800
a	25
b	25
c	25-12,5
ϕ	30^o-60^o

SONUÇLARIN DOĞRULANMASI

Çalışmanın sonuçları, Rosas ve ark. (2017)' nın deneysel çalışması ile Özdemir ve ark. (2023) tarafından sonlu hacimler yöntemini kullanan FloEFD paket programıyla elde ettikleri sayısal sonuçlarla Şekil 2'de görüldüğü gibi karşılaştırılmıştır. Çalışmada kullanılan dikey kanalın yüksekliği 1,8 m ve genişliği ise 0,05 m iken; sur engel üst kanal girişinden itibaren 1 m aşağıda tasarlanmıştır. Özdemir ve ark. (2023)' nın sayısal çalışmasıyla olan farklılıkların ağ sayısı ve

yapısına bağlı olarak özellikle yüksek Ri* sayılarında oluşan girdap bölgelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Sunulan çalışma ile Rosas ve ark. (2017)' nın deneysel çalışmasının birbirleriyle oldukça uyumlu oldukları belirlenmiştir. Bu nedenle, çalışmanın doğru ve kabul edilebilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.



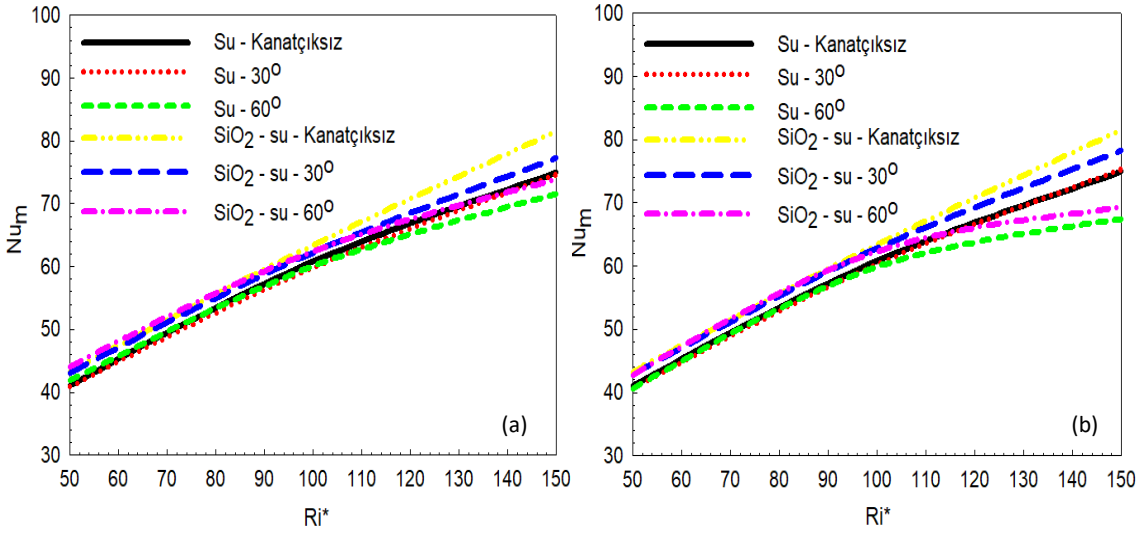
Şekil 2. Çalışmanın sonuçlarının doğrulanması

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE BULGULAR

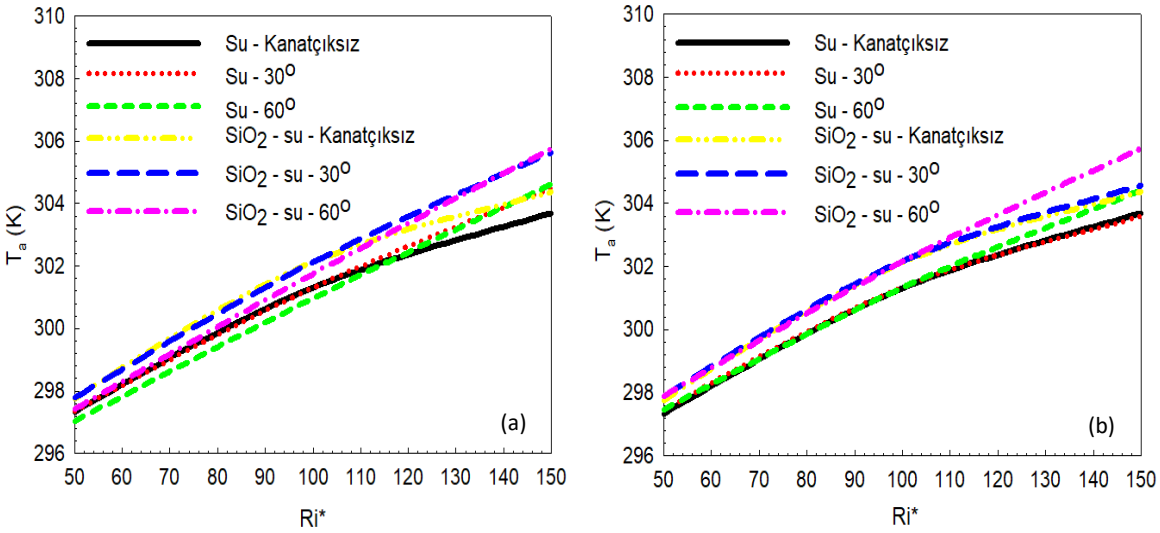
Şekil 3'de sol tarafında sur desenli ısınmış nesne bulunan dikey bir kanalda kanatçıksız, 30^o ve 60^o olmak üzere farklı açılarda kanatçık bulunan karışık taşınımın (Re=500) ortalama Nu sayısının (Nu_m) Ri* sayısına bağlı değişimleri su ve SiO_2-su nanoakışkanı için (a) AGM=2 (b) AGM=4 oranları için sunulmaktadır. Kanala kanatçık eklenmesi, akışkanı sur desenli nesneye yönlendirirken, Ri* sayısının artışıyla artan doğal taşınım akımlarına bağlı olarak oluşan yeniden dolaşım bölgelerinin akışkanı kanalın sağ tarafına yönlendirmesi her iki AGM oranı için de kanatçıksız nanoakışkan kullanılması durumunda Nu_m sayısının en yüksek olmasını sağlamaktadır. Bununla birlikte, her iki AGM durumunda da nanoakışkan için elde edilen Nu_m değerleri su akışkanından daha fazla iken, AGM=4 için ulaşılan değerler akışkanın nesneye yönlendirilmesinin daha az olması nedeniyle AGM=2'ye göre daha düşük kalmaktadır. AGM=2 ve Ri*=100 için 30^o kanatçık açılı nanoakışkan kullanılması durumunda kanatçıksız su kullanılması durumuna göre Nu_m sayısı, %2,4 daha fazladır.

Sol tarafında sur desenli ısınmış nesne bulunan dikey bir kanalda kanatçıksız, 30^o ve 60^o olmak üzere farklı açılarda kanatçık bulunması durumunda karışık taşınımın (Re=500) akışkan sıcaklığı (T_a) üzerinde Ri* sayısına bağlı değişimleri su ve SiO_2-su nanoakışkanı için (a)

AGM=2 (b) AGM=4 oranları için Şekil 4'de verilmektedir. Genel itibariyle akışkan sıcaklıkları Ri* sayısının artışına bağlı olarak akışkana olan ısı transferinin artışı nedeniyle artmaktadır. Bununla birlikte, nanoakışkan için akışkan sıcaklıkları daha yüksek değerlerde iken, kısa kanatçık durumu olan AGM=4 için daha yüksek akışkan sıcaklıklarına ulaşılmaktadır.



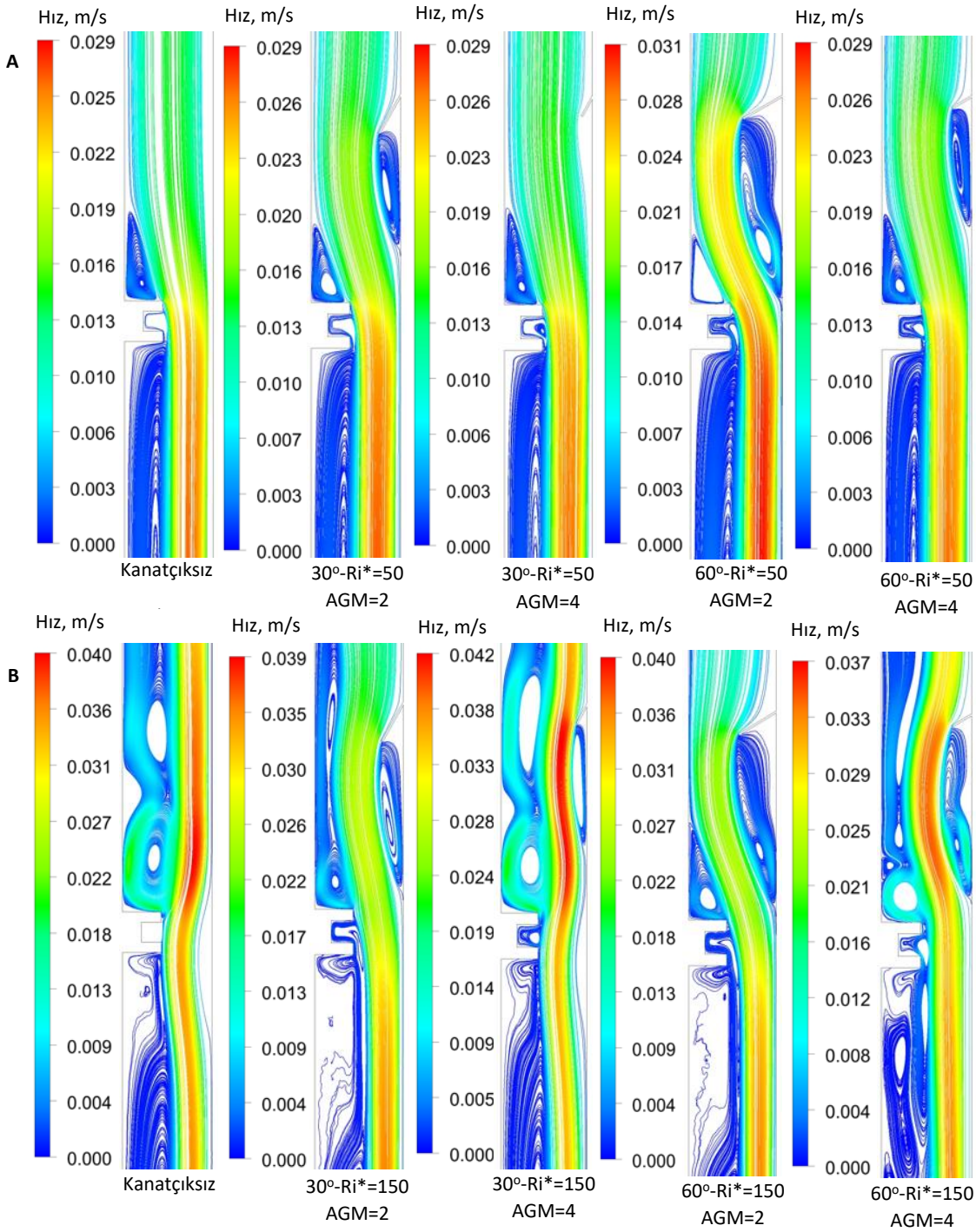
Şekil 3. Sur desenli yüzey boyunca karışık taşınımın Nu_m sayısının Ri* sayısıyla değişimi (a) AGM=2 (b) AGM=4



Şekil 4. Sur desenli yüzeyler boyunca karışık taşınımın ortalama akışkan sıcaklığının (T_a) Ri* sayısıyla değişimi (a) AGM=2 (b) AGM=4

Şekil 5' da A-Ri*=50 ve B-Ri*=150 değerleri için kanatçıksız, 30° ve 60° kanatçık açılı ve Re=500 değerinde karışık taşınım akımlı dikey kanallarda farklı AGM oranları (2 ve 4) için SiO_2-su nanoakışkanının hız konturu dağılımları gösterilmektedir. Kanatçıksız ve Ri* sayısının

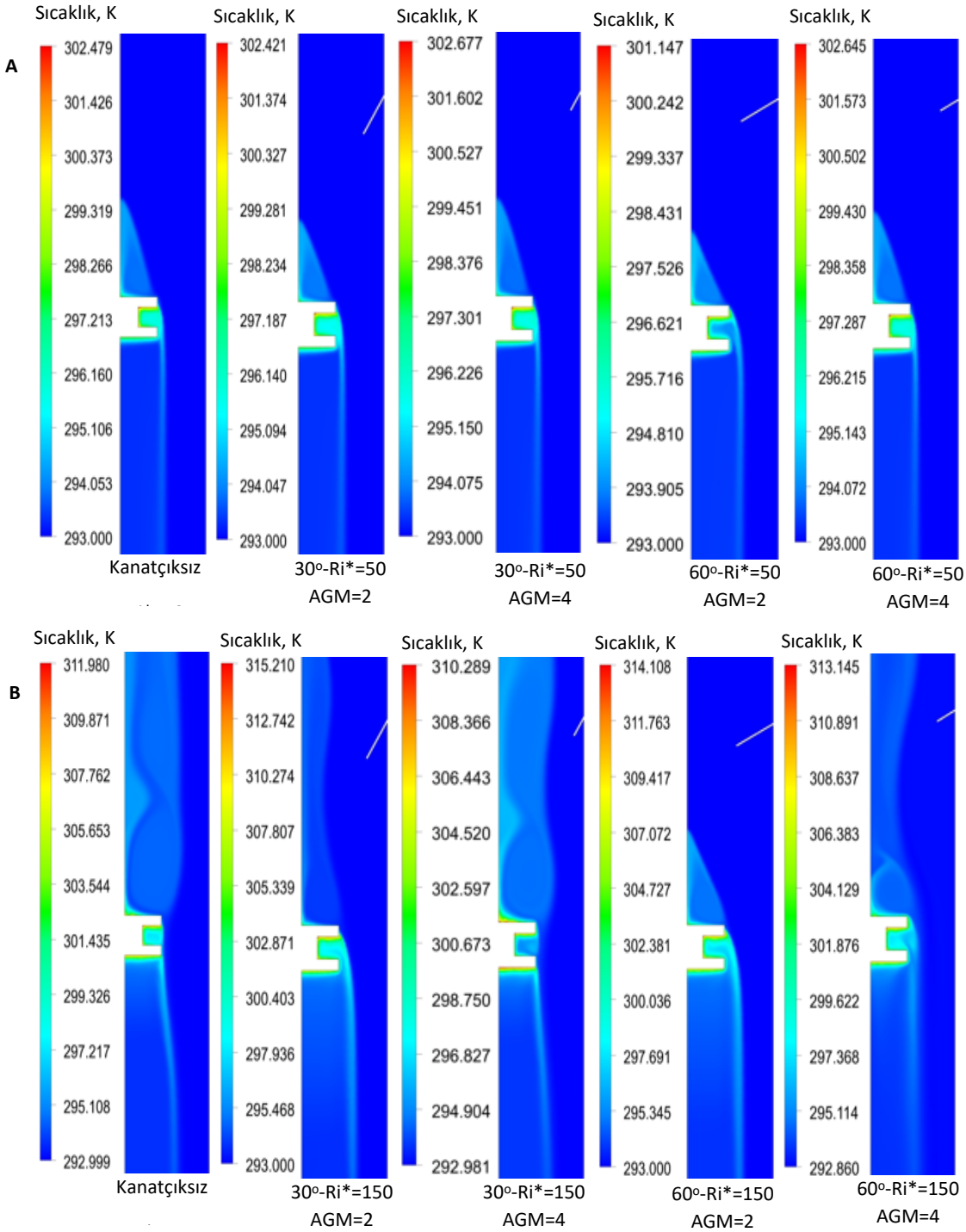
50 değerinde doğal taşınım akımı sonucu desenin üst kısmında küçük bir yeniden dolaşım bölgesi oluşurken, Ri* sayısı 150 değerine çıkarıldığında doğal taşınım akımlarının artması sonucu oluşan yeniden dolaşım bölgelerinin sayısı ve büyüklüğünde artış görülmektedir. Bununla birlikte, kanala kanatçık eklenmesiyle akışkan sur desenli yüzeye doğru yönlendirilebildiğinden nesne üzerindeki akışkan hareketi iyileştirilirken yeniden dolaşım bölgelerinin büyüklüğü de azalmaktadır. Özellikle 60^o kanatçık açılı ve AGM=2 için yönlendirmenin daha iyi olmasına bağlı olarak nesne etrafında akışkan hareketliliği artarken, yeniden dolaşım bölgelerinin büyüklüğü ise azalmaktadır. Ri* sayısı 150 değerine çıkarıldığında ise desenin üst tarafındaki doğal taşınım kaynaklı akışkan hareketliliği artmaktadır. Bununla birlikte, kanal içerisinde artan doğal taşınım akımlarına bağlı olarak karışık taşınım akımlarında da hız konturu dağılımlarında görüldüğü gibi iyileşme elde edilmektedir.



Şekil 5. A-Ri*=50 ve B-Ri*=150 değerleri için kanatçıksız, 30º ve 60º kanatçık açılı kanallarda SiO_2-su nanoakışkanının hız konturu dağılımları

A-Ri*=50 ve B-Ri*=150 değerleri için kanatçıksız, 30º ve 60º kanatçık açılı ve Re=500 değerinde karışık taşınım akımlı dikey kanallarda farklı AGM oranları için SiO_2-su nanoakışkanının sıcaklık konturu dağılımları Şekil 6'da verilmektedir. Kanatçıksız durumlarda özellikle Ri* sayısının 150 değerinde doğal taşınım akımlarının artmasına bağlı olarak sur desenin üst kısımlarında ve kanatçıklı durumlar da dahil olmak üzere her durumda desen aralarında karışık taşınım hareketlerinin kısıtlanması nedeniyle sıcak akışkan bölgeleri oluşmaktadır. Bunun yanı sıra, kanala kanatçık eklenip AGM mesafesinin 2 olduğu her iki açı

durumunda da desenler arası akışkan hareketlendirilebildiğinden sıcak akışkan bölgesinin sıcaklığında azalma olduğu kontur dağılımından görülebilmektedir. Ri* sayısı artırıldığında ise kontur dağılımdaki değişiklikler daha belirgin bir hal almaktadır.



Şekil 6. A-Ri*=50 ve B-Ri*=150 değerleri için kanatçıksız, 30° ve 60° kanatçık açılı kanallarda SiO_2-su nanoakışkanının sıcaklık konturu dağılımları

GENEL SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

-Kanala kanatçık eklenmesi, akışkanı sur desenli nesneye yönlendirirken, Ri* sayısının artışıyla artan doğal taşınım akımlarına bağlı olarak oluşan yeniden dolaşım bölgelerinin akışkanı kanalın sağ tarafına yönlendirmesi her iki AGM oranı için de kanatçıksız nanoakışkan kullanılması durumunda Nu_m sayısının en yüksek olmasını sağlamaktadır.

-Her iki AGM durumunda da nanoakışkan için elde edilen Nu_m değerleri su akışkanından daha fazla iken, AGM=4 için ulaşılan değerler akışkanın nesneye yönlendirilmesinin daha az olması nedeniyle AGM=2'ye göre daha düşük kalmaktadır.

-AGM=2 ve Ri*=100 için 30^o kanatçık açılı nanoakışkan kullanılması durumunda kanatçıksız su kullanılması durumuna göre Nu_m sayısı, %2,4 daha fazladır.

- Genel itibariyle akışkan sıcaklıkları Ri* sayısının artışına bağlı olarak akışkana olan ısı transferinin artışı nedeniyle artmaktadır.

- Nanoakışkan için akışkan sıcaklıkları daha yüksek değerlerde iken, kısa kanatçık durumu olan AGM=4 için daha yüksek akışkan sıcaklıklarına ulaşılmaktadır.

- Kanatçıksız ve Ri* sayısının 50 değerinde doğal taşınım akımı sonucu desenin üst kısmında küçük bir yeniden dolaşım bölgesi oluşurken, Ri* sayısı 150 değerine çıkarıldığında doğal taşınım akımlarının artması sonucu oluşan yeniden dolaşım bölgelerinin sayısı ve büyüklüğünde artış görülmektedir.

- Kanala kanatçık eklenmesiyle akışkan sur desenli yüzeye doğru yönlendirilebildiğinden nesne üzerindeki akışkan hareketi iyileştirilirken yeniden dolaşım bölgelerinin büyüklüğü de azalmaktadır.

- Özellikle 60^o kanatçık açılı ve AGM=2 için yönlendirmenin daha iyi olmasına bağlı olarak nesne etrafında akışkan hareketliliği artarken, yeniden dolaşım bölgelerinin büyüklüğü ise azalmaktadır.

- Ri* sayısı 150 değerine çıkarıldığında desenin üst tarafındaki doğal taşınım kaynaklı akışkan hareketliliği artarken, bu duruma bağlı olarak karışık taşınım akımlarında da hız konturu dağılımlarında görüldüğü gibi iyileşme elde edilmektedir.

- Kanatçıksız durumlarda özellikle Ri* sayısının 150 değerinde doğal taşınım akımlarının artmasına bağlı olarak sur desenin üst kısımlarında ve kanatçıklı durumlar da dahil olmak üzere her durumda desen aralarında karışık taşınım hareketlerinin kısıtlanması nedeniyle sıcak akışkan bölgeleri oluşmaktadır.

-Bunun yanı sıra, kanala kanatçık eklenip AGM mesafesinin 2 olduğu her iki açı durumunda da desenler arası akışkan hareketlendirilebildiğinden sıcak akışkan bölgesinin sıcaklığında azalma olduğu kontur dağılımından görülebilmektedir. Ri* sayısı artırıldığında ise kontur dağılımdaki değişiklikler daha belirgin bir hal almaktadır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (CÜBAP) birimi tarafından STBMYO-2024-005 proje numarası ile desteklenmiştir.

KAYNAKÇA

Algehyne, E.A., Alamrani, F.M., Alrabaiah, H., Ahmad Lone S., Yasmin H., Saeed A. (2024). Comparative analysis on the forced and mixed convection in a hybrid nanofluid flow over a stretching surface: a numerical analysis. J Therm Anal Calorim. (Article in Press)

Alnak, D.E., Karabulut, K. (2024). Investigation of heat transfer increment in electronic system surfaces by different air jet impingement applications. Journal of Engineering Thermophysics 33(1), 161-185.

Al-Obaidi, A.A., Salman, A.J., Yousif, A.R., Al-Mamoori, D.H., Mussa, M.H., Gaaz, T.S., Kadhum, A.A. Takriff, M.S., Al-Amiery, A.A. (2019). Characterization the effects of nanofluids and heating on flow in a baffled vertical channel. International Journal of Mechanical and Materials Engineering 14, 11.

Auletta A., Manca O., Morrone B., Naso V. (2001). Heat transfer enhancement by the chimney effect in a vertical isoflux channel. International Journal of Heat and Mass Transfer 44 (22), 4345–4357.

Ghasemi S.E., Ranjbar A.A. (2025). Entropy generation study on natural and forced convection of nanofluid flow in vertical channels. Engineering Reports 7, e13096.

Karabulut, K., Alnak, Y. (2024). Dikey bir kanalda bulunan farklı şekilli elektronik eleman çiftinden olan taşınım ısı transferinin değerlendirilmesi. Tesisat Mühendisliği Dergisi 204, 1-10.

Kılıç, M. (2018). Elektronik sistemlerin soğutulmasında nanoakışkanlar ve çarpan jetlerin müşterek etkisinin incelenmesi. Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi 33(3), 121-132.

Moukalled, F., Doughan, A., Acharya, S. (2000). Parametric study of mixed convection in channels with concave and convex surfaces. International Journal of Heat and Mass Transfer 43, 1947-1963.

Mozafary B, Akbar A, Aranı A, Sheikhzadeh Nooshabadi GA, Salimi M. (2024). Brownian motion models effect on the nanofluid fluid flow and heat transfer in the natural, mixed, and forced convection. Journal of Thermal Engineering 10(1), 88-100.

Özdemir, S., Kılıç, M., Çalışır, T., Başkaya, Ş. (2023). Numerical investigation of enhancing mixed convection heat transfer by using semicylindrical obstacles in a vertical channel, Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University 38(3), 1805-1820.

Papanicolaou, E., Jaluria, Y. (1993). Mixed convection from a localized heat source in a cavity with conducting walls: a numerical study. Numerical Heat Transfer Part A (23), 463-484.

Rao, G., Narasimham, G. (2007). Laminar conjugate mixed convection in a vertical channel with heat generating components. International Journal of Heat and Mass Transfer 50, 3561-3574.

Rosas, I.Y., Treviño, C., Suástegui, L. (2017). Experimental study of mixed convection heat transfer in a vertical channel with a one-sided semi-cylindrical constriction with prescribed heat flux. International Journal of Heat and Fluid Flow 67, 155-167.

Young, T., Vafai, K. (1999). Experimental and numerical investigation of forced convective characteristics of arrays of channel mounted obstacles. ASME Journal Heat Transfer 121, 34-42.

You X., Li S. (2021). Fully developed opposing mixed convection flow in the inclined channel filled with a hybrid nanofluid. Nanomaterials 11, 1107.

INTERACTION OF MIGRATION AND UNEMPLOYMENT IN NEPALESE ECONOMY: AN EMPIRICAL ASSESSMENT

Alper AKPINAR
Ege University, Graduate School of Social Science, Department of Economics, 35040 Bornova, İzmir
ORCID: 0000-0003-3130-9898
Mahir TOSUNOĞLU
Ege University, Graduate School of Social Science, Department of Economics, 35040 Bornova, İzmir
ORCID: 0000-0002-9941-0151

ABSTRACT

The concept of migration emerges as a phenomenon that deeply affects many socio-economic indicators of countries, regardless of their level of development. As a country with large and influential neighbors such as India and China, Nepal feels the effects of migration on unemployment deeply. In particular, labor migration, both abroad and to neighboring countries, shapes the local labor market, which plays an important role in sustaining economic growth and combating unemployment. Although migration can reduce unemployment rates in the short run, the reintegration of returning migrants can lead to new structural problems in the local labor market. This study aims to contribute to the literature by analyzing the relationship between migration and unemployment together with variables such as economic growth, political stability and control of violence/terrorism, taking into account Nepal's socially complex structure and its border with countries with strong productive capacities. Accordingly, using data for the period 2002-2022, the effects of migration, economic growth and political stability, and control of violence/terrorism on unemployment are analyzed by using the Fully Developed Least Squares (FMOLS) method. The findings show that migration, economic growth and political stability, and control of violence/terrorism have mitigating effects on unemployment rates. As a result, it is recommended to establish a stable political structure, support economic growth and effectively manage the integration of migration into the labor market to reduce unemployment in Nepal.

Keywords: Unemployment, migration, political stability, FMOLS.

NEPAL EKONOMİSİNDE GÖÇ VE İŞSİZLİK ETKİLEŞİMİ: BİR AMPİRİK DEĞERLENDİRME

ÖZET

Göç kavramı, gelişmişlik düzeyi fark etmeksizin ülkelerin sosyo-ekonomik pek çok göstergesini derinden etkileyen bir olgu olarak karşımıza çıkmaktadır. Nepal, Hindistan ve Çin gibi büyük ve etkili komşulara sahip bir ülke olarak, göçün işsizlik üzerindeki etkilerini derinden hissetmektedir. Özellikle hem yurtdışına hem de komşu ülkelere yönelik iş gücü göçü, yerel iş gücü piyasasını şekillendirmekte; bu durum, ekonomik büyümenin sürdürülebilirliği ve işsizlikle mücadelede önemli bir rol oynamaktadır. Göç, kısa vadede işsizlik oranlarını azaltıcı bir etki yaratabilse de geri dönen göçmenlerin yeniden entegrasyonu, yerel iş gücü piyasasında yeni yapısal sorunlara yol açabilmektedir. Bu çalışmada, Nepal'in sosyal açıdan karmaşık yapısı ve güçlü üretim kapasitelerine sahip ülkelerle olan sınır komşuluğu dikkate alınarak, göç ve işsizlik arasındaki ilişki; ekonomik büyüme, politik istikrar ve şiddet/terörizmin kontrolü gibi değişkenlerle birlikte ele alınmakta ve bu yolla literatüre katkı sağlanması amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda, 2002–2022 dönemine ait veriler kullanılarak, göç, ekonomik büyüme ve politik istikrar ile şiddet/terörizmin kontrolünün işsizlik üzerindeki etkileri Tamamen Geliştirilmiş En Küçük Kareler (FMOLS) yöntemiyle analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular, göç, ekonomik büyüme ve politik istikrar ile şiddet/terörizmin kontrolünün işsizlik oranlarını azaltıcı etkiler yarattığını göstermektedir. Sonuç olarak, Nepal'de işsizliğin azaltılması için istikrarlı bir siyasi yapının tesis edilmesi, ekonomik büyümenin desteklenmesi ve göçün iş gücü piyasasına entegrasyonunun etkin biçimde yönetilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: İşsizlik, göç, politik istikrar, FMOLS.

BARTIN-KUMLUCA HAVZASINDAKİ REHABİLİTASYON UYGULAMALARI İÇİN POTANSİYEL TÜRLERİN ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ (AHP) YÖNTEMİ KULLANILARAK BELİRLENMESİ

Halil Barış ÖZEL
Bartın University, Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering, 74100, Bartın
ORCID: 0000-0001-9518-3281
Tuğrul VAROL
Bartın University, Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering, 74100, Bartın
ORCID: 0000-0002-0499-2129

ÖZET

Ülkemiz sahip olduğu farklı ekolojik bölgelere ve ekosistemlere bağlı olarak birçok bitki ve hayvan türüne ev sahipliği yapmaktadır. Biyolojik çeşitliliğin yük düzeyde bulunduğu ülkemizde özellikle bitkisel biyolojik çeşitliliği bünyesinde barındıran en önemli doğal kaynak ormanlarımızdır. Ancak ülkemizin greek önemli bir doğal kaynağı olarak gerekse ülke ekonomimiz açısından çok önemli olan orman ürünleri endüstrisinin ayakta tutan hammadde rezervi olarak orma kaynaklarımız çeşitli biyotik ve abiyotik faktörlerin etkisi ile gün geçtikçe doğal yapılarını ve verim güçlerini kaybetmektedir. Bu durumun önüne geçilebilmesi için gerçekleştirilecek en önemli teknik uygulamaların başında, ekosistemin doğal özelliklerine rehabilitasyon çalışmalarının yapılması gelmektedir. Rehabilitasyon uygulamalarının başarısını doğrudan etkileyen faktörlerin başında ise uygun tür, orijin ve klon seçimi gelmektedir. Bu itibarla söz konusu seçilimin gerçekleştirilmesinde etkili olan çok sayıdaki faktörün değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu faktörlerin bir arada değerlendirilmesine olanak sağlayacak güncel metotlardan birisi de Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) yöntemidir. Bu araştırmada da, Bartın-Kumluca yöresinde gerçekleştirilmesi planlanan orman rehabilitasyon uygulamaları için uygun türlerin belirlenmesi amacıyla AHP yöntemi uygulanmış ve elde edilen bulgulara göre, rehabilitasyon uygulamaları için sıralama, doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.), saplı meşe (*Quercus robur* L.), yabani kiraz (*Prunus avium* L.) ve yaygın gürgen (*Carpinus betulus* L.) şeklinde gerçekleşmiştir.

Anahtar Kelimeler: Rehabilitasyon, Analitik Hiyerarşi Prosesi, Ağaç Türü Seçimi.

DETERMINATION OF POTENTIAL SPECIES FOR REHABILITATION APPLICATIONS IN BARTIN-KUMLUCA BASIN BY USING ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) METHOD

ABSTRACT

Our country is home to many plant and animal species depending on the different ecological regions and ecosystems it has. In our country where biodiversity is at a high level, the most important natural resource that contains especially plant biodiversity is our forests. However, as an important natural resource of our country and as a raw material reserve that keeps the forest products industry, which is very important for our country's economy, our forest resources are losing their natural structure and productivity power day by day due to the effect of various biotic and abiotic factors. In order to prevent this situation, the most important technical application to be carried out is to carry out rehabilitation studies for the natural characteristics of the ecosystem. The most important factors that directly affect the success of rehabilitation applications are the selection of the appropriate species, origin and clone. In this respect, it is necessary to evaluate the many factors that are effective in the implementation of the selection in question. One of the current methods that will allow these factors to be evaluated together is the Analytical Hierarchy Process (AHP) method. In this study, the AHP method was applied to determine the suitable species for the forest rehabilitation applications planned to be carried out in the Bartın-Kumluca region and according to the findings, the ranking for the rehabilitation applications was carried out as oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky.), pedunculate oak (*Quercus robur* L.), wild cherry (*Prunus avium* L.) and common hornbeam (*Carpinus betulus* L.).

Keywords: Rehabilitation, Analytical Hierarchy Process, Tree Species Selection.

INTRODUCTION

Rehabilitation practices are among the most important activities of the forestry sector. Especially in our country, the forest case is largely an afforestation case and the primary main investment subject of forestry. The forest areas, which were estimated to be more than 50 million hectares in the past, have decreased to 22.1 million hectares according to the latest data (Ürgenç, 1998). According to the latest data of the statistical information, 48% of our country's forests (10.3 million hectares) are degraded, but it is possible to make them productive with afforestation to a large extent. Many factors are effective on the success of rehabilitation works. For this purpose, it is necessary to carefully evaluate the criteria applied in the selection of rehabilitation and restoration sites. In this direction, general and special surveys should be

carried out meticulously. On the other hand, the demands of the forest products industry should be analyzed very well and rehabilitation practices should be meticulously established with species that will meet these demands. In this sense, it is seen that the concepts of "facility license" and "facility value" come to the fore. In particular, the species to be used in rehabilitation studies to be carried out in conditions of habitat outside the natural distribution area must serve the general and specific purposes determined in advance (İlter and Ok, 2007). It should never be overlooked that the accuracy and efficiency of rehabilitation investments are important factors in terms of increasing the competitive power and continuity of our country's forest products industry in domestic and foreign markets. It is obvious that the enterprise will face great difficulties if a mistake is made in the selection of the facility location in rehabilitation investments with high establishment costs. In afforestation studies, which have gained great momentum with the new measures taken in recent years, there are significant differences of opinion among practitioners on the selection of location and, from time to time, on the selection of species.

In this study, the AHP method was applied to determine the suitable species for the forest rehabilitation applications planned to be carried out in the Bartın-Kumluca region.

MATERIAL AND METHOD

Material

The research area is administratively within the territorial borders of Ulus Forest Management Directorate. The research area is dominated by the Western Black Sea Sub-Euxine Plant Belt of the Euxine Plant Belt. The average annual temperature in the study area is 17.3°C, the average annual precipitation is 762.4 mm and the length of the vegetation period is 6 months. The research area generally has a rugged structure and the upper and middle slopes are dominant. The soil is brown-brown forest soil, the texture is sandy-clay-loam. The structure is generally clastic and occasionally blocky. The soils are generally deep and very deep in terms of structure and are in good condition in terms of organic matter. There is live cover invasion in the points where the light effect is intense. The soil reaction is neutral and slightly alkaline.

Method

The place of establishment can be defined as the place where the enterprise operates for production. The decision to be made regarding the place of establishment is binding on the enterprise in the long term. There are many factors that affect the selection of the place of establishment. These factors are both very complex and closely related to each other. Factors

such as proximity to the market, transportation and transport status, ability to provide labor, expansion opportunities of the factory, proximity to raw material sources, proximity to energy and water sources, suitable land costs, financing facilities, social structure, ability to eliminate waste, tax, climate, soil, education and research opportunities are also effective in the selection of the location of afforestation areas, which are technical and costly investments, as in enterprises in other sectors (Eleren, 1995; İmren, 2011). In this study, the Analytical Hierarchy Process Method was determined as a two-stage species selection for rehabilitation applications. In this context, the weighted criteria for species selection were determined with the help of survey-based statistical studies (Table 1).

Table 1. Variables and symbols used in species selection

Variables	**Symbols**
Ecological Conditions	EC
Provenance	PR
Location	LC
Supply of Seedlings	SS

Weight values were determined according to the average values of 10 variables and these values are given in Table 2.

Table 2. Means and weights of variables

Variables	**Mean**	**Weight (%)**
Ecological Conditions	21.36	50
Provenance	18.45	25
Location	13.58	15
Supply of Seedlings	11.73	10

In the evaluations made with the AHP method, in order to obtain more detailed and closer results about the process, it is of great importance that the scale used is appropriate for the subject under examination as well as that the variables reflect the real situation (Eleren, 2006).

When planning the afforestation facility location according to the criteria previously determined through various sources and concretized as a result of the surveys conducted, the degree of

consistency of the scores given to the tree species alternatives needs to be measured. For this purpose, the "Consistency Indicator" and "Consistency Rate" parameters, which were determined by taking into account the random indicator, were calculated (Saaty, 1985; Eleren, 2006) (Table 3).

Table 3. Weights and consistency rates of variables

Variables	**Weight (%)**	**Consistency Rates**
Ecological Conditions	50	8.75
Provenance	25	8.52
Location	15	8.21
Supply of Seedlings	10	8.13

As can be seen from Table 3, it is revealed that the criteria comparison table is consistent with CR=0.06<0.10. In this way, corrected tables of all alternative establishment locations are obtained according to each criterion. The CR value of each criterion in Table 3 being less than 0.10 shows that the evaluation table is also consistent. However, the criteria weight and consistency values in Table 3 are not sufficient alone to decide on species selection in rehabilitation applications. A weighted scores and ranking table are also needed. In this context, the weighted scores and rankings for the alternatives and criteria envisaged selection of forest tree species for the rehabilitation practices are given in Table 4.

Table 4. Importance Ranking of Tree Species

Forest Tree Species	**Criteria Rate**
Oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky.)	1.87
Pedunculate oak (*Quercus robur* L.)	1.73
Wild cherry (*Prunus avium* L.)	1.65
Common hornbeam (*Carpinus betulus* L.)	1.59

RESULTS AND DISCUSSIONS

In daily life, in the administration of a company or public institution, in medicine, engineering and all other fields, all activities begin based on a decision mechanism. The selection of the establishment site is an important decision stage for all businesses that are considered to be established. It is an important element affecting future competition conditions. In order for the forest products sector to be a promising sector for our country and to compete in global competition conditions, rehabilitation studies need to reduce costs. For this purpose, starting with the feasibility study at the establishment stage and continuing with the selection of the establishment site at this stage, taking decisions with scientific methods is of great importance in terms of achieving success in afforestation studies and increasing productivity (Birler, 2009). In this study, research was conducted with the Analytical Hierarchy Process Method regarding species selection for rehabilitation studies to be carried out in the Bartın-Kumluca basin. As a result of the evaluations made, the ranking in terms of all criteria was as follows: Oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky.), Pedunculate oak (*Quercus robur* L.), Wild cherry (*Prunus avium* L.), Common hornbeam (*Carpinus betulus* L.). As can be seen from this ranking, the ranking of the species in question showed a great similarity with the rates of natural occurrence in the forests in the research area. In research on the site selection of European beech origin trials conducted in Croatia with the Analytical Hierarchy Process Method, it was determined that seed transportation opportunities had a very effective role in site selection (Jazbec et al., 2007).

CONCLUSIONS

As a result, the Analytical Hierarchy Process Method, one of the multi-purpose decision-making methods, is used very easily and successfully in solving such hierarchical models, as in species selection in rehabilitation studies. The most superior aspects of this method compared to its counterparts are that it provides consistency criteria for evaluations in comparison tables and provides cross-checking opportunities (Eleren, 2006; İmren, 2011). As applied in this study, the information obtained as a result of the evaluation of the questionnaire to be applied to experts or managers regarding criteria or decisions according to a predetermined sampling method in the location selection of rehabilitation practices, with a multi-dimensional decision-making method such as the Analytical Hierarchy Process Method, both determines the infrastructure of the application and enables decision-makers to make decisions by making comparisons closest to the truth.

REFERENCES

Başkent, E. Z. (2004). Yöneylem Araştırması, Modelleme ve Doğal Kaynak Uygulamaları, KTÜ Orman Fakültesi Yayınları No: 218/36, Trabzon, 480 p.

Birler, A.S. (2009). Endüstriyel Orman Ağaçlandırmaları, Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi, Yayın No:4, İstanbul, 256 s.

Bozatlı, A. (1986). Ağaçlandırma Yatırımlarında Yeni Bir Çığır: Taahhüt Sistemi, Ağaçlandırma, Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Ağaçlandırma ve Silvikültür Dairesi, Gelişim Matbaası, Ankara: 13-25.

Eleren, A. (2006). Kuruluş Yeri Seçiminin Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemiyle Belirlenmesi; Deri Sektörü Örneği, İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt:20, Sayı: 2, Ankara, 405-416.

İlhan, E., Burdurlu, K. (1993). Location Choice for Furniture Industry Firms by Using Analythic Hierrachi Process (AHP) Method, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, C.16, Ankara, s.4-6.

İlter, E., Ok, K. (2007). Ormancılık ve Orman Endüstrisinde Pazarlama İlkeleri ve Yönetimi, Form Ofset ve Matbaacılık, Ankara, 475 s.

İmren, E. (2011). Mobilya Endüstrisinde Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) Yöntemi ile Kuruluş Yeri Seçimi, Bartın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), Bartın, 85 p.

Jazbec, A., Segotic, K., Ivankovic, M., Marjanovic, H., Peric, S. (2007). Ranking of European beech provenances in Crotia using statistical analysis and analytical hierarchy process, Forestry: 80 (2): 151-162.

Saaty, T.L. 1985. Analytic Planning, RSW Publications, New York Pub. 815 p.

Ürgenç, S. 1998. Ağaç ve Süs Bitkileri Fidanlık ve Yetiştirme Tekniği Ders Kitabı, İ.Ü Orman Fakültesi Yayınları No:3395/442, İstanbul, 717 s.

ANATOMI LABORATUVARLARINDA GÜNCEL GÜVENLIK ÖNLEMLERI

Fulya Temizsoy Korkmaz
ORCID: 0000-0001-7048-036X
SBÜ Hamidiye Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Amaç Formalin temelli fiksatif kullanılan anatomi laboratuvarlarında kimyasal buhar, enfeksiyon etkenleri ve ergonomik riskler hem eğitim kalitesini hem de personel sağlığını olumsuz etkiler. Bu çalışma, 2023-2025 döneminde güncellenen uluslararası kılavuzları derleyerek, ek altyapı yatırımı gerektirmeden hızla uygulanabilecek güncel güvenlik adımlarını özetlemeyi amaçladı.

Yöntem Amerika Birleşik Devletleri İş Sağlığı ve Güvenliği İdaresi, Avrupa Birliği Mesleki Maruziyet Komitesi, Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezleri, Ulusal İş Sağlığı Enstitüsü ve Isıtma-Havalandırma Mühendisleri Derneği tarafından yayımlanan son kılavuzlar tarandı. Kimyasal sınırlar, havalandırma gereksinimleri, kişisel koruyucu ekipman tercihleri, atık yönetimi adımları, enfeksiyon kontrolü ve acil durum planları tematik olarak sınıflandırıldı.

Bulgular Güncel mevzuat, formaldehit için sekiz saatlik ortalama maruziyet sınırını Amerika Birleşik Devletleri'nde 0,75 ppm, Avrupa Birliği'nde ise 0,30 ppm olarak belirlemiştir. Kadavra salonlarında her diseksiyon masası için saatte en az on iki kez havanın tamamen yenilenmesi ve negatif basınç korunması, uçucu kimyasal yoğunluğunu anlamlı düzeyde azaltır. Sınır değerlerin aşıldığı durumlarda nitril eldiven, sıvı iticili önlük ve değiştirilebilir filtre kartuşlu yarım yüz maskesi temel koruma paketi olarak önerilmektedir. Formaldehit oranı azaltılmış glutaraldehit-fenoksietanol karışımları ile dökülme anında sıvıyı jel hâline getiren adsorban kitler, kimyasal atık yönetimini kolaylaştırır. Güncellenen enfeksiyon kontrol rehberleri, solunum yolu salgınlarının yoğun olduğu dönemlerde yüksek filtrasyonlu maske kullanımını vurgular.

Sonuç Kimyasal izleme, etkin havalandırma, uygun koruyucu ekipman ve güncel atık-enfeksiyon politikalarının birlikte uygulanması formaldehit buharını ve koku şiddetini anlamlı biçimde düşürür. Laboratuvar protokollerinin bu öneriler ışığında hızla güncellenmesi, hem öğrenci konforunu hem de personel güvenliğini artıracaktır.

Anahtar kelimeler: formaldehit; havalandırma; kişisel koruyucu ekipman; kadavra laboratuvarı; enfeksiyon kontrolü.

CURRENT SAFETY MEASURES IN ANATOMY LABORATORIES

Objective Chemical vapours, infectious agents, and ergonomic risks associated with the use of formalin-based fixatives in anatomy laboratories negatively impact both the quality of education and staff health. This study aimed to summarise current safety measures that can be implemented quickly without requiring additional infrastructure investment by compiling international guidelines updated between 2023 and 2025.

Method The latest guidelines published by the United States Occupational Safety and Health Administration, the European Union Committee on Occupational Exposure, the Centres for Disease Control and Prevention, the National Institute for Occupational Safety and Health, and the Heating, Air-Conditioning and Refrigeration Engineers Association were reviewed. Chemical limits, ventilation requirements, personal protective equipment preferences, waste management steps, infection control, and emergency plans were categorised thematically.

Results Current legislation sets the eight-hour average exposure limit for formaldehyde at 0.75 ppm in the United States and 0.30 ppm in the European Union. In cadaver rooms, completely renewing the air at least twelve times per hour for each dissection table and maintaining negative pressure significantly reduces the concentration of volatile chemicals. In cases where limit values are exceeded, nitrile gloves, liquid-repellent aprons, and half-face masks with replaceable filter cartridges are recommended as the basic protective equipment package. Adsorption kits that convert the liquid into a gel at the moment of spillage, using formaldehyde-reduced glutaraldehyde-phenoxyethanol mixtures, facilitate chemical waste management. Updated infection control guidelines emphasise the use of high-filtration masks during periods of high respiratory outbreaks.

Conclusion: Chemical monitoring, effective ventilation, appropriate protective equipment, and up-to-date waste-infection policies, when implemented together, significantly reduce formaldehyde vapour and odour intensity. Rapidly updating laboratory protocols in line with these recommendations will enhance both student comfort and staff safety.

Keywords: formaldehyde; ventilation; personal protective equipment; cadaver laboratory; infection control.

ANBI – AI TECHNOLOGY FOR PERSONALITY AND HEALTH ANALYSIS

Trần Ngọc Thiện
Nguyễn Thị Kim Thoa
Trần Kim Anh
Vietnam Association of Intellectual Women – Physics, Chemistry, and Materials Chapter
ANAN Technology and Development Corporation

Abstract:
ANBI is a pioneering artificial intelligence technology that analyzes personality traits and mental health through facial thermal mapping. It can be applied on smartphones and laptops with a front camera. Developed since 2019 by a multinational team and scientific advisors in Vietnam, ANBI utilizes deep learning to detect micro-expressions, analyze biochemical features, and assess nine main personality groups along with core health habits.

Applications:

• **Education:** Personalizing teaching methods.

• **Human Resources:** Evaluating candidates' potential and job fit.

• **Healthcare:** Early detection of stress and depression, supporting psychological care.

The ANBI analysis report includes:

• An overview of personality traits and personal development insights

• Personal SWOT analysis

• Identification of key strengths and recommendations for suitable learning and career environments





ASSESSING THE PHYTOPHTHORA SENSITIVITY OF NOVEL CITRUS ROOTSTOCKS USING THE IN VITRO LEAF BAITING TECHNIQUE

M'hamed Majji
Unit Research of Plant Breeding and Germplasm Conservation, National Institute for Agricultural Research (INRA), Kenitra, Morocco.
Brahim Aouziou
Laboratory of Plant, Animal, and Agro-Industry Productions, Faculty of Sciences, University Ibn Tofail, Kenitra, Morocco.
Abdelhak Talha
Unit Research of Plant Breeding and Germplasm Conservation, National Institute for Agricultural Research (INRA), Kenitra, Morocco.
Ouiam Chetto
Unit Research of Plant Breeding and Germplasm Conservation, National Institute for Agricultural Research (INRA), Kenitra, Morocco.
Rachid Benkirane
Laboratory of Plant, Animal, and Agro-Industry Productions, Faculty of Sciences, University Ibn Tofail, Kenitra, Morocco.
Hamid Benyahia
Unit Research of Plant Breeding and Germplasm Conservation, National Institute for Agricultural Research (INRA), Kenitra, Morocco.

Abstract

Global citrus production is seriously threatened by phytophthora diseases, consequently rendering the creation of resistant rootstock necessary to reduce crop losses. Using an in vitro leaf baiting technique, this study evaluates the susceptibility of recently created citrus rootstocks to Phytophthora infections. The citrus rootstock candidates were selected as part of the experimental design, the inoculum was

HİDROKLORTİYAZİD KARBON KUANTUM NOKTALARININ İLERİ NESİL SENTEZ VE KARAKTERİZASYONU

Gamze ÇAMLIK
Biruni University, Faculty of Pharmacy, Department of Pharmaceutical Technolgy, 34015 Zeytinburnu, İstanbul
ORCID: 0000-0003-3282-8307
İsmail Tuncer DEĞİM
Biruni University, Faculty of Pharmacy, Department of Pharmaceutical Technolgy, 34015 Zeytinburnu, İstanbul
ORCID: 0000-0002-9329-4698

ÖZET

Hipertansiyon, atardamarlardaki yüksek kan basıncı ile karakterize olup, genellikle sistolik ve diastolik basınç arasındaki oranla tanımlanmakta ve kardiyovasküler hastalıklar ile kronik böbrek hastalığı için önemli bir risk faktörü olarak dünya çapında önde gelen ölüm ve sakatlık nedenleri arasında yer almaktadır (Ishani et al., 2022; Soares et al., 2024). Hidroklorotiyazid, hipertansiyon tedavisinde kullanılan tiyazid grubu diüretikler sınıfına ait bir etkin maddedir (Ernst & Fravel, 2022). Düşük çözünürlük ve düşük geçirgenliğe sahip olan bu etkin madde, Biyofarmasötik Sınıflandırma Sistemi'ne göre Sınıf IV'te yer almaktadır (Octavia et al., 2024).

Karbon kuantum noktaları (KKN), son yıllarda keşfedilen, 10 nm'den küçük parçacık boyutlarına sahip floresan nanomalzemelerdir (Camlik, Bilakaya, Ozsoy, et al., 2024). KKN'lerin sergiledikleri benzersiz optik özellikleri, kolay sentezi, düşük toksisite, biyouyumlulukları ve sulu çözeltilerde yüksek kararlılıkları sayesinde yenilikçi farmasötik formülasyonlar sağlamaktadır (Camlik, Bilakaya, Uyar, et al., 2024; Camlik et al., 2022). Ayrıca, bu optik özellikleri sayesinde yüksek floresan kararlılığı ve ayarlanabilir uyarım ve emisyon dalga boylarına sahip olmaları, onları floresan nanomalzemelere önemli bir katkı haline getirmektedir (Camlik, Bilakaya, Küpeli Akkol, et al., 2024).

Bu çalışmada Hidroklorotiyazid karbon kuantum noktalarının (H-KKN) mikrodalga sentez yöntemiyle basit ve tek adımda başarıyla hazırlanabildiği gösterilmiştir. Hazırlanan H-KKN'lerin parçacık boyutlarının 8.61 ± 0.112 nm, polidispersite indekslerinin %19.5 ± 0.032 ve zeta potansiyellerinin -28.8 ± 0.015 mV olduğu bulunmuştur. Ayrıca H-KKN'lerin kuantum verimi %89.4 olarak hesaplanmıştır.

Elde edilen bu sonuçlar, Hidroklorotiyazid etkin maddesinden doğrudan KKN'lerin elde edilebildiğini kanıtlamaktadır. Bu çalışma, sonraki araştırmalar için temel oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Hipertansiyon, hidroklorotiyazid, karbon kuantum noktası, mikrodalga sentez

NEXT-GENERATION SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF HYDROCHLOROTHIAZIDE CARBON QUANTUM DOTS

ABSTRACT

Hypertension is characterized by high blood pressure in the arteries, usually defined by the ratio between systolic and diastolic pressure, and is a major risk factor for cardiovascular diseases and chronic kidney disease, and is among the leading causes of death and disability worldwide (Ishani et al., 2022; Soares et al., 2024). Hydrochlorothiazide is an active substance belonging to the thiazide diuretic class used in the treatment of hypertension (Ernst & Fravel, 2022). This active substance, which has low solubility and low permeability, is listed in Class IV according to the Biopharmaceutical Classification System (Octavia et al., 2024).

Carbon quantum dots (CQDs) are fluorescent nanomaterials with particle sizes smaller than 10 nm, discovered in recent years (Camlik, Bilakaya, Ozsoy, et al., 2024). The unique optical properties of CQDs, their easy synthesis, low toxicity, biocompatibility, and high stability in aqueous solutions provide innovative pharmaceutical formulations (Camlik, Bilakaya, Uyar, et al., 2024; Camlik et al., 2022). In addition, thanks to these optical properties, their high fluorescence stability and adjustable excitation and emission wavelengths make them an important addition to fluorescent nanomaterials (Camlik, Bilakaya, Küpeli Akkol, et al., 2024). In this study, it was shown that Hydrochlorothiazide carbon quantum dots (H-CQDs) can be successfully prepared by the microwave synthesis method in a simple and single step. The particle size of the prepared H-CQDs was found to be 8.61 ± 0.112 nm, their polydispersity index was 19.5 ± 0.032%, and their zeta potential was -28.8 ± 0.015 mV. In addition, the quantum yield of H-QDNs was calculated as 89.4%.

These results prove that CQDs can be obtained directly from the active substance, Hydrochlorothiazide. This study provides the basis for further research.

Keywords: Hypertension, hydrochlorothiazide, carbon quantum dot, microwave synthesis

REFERANCES

Camlik, G., Bilakaya, B., Küpeli Akkol, E., Velaro, A. J., Wasnik, S., Muhar, A. M., Degim, I. T., & Sobarzo-Sánchez, E. (2024). Oral Active Carbon Quantum Dots for Diabetes. *Pharmaceuticals*, *17*(10), 1395. https://doi.org/10.3390/ph17101395

Camlik, G., Bilakaya, B., Ozsoy, Y., & Degim, I. T. (2024). A new approach for the treatment of Alzheimer's disease: insulin-quantum dots. *Journal of Microencapsulation*, *41*(1), 18–26. https://doi.org/10.1080/02652048.2023.2282968

Camlik, G., Bilakaya, B., Uyar, P., Degim, Z., & Degim, I. T. (2024). New generation of composite carbon quantum dots for imaging, diagnosing, and treatment of cancer. In *Functionalized Nanomaterials for Cancer Research* (pp. 543–557). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-443-15518-5.00003-3

Camlik, G., Ozakca, I., Bilakaya, B., Ozcelikay, A. T., Velaro, A. J., Wasnik, S., & Degim, I. T. (2022). Development of composite carbon quantum dots-insulin formulation for oral administration. *Journal of Drug Delivery Science and Technology*, *76*, 103833. https://doi.org/10.1016/j.jddst.2022.103833

Ernst, M. E., & Fravel, M. A. (2022). Thiazide and the Thiazide-Like Diuretics: Review of Hydrochlorothiazide, Chlorthalidone, and Indapamide. *American Journal of Hypertension*, *35*(7), 573–586. https://doi.org/10.1093/ajh/hpac048

Ishani, A., Cushman, W. C., Leatherman, S. M., Lew, R. A., Woods, P., Glassman, P. A., Taylor, A. A., Hau, C., Klint, A., Huang, G. D., Brophy, M. T., Fiore, L. D., & Ferguson, R. E. (2022). Chlorthalidone vs. Hydrochlorothiazide for Hypertension–Cardiovascular Events. *New England Journal of Medicine*, *387*(26), 2401–2410. https://doi.org/10.1056/NEJMoa2212270

Octavia, M. D., Agraini, N. D., Wahyuni, R., Sari, Y. N., & Zafrul, A. (2024). Characterization and Improvement Dissolution Profile of the Hydrochlorothiazide-β-Cyclodextrin Inclusion Complex using Kneading Method. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Medicine*, *9*(1), 38–45. https://doi.org/10.47760/ijpsm.2024.v09i01.003

Soares, M. A. G., Souza-Silva, F., Alves, C. R., Vazquez, L., de Araujo, T. S., Serpa, C., & Chaves, O. A. (2024). Evidence of Hyperglycemic Levels Improving the Binding Capacity between Human Serum Albumin and the Antihypertensive Drug Hydrochlorothiazide. *Scientia Pharmaceutica*, *92*(2), 32. https://doi.org/10.3390/scipharm92020032

ASSESSMENT OF TRAINING NEEDS AMONG AGRICULTURAL EXTENSION AGENTS ON INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES UTILIZATION IN KADUNA STATE, NIGERIA

Yusuf, H. O
Ahamdu Bello University, Agricultural Extension and Rural Development Department, Zaria, Nigeria,
Adeyemo, T. A
Ahamdu Bello University, Agricultural Extension and Rural Development Department, Zaria, Nigeria,
Yusuf, H. A
Ahamdu Bello University, Agricultural Extension and Rural Development Department, Zaria, Nigeria,
Ibrahim, H. A
Ahamdu Bello University, Agricultural Economics Department, Zaria, Nigeria,

Abstract

The study analyzed the training needs of extension agents on information and communication technologies (ICTs) utilization in Kaduna State, Nigeria. 113 extension agents were randomly selected for the study. The survey data were collected in 2023 farming season, using structured questionnaires and interview schedule. The study revealed that the extension agents needs training in the use of basic computer skills (89%), internet browsing (90%), agricultural software and applications (86%), GIS/GPS (85%), data analysis and management (90%). However, about 35% of the extension agents have good knowledge about the utilization of ICT. The multiple linear regression results estimated factors that influence the training needs of extension agents to include gender (-0.318), education level (-0.048), marital status (0.542), and funding of ICTs (-0.188) of the extension agents. The three most critical constraints associated with the use of ICT tools from a score of 100 by extension agents include lack of skills and knowledge (35%), inadequate of ICT tools (15%) and lack of technical support and maintenance (9.0%), The funding and establishment of ICT units equipped with modern ICT facilities for extension services in Kaduna State should be implemented by the government.

Keywords: Information technology, extension agents, funding, training, Nigeria

İBN BATTÛTA SEYAHATNAMESİNDE SU SEMBOLÜ: GANJ NEHRİ ÖRNEĞİ

Şeyda Nur ÖZBEN

Trabzon Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Felsefe ve Din Bilimleri Anabilim Dalı, Dinler Tarihi

ORCID: 0009-0003-6657-5624

ÖZET

Bu çalışma, sembol ve dinî sembol kavramlarını açıklayarak, özellikle su sembolü bağlamında Hindistan'daki Ganj nehri örneği üzerinden Hinduizm'deki anlamını ele almaktadır. Semboller; soyut, farklı düzeylerde anlamlar barındıran gerçeklikleri temsil eden, kültürel ve dini çerçevede işlevsel unsurlardır. Dini semboller, kutsal olana yönelmede bireyler için bir köprü görevi görür ve dinî deneyimlerin aktarımında önemli rol oynar. Bu semboller, bireylerin dinî deneyimlerini daha derin ve anlamlı hale getirmekte; dinî inançların kuşaktan kuşağa aktarılmasında işlevsel bir rol üstlenmektedir. Sembollerin anlamı, yalnızca bilinç düzeyinde değil, bilinçaltında da kök salarak zaman içinde bozulsa bile varlığını koruyabilmektedir. Su sembolü, insanlık tarihi boyunca yaşam, arınma, yeniden doğuş ve ölümsüzlük gibi temalarla ilişkilendirilmiş evrensel bir arketiptir. Su, canlıların hayatta kalabilmesi için temel bir gereksinimdir ve insan da diğer tüm canlılar gibi suya bağımlı bir varlıktır. Bu bağlamda, tarihsel süreç içerisinde insanlık suya hem fiziksel hem de kültürel açıdan derin bir anlam yüklemiş ve bu anlamlandırma, farklı kültürlerde ve dinî inançlarda çeşitlilik göstermiştir. Bazı toplumlarda su, tanrılaştırılmış şekilde kutsal kabul edilirken, diğerlerinde dinî temizlik ritüellerinin bir unsuru olarak kullanılmış, bazı inanç sistemlerinde ise suyun şifa verme gücüne sahip olduğuna inanılmıştır. Ayrıca, su, gücün ve kuvvetin bir sembolü olarak da tasavvur edilmiştir. Bu çok boyutlu anlamlar, suyun dinî sembolizmdeki rolünü güçlendirmiştir. Hinduizm'de su sembolü, Ganj Nehri üzerinden güçlü bir biçimde vücut bulur. Ganj, yalnızca fiziksel bir su kaynağı olarak değil, aynı zamanda kutsallığın temsili olarak görülür. Bireylerin, ilahi varlığa yakınlaşma arzusu ile Ganj Nehri'nde kendilerini feda ettiklerine şahit olan İbn Battûta, bu gözlemlerini seyahatnamesinde dile getirmiştir. Hindu cenaze merasimleri, suyun arındırıcı ve dönüştürücü işlevini açıkça sergiler. Ganj kıyısında ölmek ve kişinin küllerinin nehre bırakılması, Hindu inancında yeniden doğuş döngüsünden kurtuluşa, yani mokşaya ulaşmanın bir yoludur. Özellikle su gibi evrensel olan semboller, dinî düşüncenin biçimlenmesinde, kutsal olanın deneyimlenmesinde ve dinî geleneğin aktarımında merkezi bir yer tutmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sembol, Dini Sembol, Su Sembolü, Ganj Nehri

WATER SYMBOL IN IBN BATTUTA'S TRAVEL BOOK: THE GANGES RIVER EXAMPLE

ABSTRACT

This study explains the concepts of symbol and religious symbol, and examines its meaning in Hinduism, especially in the context of the water symbol, through the example of the Ganges River in India. Symbols are functional elements in the cultural and religious framework, representing abstract realities with different levels of meaning. Religious symbols serve as a bridge for individuals in turning to the sacred and play an important role in the transmission of religious experiences. These symbols make individuals' religious experiences deeper and more meaningful; they play a functional role in the transmission of religious beliefs from generation to generation. The meaning of symbols takes root not only at the conscious level but also in the subconscious, and can maintain its existence even if it deteriorates over time. The water symbol is a universal archetype that has been associated with themes such as life, purification, rebirth and immortality throughout human history. Water is a basic requirement for living things to survive, and humans, like all other living things, are dependent on water. In this context, throughout history, humanity has attributed a deep meaning to water both physically and culturally, and this meaning has varied in different cultures and religious beliefs. In some societies, water is considered sacred in a deified way, while in others it is used as an element of religious cleansing rituals, and in some belief systems, water is believed to have healing powers. In addition, water is also conceived as a symbol of power and strength. These multidimensional meanings have strengthened the role of water in religious symbolism. In Hinduism, the symbol of water is strongly embodied through the Ganges River. The Ganges is seen not only as a physical source of water, but also as a representation of holiness. Ibn Battuta, who witnessed individuals sacrificing themselves in the Ganges River in order to get closer to the divine, expressed these observations in his travelogue. Hindu funeral ceremonies clearly demonstrate the purifying and transforming function of water. Dying on the banks of the Ganges and depositing one's ashes in the river is a way of achieving moksha, liberation from the cycle of rebirth, in Hindu belief. Universal symbols, especially water, hold a central place in the formation of religious thought, the experience of the sacred, and the transmission of religious tradition.

Keywords: Symbol, Religious Symbol, Water Symbol, Ganges River

GİRİŞ

İnsanlık tarihinin en eski dönemlerinden itibaren, kutsallık ile kurulan bağın ifadesi çoğunlukla simgesel yollarla gerçekleşmiştir. Bu çerçevede, doğal unsurlar yalnızca fiziksel varlıklar olarak değil, aynı zamanda manevi bir anlam taşıyıcısı olarak da değerlendirilmiştir. Özellikle su unsuru, yalnızca fizyolojik gereksinimle sınırlı kalmayıp, varoluşsal temsillerin aracı hâline gelmiştir. Su ögesi, taşıdığı çok yönlü çağrışımlarla metafizik yorumlara zemin hazırlamış; çeşitli inanç sistemlerinde ruhsal dönüşümün, ilahiyle temasın ve içsel yenilenmenin işareti haline gelmiştir.

SEMBOL VE DİNİ SEMBOL KAVRAMLARI ÜZERİNE

Felsefe terimleri sözlüğünde "sembol", bir anlamı, niteliği, soyut kavramı ya da nesneyi belirtmek amacıyla kullanılan sözcük, işaret veya mimik olarak tanımlanmaktadır (Cevizci, 2000). Daha geniş bir ifadeyle, sembol; kültürel bağlam içerisinde belirli bir duygu, eylem ya da tutumu temsil eden unsur, deyim, sistem veya kişidir. Bir ya da birden fazla varlığı temsil eden semboller, özellikle dinî düşünce ve olgularla taşıdıkları benzerlikler nedeniyle, soyut ya da görünmeyen kavramları ifade etmede işlevsel bir araç olarak kullanılmaktadır (Atasağun, 1996).

Dinî sembol kavramı ise, dinî eylemler ve duygularla yakından ilişkilidir. Bireyler bu sembolleri, dinî geleneklerin birikimi ve hayal gücünün etkisiyle ibadetlerine anlam katmak amacıyla kullanırlar. Bu semboller, kutsal ya da manevi bir gerçekliğe işaret eder. Dinî semboller, doğrudan kavranması güç olan çok katmanlı ve soyut gerçekliklerin dolaylı biçimde temsil edilmesine olanak tanır. Tarihe bakıldığında dinî anlatım biçimlerinde sembollerin yerleşik bir unsur olduğu görülmektedir. Sembolizm, insanlık tarihinin hemen her döneminde dinî tecrübenin vazgeçilmez bir parçası olmuş; bu sayede dünyevî olan ile aşkın olan arasındaki sınırlar daha geçirgen ve anlaşılabilir bir hâle gelmiştir (Atasağun, 2001).

Dinî semboller, inanan bireylerin kutsal olana yönelmelerinde aracı işlevi görür. Bu bağlamda semboller, çoğu zaman örtük bir biçimde de olsa, belirli bir yaşam tarzı ile metafizik arasındaki uyumu kurarak her iki alanı da besleyici bir rol üstlenir. Bir dinin süreklilik kazanabilmesi ve bireylerce içselleştirilerek yaşanabilmesi, o dinin sembollerinde saklı olan anlamların doğru bir biçimde kavranmasına bağlıdır. Bu anlamların anlaşılması ise, inananların dinî deneyimlerini daha derin ve bilinçli bir düzeye taşıyabilme becerisiyle doğrudan ilişkilidir. Semboller, inançların kuşaktan kuşağa aktarımında bütün dinî geleneklerde çeşitli biçimlerde işlev görmektedir (Polat, 2022). Bununla birlikte bir sembolün geçerliliği, birey tarafından idrak edilip edilmemesine bağlı değildir. Sembol, çeşitli bozulmalara uğrasa ve hatta unutulsa dahi, taşıdığı anlamı muhafaza etmeye devam eder. Nitekim, tarih öncesi dönemlere ait bazı simgelerin binlerce yıl boyunca anlamlarını yitirip sonrasında "yeniden keşfedilmesi", bu durumu açıkça ortaya koymaktadır. Mircea Eliade bu durumu, sembolün yalnızca bilinç düzeyinde kavranan bir yapı olmadığını, tıpkı kutsal kavramında olduğu gibi insanın bilinçaltı katmanlarında da kök saldığını ileri sürerek açıklar. Bu bağlamda sembol, insan varlığının sadece akıl yönüne değil, bütüncül yapısına hitap eder. Dolayısıyla, bir dinî sembol her ne kadar bütünüyle bilinçli bir şekilde kavranmasa da iletmekle görevli olduğu mesajı aktarabilme niteliğini korur. Dinî semboller, bireyin kutsalı deneyimlemesini sağladıkları gibi, bu deneyimin başkalarına aktarılmasına da olanak tanırlar (Adıbelli, 2011).

SU SEMBOLÜ

Suyun, dünya kültür tarihinin başlangıcından itibaren süregelen bir değeri ve hükmü vardır (Akman, 2002). Yaşamın özü ve olağan tüm hayat şekillerinin gerekli unsuru olan su, dünyanın ve canlıların yaşamını sürdürebilmesi için ciddi öneme sahiptir (Günay, 2009). Su, her din ve kültürde yaratılışın

temelinde yer aldığına inanılan, evrensel bir arketip olarak değerlendirilmektedir. Yaşamın kaynağı ve yenilenmenin simgesi olarak görülen su; aynı zamanda arınma, iyileşme ve kutsallık gibi kavramlarla da derin biçimde ilişkilidir (Gürkan, 2009). Bunun yanı sıra, ölüm ve ölümsüzlük temalarıyla da güçlü bağlar taşır. Bu yönüyle su hem yaratılışın hem de ölümden sonraki yeniden doğuşun ve ebedî yaşama geçişin simgesel bir temsili olarak öne çıkmaktadır (Kurt Fidan, 2021).

Dinî geleneklerin anlaşılmasında, bu geleneklerin sembolik unsurlarının incelenmesi bir yöntemdir. Tarih boyunca varoluş gösteren dinî geleneklerin kutsalı ifade ediş şekilleri, dinî semboller ile yansıtılmıştır. Bu semboller, farklı toplumlar tarafından paylaşılsa da içerik bakımından tarihsel ve kültürel bağlama göre farklılık gösterebilir (Kurt Fidan, 2021). Dolayısıyla, ortak sembollerin çeşitli kültürel bağlamlarda nasıl şekillendiğini ve yorumlandığını incelemek, inanç sistemlerinin yapısını ve insanın kutsala yüklediği anlamları daha derinlikli biçimde anlamaya katkı sunar. Çalışmanın konusu olan su sembolüne, Hinduların Ganj nehrine yüklemiş oldukları anlam üzerinden bakıldığında, kutsallığın belli bir su kaynağı ile özdeşleştirildiği görülmektedir.

İbn Battûta, 14. yüzyılda gerçekleştirdiği Hindistan seyahati sırasında, bölgenin dinî ve kültürel yaşamına dair birçok dikkat çekici uygulamaya tanıklık eder. Seyahatnamesinde aktardığı gözlemlerden biri, Ganj Nehri kıyısında gerçekleşen, bireylerin kendi istekleriyle hayatlarına son vermeyi tercih ettiği dinsel bir ritüeldir. Kutsal kabul edilen Ganj Nehri'ne kendini bırakmaya hazırlanan kişi, çevresinde toplananlara şu dizelerle seslenir:

"Sanmayın ki dünya dertlerinden,
Yahut fakirlikten dalarım suya!
Tek amacım var içimden geçen,
Hep yakın olmak Yüce Küsây'a!"

İbn Battûta'nın belirttiğine göre "Küsay", bölge halkının yüce Tanrı için kullandığı bir ifadedir. Birey, nehre girip yaşamını sonlandırdıktan sonra, bedeni sudan çıkarılır; geleneklere uygun biçimde yakılır ve külleri yeniden nehre bırakılır (Battûta, 2004). Bu uygulama, Ganj Nehri'nin kutsallığına duyulan inancın bir tezahürüdür.

Hinduizm'de doğum, evlilik ve ölüm gibi insan hayatının çeşitli evrelerinde gerçekleştirilen geçiş törenleri büyük bir öneme sahiptir. Bu ritüellerin temel amacı, bireylere yeni rollerle birlikte gelen sorumlulukları hatırlatmak ve onları Hindu toplumu içinde bilinçli, donanımlı bireyler olarak yetiştirmektir. Bu törenler, sadece dinî değil, aynı zamanda ahlaki ve toplumsal değerlerin bireylere benimsetilmesinde etkili bir araçtır. Dolayısıyla geçiş törenleri, dışarıdan bakıldığında görkemli kutlamalar gibi görünmesinin yanında, derin manevi anlamlar barındırarak bireylerin hem ruhsal hem de toplumsal olgunluğa ulaşmalarına katkı sunar. Hinduizm'de ondan fazla geçiş töreni bulunmasına rağmen, tarihsel süreçte bazıları önemini yitirerek uygulamadan kalkmıştır (Kutlutürk, 2021). Hinduizm'deki geçiş törenlerinin sonuncusu cenaze törenleridir. Bazı istisnai hâller haricinde cesetler

genellikle yakılır ve külleri nehre atılır. Nehirden çıkarılan cesetlerin yakılma işleminin öncesinde ve sonrasında çok teferruatlı uygulamalar öne çıkar. Bu cenaze ritüelinde temel inanç; ölen kişinin ruhunun huzurlu bir yolculuğa çıktığı ve bir sonraki bedene sorunsuz ve hızlı bir geçiş yaptığıdır. Bu anlayış, erken dönemden günümüze kadar bu cenaze törenlerinin varlığını ve fonksiyonelliğini devam ettirmesini sağlamıştır. Masum ve günahsız kabul edilen bazı kişilerin cesetleri yakılmaz, çoğunlukla nehirlere atılır, bazen de gömülür. Hakiki mezhep önderleri, doğum sırasında ölen kadınlar, erken yaşta ölen çocuklar böyle kimselerden sayılır (Kutlutürk, 2021).

Battûta'nın, buradaki cenaze ritüellerinden bahsederken bu nehrin Hindular için neden önemli olduğuna dair verdiği bilgiler de önem arz eder. Seyyah, ifadelerinde, Ganj nehrinin cennetten çıktığına inanan Hinduların, hacı olmak maksadıyla burayı ziyaret ettiğine dair malumatlar aktarır (Battûta, 2004). Hinduizm'de kutsal kabul edilen çok sayıda mekân vardır. İbadet niyetiyle bu mekanları ziyaret eden Hindular, tanrılarının hoşnutluğunu kazanarak geleceklerinin iyi olmasını ümit ederler. Kuzeyde Himalayalardan başlayarak güneyde Bengal körfezinde son bulan Ganj nehri, öne çıkan kutsal mekanlardan biridir. Ganj nehrinin suyu, hindu inancına göre temizleyici ve kutsal özelliğe sahiptir. Hindular günahlardan arınmak için bu nehirde yıkanırlar. Kişinin bu nehrin kenarında son nefesini vermesi, cesedinin küllerinin nehre savrulması, Hindu inancına göre doğum-ölüm döngüsünden kurtulunmasına aracı olur. Tüm bu sebepler doğrultusunda, milyonlarca Hindu, hac ibadetini yerine getirmek ve günahlarından arınma umuduyla Ganj Nehri etrafında gerçekleştirilen ritüel törenlere katılım göstermektedir (Kutlutürk, 2021).

SONUÇ

Sonuç olarak, semboller ve özellikle dinî semboller, insanın kutsal olanla kurduğu ilişkiyi anlamlandıran ve bu ilişkiyi tarihsel süreç içerisinde koruyan temel unsurlardır. Su sembolünün, sahip olduğu çok boyutlu anlam yapısıyla metafiziksel bir arayışı temsil ettiği söylenebilir. Hinduizm'de Ganj Nehri etrafında inşa edilen dinî ritüel pratikler, bu sembolün nasıl bir kutsallık aracı hâline geldiğini açık biçimde ortaya koymaktadır. Bu kapsamda, suyun arındırıcı, dönüştürücü ve yeniden doğuşu mümkün kılan niteliği, onu yalnızca bir sembol olmaktan çıkarıp dini tecrübenin asli bir bileşeni hâline getirir. Dinî sembollerin işlevselliği, yalnızca bireysel bir inanç pratiğini değil, aynı zamanda kolektif bir anlam dünyasını da şekillendirmesi açısından önem taşımaktadır. Bu nedenle, su gibi arketipsel sembollerin farklı kültürel ve dinî bağlamlarda taşıdığı manaların incelenmesi, dinî düşüncenin evrensel yönlerini ve farklılaşan ifadelerini anlamak bakımından önemlidir.

KAYNAKÇA

Adıbelli, R. (2011). *Mircea Eliade ve din*. İstanbul: İz Yayıncılık.

Akman, E. (2002). Türk ve dünya kültüründeki su kültü üzerine düşünceler. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi, 10*(1), 1.

Atasağun, G. (1996). *İlâhî dinlerde (Yahudilik, Hıristiyanlık ve İslâm'da) dinî semboller* Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

Atasağun, G. (2001). Yahudilikte dînî sembol ve kavramlar. *Necmettin Erbakan Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi, 11*(11), 126.

Cevizci, A. (2000). *Felsefe Terimleri Sözlüğü.* İstanbul: Paradigma.

Günay, H. M. (2009). Su. *Türkiye Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi* (Cilt 37, ss. 432). Türkiye Diyanet Vakfı Yayınları.

Gürkan, S. L. (2009). Su. *Türkiye Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi* (Cilt 37, s. 440). Türkiye Diyanet Vakfı Yayınları.

Kutlutürk, C. (2021). Hint dinleri. Ş. Gündüz (Ed.), *Dünya dinleri* (s. 203). İstanbul: MilelNihal Yayınları.

İbn Battûta. (2004). *İbn Battuta seyahatnamesi (Tuhfetu'n-nuzzâr fî garâibi'l-emsâr ve'l-acaibi'l-esfâr)* (A. S. Aykut, Çev.). İstanbul: Yapı Kredi Yayınları.

Kurt Fidan, M. (2021). Kutsal suyun izinde: Suya yüklenen dini ve sembolik anlamlar. *İLSAM Akademi Dergisi*, *1*(1), 1–27.

Polat, S. (2022). Din dili açısından dinî semboller bize ne söyler. *Batman Akademi Dergisi*, *6*(2), 239.

STRATEJİK YÖNETİM VE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ İLİŞKİSİNİN EVRİMİ: ÇEYREK ASIRLIK AKADEMİK GELİŞİMİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Yasin BAYAR
Gaziantep University, Business Administration Department, Gaziantep, Türkiye.
ORCID: 0000-0002-1246-0368
Bünyamin ÇELEBİ
Gaziantep University, Business Administration Department, Gaziantep, Türkiye.
ORCID: 0000-0002-2866-4357

ÖZET

Bu çalışma, stratejik yönetim ve tedarik zinciri yönetimi alanları arasındaki ilişkinin akademik literatürdeki evrimini sistematik olarak incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırma, bu iki disiplinin kesişim noktalarının zaman içindeki gelişimini, tematik odakların değişimini ve araştırma eğilimlerindeki dönüşümleri ortaya koymayı hedeflemektedir. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden olan bibliyometrik analiz tekniği esas alınmıştır. Araştırmanın veri kaynağı olarak Web of Science (WoS) veri tabanı kullanılmış ve "strategic management" ve "supply chain management" anahtar kelimeleriyle tarama yapılmıştır. Araştırmada İngilizce dilinde yayınlanmış makale, bildiri, kitap bölümü türündeki 260 çalışma veri setini oluşturmuştur. Nicel araştırma yöntemlerinden betimsel analiz kullanılan bu çalışmada, verilerin işlenmesi ve görselleştirilmesi için R programının Biblioshiny arayüzünden yararlanılmıştır. Analiz sonuçları, alandaki temel yayınlar, en etkili yazarlar, kurumlar arası iş birlikleri, coğrafi dağılım ve ortaya çıkan tematik eğilimler açısından değerlendirilmiştir. Analiz sonuçlarında stratejik yönetim ve tedarik zinciri yönetimi kesişimindeki akademik yayınların 1999 yılından itibaren ortaya çıktığını ve yıllık %7.13'lük bir büyüme oranıyla istikrarlı şekilde arttığını göstermektedir. Araştırma kapsamında 657 farklı yazarın katkı sunduğu tespit edilmiş olup, bunlardan yalnızca 30'unun tek yazarlı çalışmalarla temsil edildiği görülmüştür. Uluslararası iş birliklerinin toplam yayınların %31.15'ini oluşturduğu ve yayın başına ortalama 47.14 atıf alındığı belirlenmiştir. Kelime bulutu ve içerik analizine göre, "performans" kavramının en sık vurgulanan anahtar terim olduğu tespit edilmiştir. Son yıllarda ise "lojistik", "sürdürülebilir gelişme" ve "sürdürülebilirlik" gibi kavramların öne çıktığı gözlemlenmiştir. Bu bulgular, alandaki araştırma odaklarının zamanla operasyonel verimlilikten sürdürülebilirlik gibi çağdaş konulara kaydığını göstermektedir. Coğrafi dağılım analizine göre, en fazla yayın üreten ülkeler sırasıyla ABD, Çin ve Birleşik Krallık (İngiltere) olarak belirlenmiştir. Türkiye'nin ise bu

alanda 24 yayınla temsil edildiği görülmüştür. Bu sonuçlar, konuya ilişkin akademik üretimde gelişmiş ekonomilerin baskın rol oynadığını, ancak Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerin de giderek daha fazla katkı sağladığını ortaya koymaktadır. Bu çalışmanın, disiplinler arası araştırmaların yapısal dinamiklerini anlamaya katkı sağlayacağı ve gelecekteki çalışmalar için potansiyel araştırma alanlarına ışık tutacağı düşünülmektedir.
Anahtar Kelimeler: Stratejik Yönetim, Tedarik Zinciri Yönetimi, Bibliyometrik Analiz, Web of Science, Biblioshiny.

EVOLUTION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN STRATEGIC MANAGEMENT AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT: AN ASSESSMENT OF A QUARTER CENTURY OF ACADEMIC DEVELOPMENT

ABSTRACT

This study aims to systematically examine the evolution of the relationship between strategic management and supply chain management in academic literature. The study aims to reveal the development of the intersections of these two disciplines over time, the change of thematic focuses and the transformations in research trends. The study is based on bibliometric analysis technique, which is one of the quantitative research methods.The Web of Science (WoS) database was used as the data source of the study and the search was made with the keywords "strategic management" and "supply chain management". The dataset was composed of 260 studies published in English in the form of articles, papers and book chapters. In this study, where descriptive analysis from quantitative research methods was used, the Biblioshiny interface of the R program was used for processing and visualization of the data. The analysis results were evaluated in terms of the main publications in the field, the most influential authors, inter-institutional collaborations, geographical distribution and thematic trends that emerged. The analysis results show that academic publications in the intersection of strategic management and supply chain management have emerged since 1999 and have increased steadily with an annual growth rate of 7.13%. Within the scope of the research, it was determined that 657 different authors contributed, and only 30 of them were represented by single-authored studies. It was determined that international collaborations constituted 31.15% of the total publications and an average of 47.14 citations were received per publication. According to the word cloud and content analysis, it was determined that the concept of "performance" was the most frequently emphasized key term. In recent years, it has been observed that concepts such as "logistics", "sustainable development" and "sustainability" have come to the fore. These findings suggest that research focuses in the field have shifted over

time from operational efficiency to contemporary issues such as sustainability. According to the geographical distribution analysis, the countries that produced the most publications were determined as the USA, China and the United Kingdom (England), respectively. It was seen that Türkiye was represented in this field with 24 publications. These results reveal that developed economies play a dominant role in academic production on the subject, but developing countries such as Türkiye also contribute more and more. It is thought that this study will contribute to understanding the structural dynamics of interdisciplinary research and shed light on potential research areas for future studies.
Keywords: Strategic Management, Supply Chain Management, Bibliometric Analysis, Web of Science, Biblioshiny.

GİRİŞ

Günümüzün rekabetçi ortamında, işletmelerin kendi bünyesindeki işlevlerin verimliliğini azami düzeye çıkarmaları, rekabet avantajı elde etme ve bunu sürdürme noktasında tek başına yeterli gelmemektedir. Alan yazınında vurgulandığı üzere, geleneksel şirketler arası rekabetin yerini, tedarik zincirlerinin birbirleriyle rekabet ettiği bir iş modelinin aldığı ileri sürülmektedir (Prajogo ve Olhager, 2012). Kotler (2000), rekabetin artık bağımsız işletmeler arasında değil, müşteri gereksinimlerini olabildiğince kapsamlı bir biçimde karşılayacak, maliyet açısından en uygun ürün veya hizmetler sunmayı hedefleyen işletme ağları arasında cereyan ettiğini belirtmektedir. Başka bir ifadeyle, işletmelerin başarısı, iş birliği içinde bulundukları diğer aktörlerin ve organizasyonların başarısıyla doğrudan ilişkilidir. Bu nedenle, tedarikçilerin tedarikçilerinden başlayıp müşterilerin müşterilerine kadar uzanan söz konusu zincirin her bir unsurunun etkin operasyonu, başarıyı beraberinde getirmektedir. Bu unsurların kolektif etkinliğini tesis etmek amacıyla bütünleşik bir yaklaşımla yönetilmeleri ihtiyacı, 1980'li yıllardan itibaren tedarik zinciri yönetimi adıyla anılan yeni bir bilim disiplininin ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır (Karaduman, 2009).

Tedarik zinciri, girdilerin temin edilmesinden başlayarak, bu girdilerin ara ve nihai ürünlere dönüştürülmesi ve nihayetinde bu nihai ürünlerin müşterilere ulaştırılması süreçlerini içeren tesisler ve dağıtım alternatifleri ağı olarak tanımlanmaktadır (Shin vd., 2000). Depolama, lojistik ve üretimden tüketime kadar olan tüm dahili süreçler tedarik zincirinin bileşenleridir. Buna ek olarak, üreticiler, tedarikçiler, lojistik firmaları, distribütörler ve bilgi teknolojileri servis sağlayıcıları gibi organizasyon dışı aktörler tarafından gerçekleştirilen faaliyetler de bu kapsamdadır. Gerek içsel gerekse dışsal her bir işlemde, ham maddenin elde edilmesinden son ürün veya hizmetin kullanıcıya sunulmasına kadar değer yaratılmaktadır. Bu zincirdeki her bir

aktör, değer yaratma potansiyeli açısından kritik bir bağlantı noktasıdır (Nieman ve Bennett, 2002). Tedarik zinciri yönetimi (TZY) ise, ürün ve hizmetlerin kaynak noktasından nihai tüketiciye kadar olan tüm akışını kapsayan entegre bir süreçler bütünüdür. İş süreçleri perspektifinden bakıldığında, tedarik zinciri; satış, üretim, stok yönetimi, malzeme tedariki, dağıtım, tedarik ve müşteri hizmetleri gibi çeşitli fonksiyonel alanları içermektedir. Bu çerçevede, tedarik zincirinin etkin bir şekilde yönetilmesi büyük bir önem arz etmektedir (Türker vd., 2005).

TZY, genel itibarıyla doğru ürünün, uygun zamanda, belirlenen lokasyonda ve makul bir maliyetle müşteriye ulaştırılmasını temin eden malzeme, bilgi ve finans akışının bütünleşik bir yönetimi olarak kavramsallaştırılmaktadır (Türker vd., 2005). Bununla birlikte, TZY, güncel gelişmelerle paralel olarak sürekli bir değişim ve dönüşüm sürecindedir. Nitekim, TZY tanımının zaman içindeki gelişimini incelemek üzere literatüre başvurulduğunda bu dönüşüm açıkça gözlemlenmektedir. TZY tanımlarında yer alan tema ve alt temaların sayısındaki genel artış, alana daha geniş, daha kapsayıcı ve stratejik bir perspektif kazandırmıştır (Stock ve Boyer, 2009; Croom vd., 2000). Erken dönem tanımlamalar belirgin bir şekilde operasyonlara, malzeme akışına ve lojistiğe odaklanmıştır (Stock ve Boyer, 2009; Tan vd., 1998; Felea ve Albastroiu, 2013). Özellikle 1990 sonrası dönemde 'ağ', 'süreç odaklılık' ve 'entegrasyon' anahtar kavramları ön plana çıkmıştır (Lee ve Ng, 1997). 'Stratejik koordinasyon', 'değer zinciri' ve 'sürdürülebilir rekabet avantajı' gibi düşünceler ise ağırlıklı olarak 2000 yılından sonraki çalışmalarda vurgulanmaktadır (Lambert vd., 1998; Mentzer vd., 2001). Bu durum, operasyonel ve işletme merkezli bir yaklaşımdan stratejik ve ağ merkezli bir yaklaşıma doğru belirgin bir geçişi işaret etmektedir. TZY alanının işletme odaklı bir paradigmadan ağ odaklı bir paradigmaya evrilmesi örgütsel, teknolojik ve yönetimsel boyutları kapsamaktadır. Bu dönüşümle birlikte, TZY'nin stratejik önemi giderek artmış ve ‘stratejik yönetim’ ile TZY alanları arasındaki karşılıklı bağımlılık pekişmiştir (Akyuz ve Gursoy, 2020).

Stratejik yönetim, bir işletmenin uzun vadede hedeflerini sürdürülebilir bir biçimde muhafaza etmesi, ortalama getirinin üzerinde performans sergilemesi ve rekabetçi bir üstünlük tesis edebilmesi şeklinde tanımlanmaktadır (Ülgen, 2018). Tedarik zinciri bağlamında stratejik yönetim anlayışı ise, mevcut kurumsal ürün ve hizmet arzını desteklemek ve müşterilere ulaştırmak amacıyla oluşturulması gereken içsel ve dışsal dağıtım kanalları boyunca artan operasyonel etkinlik ve verimlilik sağlayan araç ve yöntemleri araştırmaya odaklanmış bir düşünce yapısı olarak ifade edilebilir (Cox, 1999). Bu yaklaşımın temel önermesi, organizasyonların tedarik zincirinin genel performansını etkin bir şekilde yönetmeleri durumunda, pazarlarında gelişmiş bir değere ve stratejik bir avantaja sahip olacaklarıdır. Bu

nedenle, işletmeler sürdürülebilir bir rekabet avantajı elde etmek amacıyla daha etkin ve esnek tedarik zincirleri yapılandırmaktadır (Akdogan ve Demirtas, 2014).

Stratejik yönetim perspektifinden tedarik zinciri yönetiminin iki temel boyutu ayırt edilebilir. Bunlar, operasyonel tedarik zinciri ve stratejik tedarik zinciri olarak adlandırılmaktadır (Cox, 1999). Operasyonel tedarik zinciri, bir işletmenin müşterilerine ürün ve hizmet sunmak üzere ihtiyaç duyduğu girdileri ve çıktıları temin etmek için oluşturulması gereken temel ve destekleyici tedarik zincirleri silsilesini ifade etmektedir. Stratejik tedarik zinciri yaklaşımı ise, müşteriler için üretilen her türlü ürün ve hizmette tedarik zincirindeki yetkinliklerin etkin kullanımını öngören bir metottur. Stratejik tedarik zinciri, yalnızca operasyonel verimliliği değil, aynı zamanda işletmenin bütünsel stratejisini de kapsamaktadır (Ellram ve Carr, 1994).

Son yıllarda yapılan araştırmalar, stratejik yönetim uygulamaları ile TZY faaliyetlerinin bütünleşmesinin, rekabet avantajı oluşturmada merkezi bir role sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Cohen ve Roussel (2005), başarılı bir tedarik zinciri uygulaması için öncelikle bu zincirin stratejik bir değer olarak kabul edilmesi gerektiğini savunmaktadır. Stratejik yönetim ve TZY'nin entegrasyonu, yalnızca maliyetlerin düşürülmesine ve operasyonel etkinliğin artırılmasına katkı sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda stratejik amaçlara ulaşılmasına (Cohen ve Roussel, 2005) ve reaktiflik, küresel rekabet yeteneği ve üstün düzeyde müşteri hizmetleri sağlanmasına da olanak tanımaktadır (Ketchen ve Hult, 2007; Crook vd., 2008; Melnyk vd., 2014). Son yıllarda, bu iki alan arasındaki etkileşimler; stratejik tedarik, risk yönetimi, iş birliğine dayalı ilişkiler, esneklik, girişimcilik, sürdürülebilirlik, rekabet avantajı, müşteri tatmini ve dijitalleşme gibi çeşitli temalar üzerinden literatürde giderek artan bir ilgiyle incelenmektedir. Ancak, bu ilişkisel yapının evrimi, araştırma eğilimleri ve entelektüel çerçevesi hakkında bütüncül bir değerlendirme yapılması ihtiyacı sürmekte olup, literatürdeki bu eksiklik mevcut araştırmanın çıkış noktasını oluşturmaktadır.

Bu çalışma, bibliyometrik analiz gerçekleştirerek stratejik yönetim ve tedarik zinciri yönetimi alanları arasındaki ilişkinin akademik literatürdeki evrimini sistematik olarak incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırma, bu iki disiplinin kesişim noktalarının zaman içindeki gelişimini, tematik odakların değişimini ve araştırma eğilimlerindeki dönüşümleri ortaya koymayı hedeflemektedir. Araştırmanın veri kaynağı olarak Web of Science (WoS) veri tabanı kullanılmış ve "strategic management" ve "supply chain management" anahtar kelimeleriyle tarama yapılmıştır. Araştırmada İngilizce dilinde yayınlanmış makale, bildiri, kitap bölümü türündeki 260 çalışma veri setini oluşturmuştur. Nicel araştırma yöntemlerinden betimsel analiz kullanılan bu çalışmada, verilerin işlenmesi ve görselleştirilmesi için R programının Biblioshiny arayüzünden yararlanılmıştır. Analiz sonuçları, alandaki yayın

seyrinin yıllara göre gelişimi, en etkili yazarlar, bu alanda önde gelen üniversiteler, coğrafi dağılım ve ortaya çıkan tematik eğilimler açısından değerlendirilmiştir. Bu çalışmanın, disiplinler arası araştırmaların yapısal dinamiklerini anlamaya katkı sağlayacağı ve gelecekteki çalışmalar için potansiyel araştırma alanlarına ışık tutacağı düşünülmektedir.

YÖNTEM

Bu araştırmanın yöntemini, nicel araştırma yöntemlerinden olan bibliyometrik analiz oluşturmaktadır. Kütüphane ve bilgi biliminin bir dalı olan bibliyometrik, bibliyometrik verilerin nicel analiziyle ilgilenir. Öncelikle akademik üretkenliğe odaklanan bibliyometrik analiz, belirli bir alandaki araştırma faaliyetlerini ölçmek için yayınlanmış bilimsel literatürü (araştırma makaleleri, kitaplar, konferans bildirileri vb.) kullanır (Kumar vd., 2023).

Stratejik yönetim ve tedarik zinciri yönetimi ilişkisini bibliyometrik yöntemle inceleme amacı güdüldüğü bu çalışmada Web of Science veri tabanında "strategic management" "supply chain managemen" araması yapılmıştır. Web of Science veri tabanının seçilmesinin nedeni günümüzde birçok indeksten çalışmaları veri tabanında bulundurmasıdır. Evrensel bilim dili olması ve yapılan araştırmaların büyük çoğunluğunun İngilizce olması sebebiyle İngilizce dilindeki çalışmalar değerlendirme kapsamına alınmıştır. Makale, bildiri, kitap bölümü türünde yayınlanmış çalışmalar veri setine eklenmiştir. Araştırmacıların alanı olması nedeniyle konu filtrelemesi olarak "business" ve "management" konularındaki çalışmalara odaklanılmıştır. Filtreleme sonucunda 260 çalışma veri setini oluşturmuştur. R programının bir arayüzü olan Biblioshiny ile veri setin analiz edilmiş ve konuyla ilgili bulgulara ulaşılmıştır.

Çalışmada şu sorulara cevap aranmıştır:

- Alanın akademik gelişim süreci nasıl şekillenmiştir?
- Alanın üretim hacmi ve iş birliği düzeyi nedir?
- En fazla katkı sağlayan üniversiteler hangileridir?
- En etkili yazarlar kimlerdir?
- Ülkeler düzeyinde yayın ve etki dağılımı nasıldır?
- En sık kullanılan kavramlar nelerdir?
- Kavramsal ağlar ve kelime analizleri neyi gösteriyor?

BULGULAR

Bu çalışmada, 1999-2025 dönemini kapsayan stratejik yönetim (SY) ve tedarik zinciri yönetimi (TZY) kesişimine odaklanan 260 belgenin bibliyometrik analizi gerçekleştirilmiştir. Tanımlayıcı analizle belge sayısı, yıllık büyüme oranı, yazar ve atıf istatistikleri değerlendirilmiş; yayınların yıllara göre dağılımı grafikle görselleştirilmiştir. Üniversite ve ülke

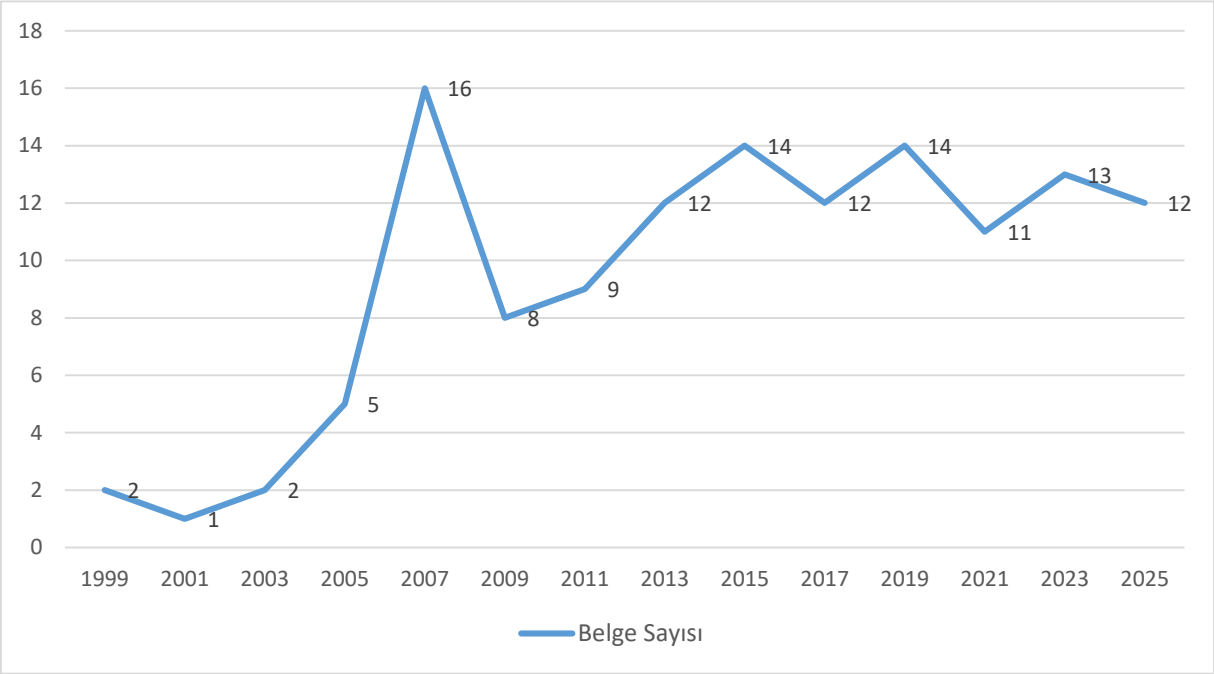
bazında yayın sayıları, yazarların H-indeks performansları tablolarla incelenmiş; kelime ağacı, kelime bulutu, birlikte oluşum ağı, trend konular ve tematik harita analizleriyle alandaki temel kavramlar, temalar ve eğilimler ortaya konmuştur. Bu analizler, SY-TZY entegrasyonunun akademik evrimini, küresel katkılarını ve gelecekteki araştırma yönelimlerini anlamak için bütüncül bir çerçeve sunmaktadır.

Tablo 1. Tanımlayıcı Analiz

Zaman Aralığı	1999-2025
Belge Sayısı	260
Yıllık Büyüme Oranı	7.16%
Toplam Yazar	657
Tek Yazarlı Yayın	30
Uluslararası Ortak Yazarlık Oranı	31.15%
Belge Başına Ortak Yazar Sayısı	2.7
Toplam Kaynak	14687
Belgenin Ortalama Yaşı	9.51
Yayın Başına Ortalama Alıntılar	47.14

1999-2025 dönemini kapsayan çalışma evreninde, stratejik yönetim (SY) ve tedarik zinciri yönetimi (TZY) kesişimine odaklanan 260 belge tespit edilmiştir. Yıllık %7.16'lık büyüme oranı, disiplinler arası bu alana akademik ilginin istikrarlı şekilde arttığını göstermektedir. Bu trend, küresel ekonomide artan rekabet baskısı ve tedarik zinciri kırılganlıklarının SY-TZY entegrasyonunu kritik bir araştırma alanı haline getirdiğine işaret etmektedir. Belge başına 2,7 ortak yazar ve %31,15 uluslararası ortak yazarlık oranı, alanın kolektif bilgi üretimine dayalı yapısını yansıtmaktadır. Uluslararası iş birliklerinin görece yüksek payı (%31,15), konunun küresel ölçekli uygulamalara sahip olmasıyla açıklanabilir. Yayın başına ortalama 47,14 atıf, çalışmaların alanda önemli bir entelektüel birikim oluşturduğunu kanıtlamaktadır. Belgelerin ortalama yaşının 9,51 yıl olması, literatürde bu alanlarda yapılan çalışmaların uzun vadeli geçerliliğini koruduğunu düşündürmektedir. Toplam 14.687 kaynak kullanımı, SY-TZY araştırmalarının çok disiplinli karakterini (örneğin, operasyonel araştırma, örgüt teorisi, endüstriyel ekoloji) desteklemektedir. %7,16'lık büyüme ise SY-TZY araştırmalarının her yıl artış gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Şekil 1. Stratejik Yönetim ve Tedarik Zinciri Yönetimi İlişkisiyle İlgili Çalışmalarının Yıllara Göre Dağılımı



Şekil 1.'de stratejik yönetim ve tedarik zinciri yönetimi ilişkisiyle ilgili çalışmalarının yıllara göre dağılımı görülmektedir. 1999-2025 dönemini kapsayan grafik, stratejik yönetim ve tedarik zinciri yönetimi kesişimindeki akademik yayınların üç aşamalı bir evrim geçirdiğini göstermektedir: 1999-2005 arası düşük yayın sayılarıyla (yıllık 0-5 belge) karakterize edilen keşif dönemi, 2006-2015'te kısmi dalgalanma olmasına rağmen bir büyüme trendiyle (yıllık ~12-14 belge) akademik ilginin arttığı büyüme fazı ve 2016 sonrasında yayın sayılarının 14-12 bandında stabilize olduğu olgunluk dönemi. 2020 sonrasındaki hafif dalgalanmalar ise pandeminin etkisi veya metodolojik doygunlukla ilişkilendirilebilir.

Yayın-Üniversite İlişkisi

Tablo 2. Üniversite Bazında Yayın Sayısı

No	Üniversite	Ülke	Yayın Sayısı
1	Auburn Üniversitesi	ABD	13
2	Michigan Eyalet Üniversitesi	ABD	11
3	WHU Otto Beisheim Yönetim Okulu	Almanya	11
4	Arizona Eyalet Üniversitesi	ABD	9
5	Texas A&M Üniversitesi	Almanya	8
6	Cambridge Üniversitesi	Birleşik Krallık	8
7	Novi Sad Üniversitesi	Sırbistan	7

8	Hong Kong Şehir Üniversitesi	Çin	6
9	Warwick Üniversitesi	Birleşik Krallık	6
10	Celal Bayar Üniversitesi	Türkiye	5

Tablo 2'de, stratejik yönetim ve tedarik zinciri yönetimi alanında en fazla akademik yayın üreten üniversiteleri göstermektedir. ABD, Auburn Üniversitesi (13), Michigan Eyalet Üniversitesi (11), Arizona Eyalet Üniversitesi (9) ve Texas A&M Üniversitesi (8) ile açık ara lider konumdadır. Almanya'dan WHU Otto Beisheim Yönetim Okulu (11) ve Birleşik Krallık'tan Cambridge Üniversitesi (8) ile Warwick Üniversitesi (6) Avrupa'nın öne çıkan kurumlarıdır. Türkiye'den Celal Bayar Üniversitesi (5) listede yer alarak uluslararası düzeyde ülkemizi temsil edilmektedir.

Bu dağılım, ABD'nin bu alandaki akademik üretimde baskın rolünü, Avrupa'nın güçlü varlığını ve gelişmekte olan ülkelerin yavaş yavaş artan katılımını yansıtmaktadır. Özellikle Türkiye'nin bu listede yer alması, stratejik yönetim ve tedarik zinciri araştırmalarında uluslararası iş birliklerinin önemini göstermektedir.

Yazar H-İndeks İlişkisi

Tablo 3. Yazarların H-İndeks Puanı ve Yayın Sayısı

No	Yazar	H-İndeks	Yayın Sayısı
1	KETCHEN DJ	5	5
2	KAUFMANN L	4	4
3	HULT GTM	3	3
4	ANDERSEN J	2	2
5	CARTER CR	2	2
6	CHICKSAND D	2	2
7	CRAIGHEAD CW	2	2
8	DI BENEDETTO CA	2	2
9	FAWCETT SE	2	2
10	GODSELL J	2	2

Tablo 3.'te yazarların H-indeks puanı ve yayın sayısı sıralanmıştır. Bireylerin bilimsel açıdan verimliliğini ölçen h-indeksi, bir bilim insanı veya araştırmacının h kadar yayınının h kadar atıf almasıdır (Braun vd., 2006). Örneğin; 4 yayını en az 4 atıf bir bilim insanının h-indeksi 4'tür. Tablo 3'te listelenen 10 yazarın h-indeks ve yayın sayıları incelendiğinde, Ketchen DJ (h-

indeks: 5, yayın: 5) ve Kaufmann L (h-indeks: 4, yayın: 4) en yüksek akademik etkiye sahip yazarlar olarak öne çıkarken, Hult GTM (h-indeks: 3, yayın: 3) ve diğer yedi yazarın (h-indeks: 2, yayın: 2) daha düşük etkiye sahip olduğu görünmektedir. Bu veriler, stratejik yönetim ve tedarik zinciri yönetimi arasındaki kesişimde Ketchen ve Kaufmann'ın daha belirgin bir akademik katkı sunduğunu, diğer yazarların ise daha az etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

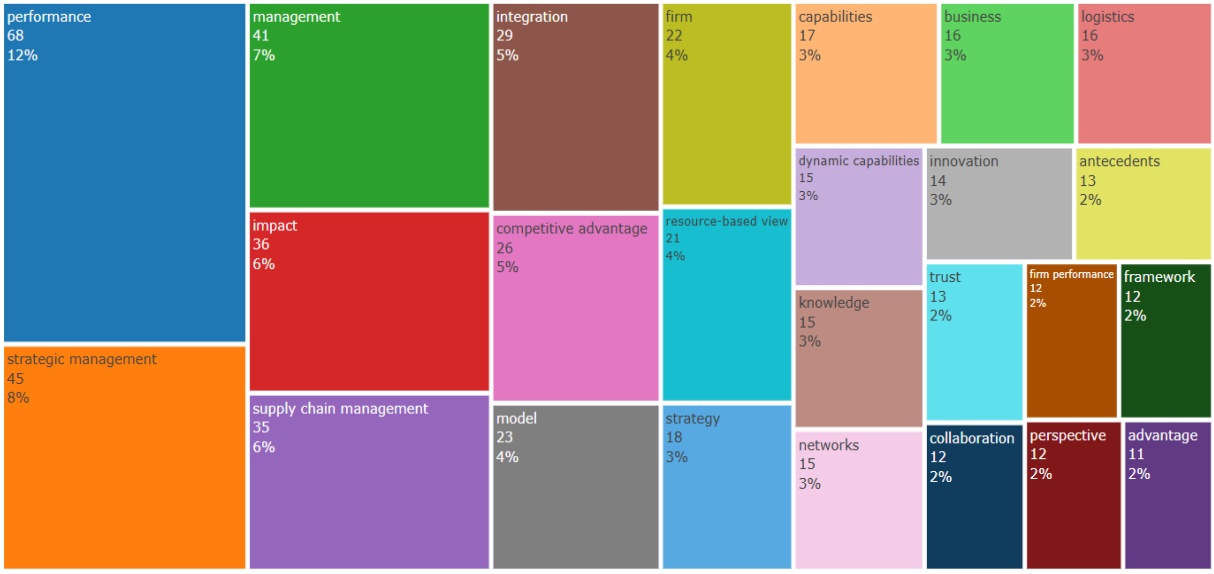
Yayın-Ülke İlişkisi (Coğrafi Analiz)

Tablo 4. Stratejik Yönetim ve Tedarik Zinciri Yönetimi İlişkisi Konusunda Yayın Yapan Ülkelerin Yayın Sayısı

No	Ülke	Yayın Sayısı
1	ABD	285
2	ÇİN	93
3	BİRLEŞİK KRALLIK	60
4	ALMANYA	37
5	HİNDİSTAN	35
6	İTALYA	27
7	AVUSTRALYA	26
8	TÜRKİYE	24
9	FRANSA	22
10	HOLLANDA	21

Tablo 4, stratejik yönetim ve tedarik zinciri yönetimi ilişkisi üzerine yayın yapan ülkelerin yayın sayılarını gösteriyor. ABD, 285 yayınla açık ara lider konumdayken, Çin (93 yayın) ve Birleşik Krallık (60 yayın) sırasıyla ikinci ve üçüncü sırada yer alıyor. Almanya (37 yayın), Hindistan (35 yayın), İtalya (27 yayın), Avustralya (26 yayın), Türkiye (24 yayın), Fransa (22 yayın) ve Hollanda (21 yayın) ise daha düşük ancak birbirine yakın yayın sayılarıyla takip ediyor. Bu dağılım, ABD'nin bu alanda küresel akademik üretime hâkim olduğunu, Çin ve Birleşik Krallık'ın ise önemli katkılar sunduğunu gösteriyor; Türkiye'nin 8. sıradaki konumu, bu alanda kayda değer bir katkı sağladığını, ancak lider ülkelerle karşılaştırıldığında daha sınırlı bir etkiye sahip olduğunu ortaya koyuyor.

Kavram-Tema İlişkileri



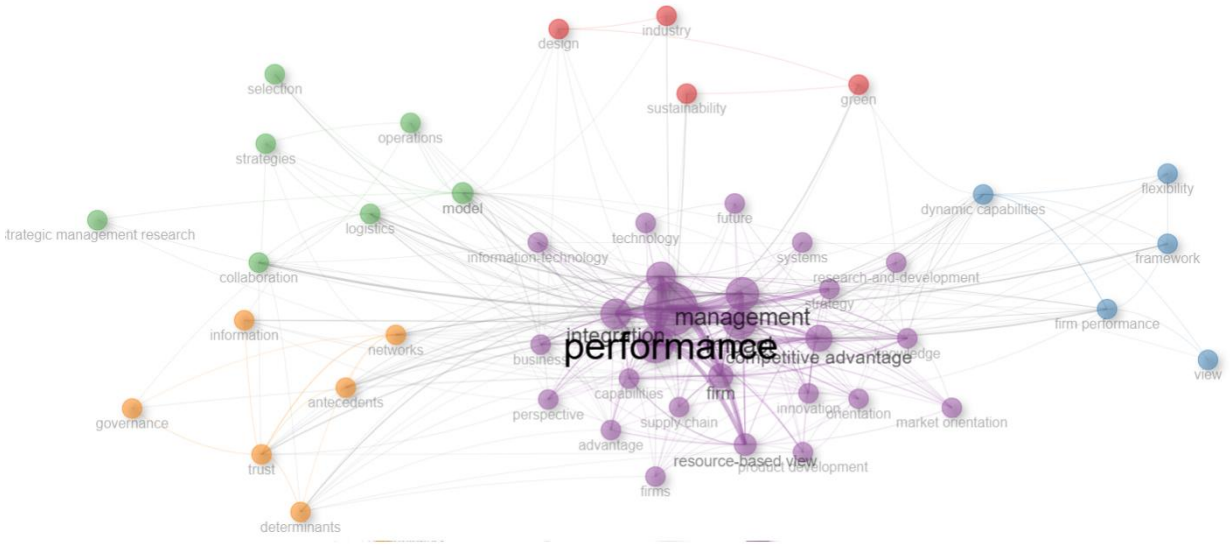
Şekil 2. Kelime Ağacı Analizi

Stratejik yönetim ve tedarik zinciri yönetimi ilişkisi üzerine yapılan kelime ağacı analizinde, "performans" (68%), "yönetim" (41%), "entegrasyon" (30%), ve "tedarik zinciri yönetimi" (36%) en sık kullanılan kavramlar olarak öne çıkıyor ve bu alanlarda yoğun bir akademik odaklanma olduğunu gösteriyor. "Etki" (36%), "rekabet avantajı" (26%), ve "yetenekler" (17%) gibi terimler, stratejik yönetimin tedarik zinciri üzerindeki etkisini ve firmaların rekabet avantajı elde etme çabasını vurgularken; "dinamik yetenekler" (15%), "yenilik" (14%), ve "bilgi" (15%) yenilikçilik ve öğrenme odaklı yaklaşımların önemini ortaya koyuyor.

Şekil 3. Kelime Bulutu Analizi

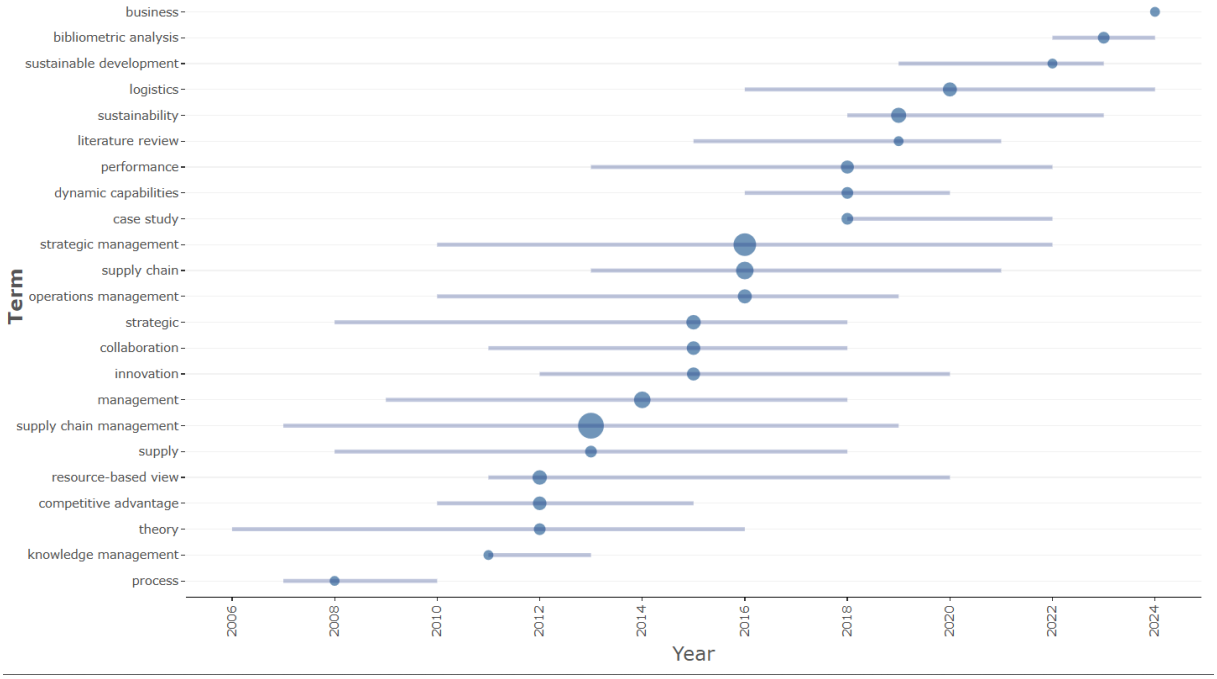


Stratejik yönetim ve tedarik zinciri yönetimi ilişkisini ele alan kelime bulutu analizinde, "stratejik yönetim," "performans," ve "tedarik zinciri yönetimi" gibi terimler en baskın kavramlar olarak öne çıkıyor, bu da bu alanların araştırmada merkezi bir rol oynadığını gösteriyor. "Etki," "entegresyon," "rekabet avantajı," ve "yetenekler" gibi kelimeler, stratejik yönetim ile tedarik zinciri arasındaki etki ve rekabet odaklı bağlantıları vurgularken; "yenilik," ve "iş birliği" gibi terimler yenilikçilik ve iş birliğinin önemine işaret ediyor.



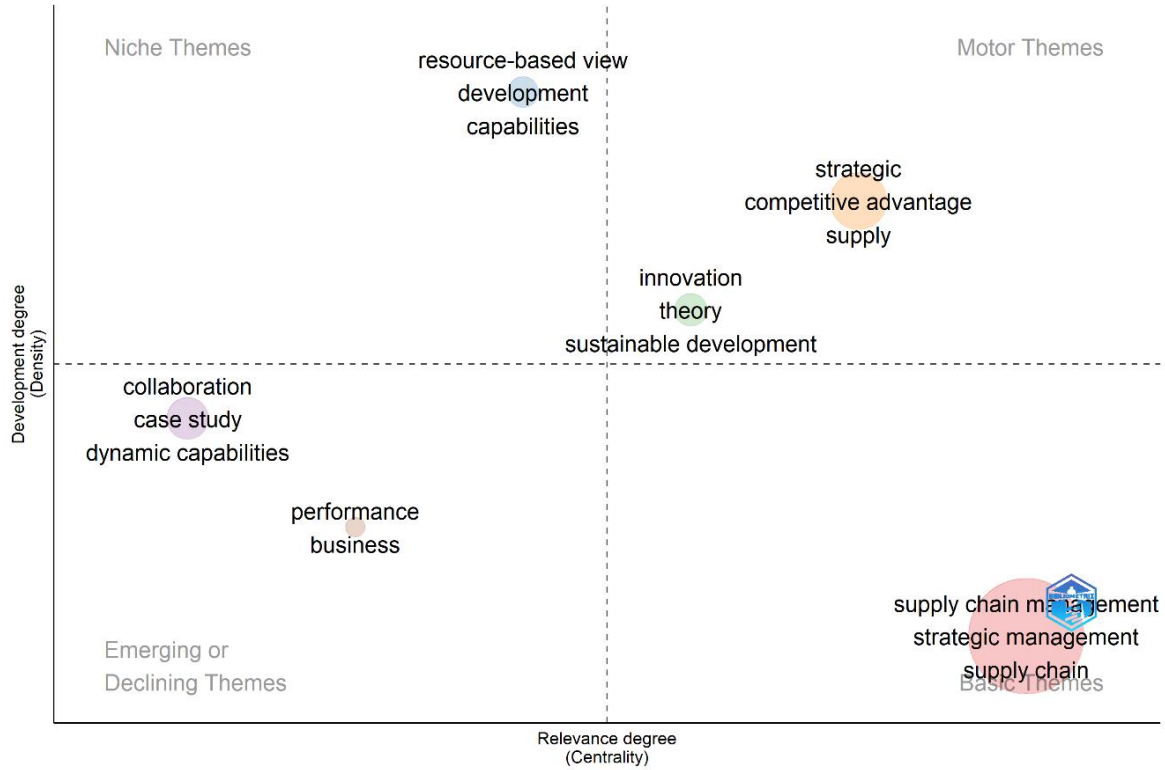
Şekil 4. Birlikte Oluşum Ağı Analizi

Stratejik yönetim ve tedarik zinciri yönetimi ilişkisini inceleyen birlikte oluşum ağı analizinde, "performans" merkezi bir konumda yer alarak "entegrasyon," "rekabet avantajı," "firma performansı," ve "işletme" gibi kavramlarla güçlü bağlantılar kuruyor, bu da performansın bu alanda temel bir odak noktası olduğunu gösteriyor. "Stratejik yönetim araştırmaları" ve "tedarik zinciri" gibi terimler, araştırmanın stratejik ve operasyonel boyutlarını yansıtırken, "dinamik yetenekler," "bilgi teknolojisi," ve "araştırma ve geliştirme" gibi kavramlar yenilik ve teknolojik entegrasyonun önemini vurguluyor.



Şekil 5: Trend Konular Analizi

Stratejik yönetim ve tedarik zinciri yönetimi ilişkisini ele alan trend konular analizinde, "işletme", "bibliyometrik analiz", "sürdürülebilir gelişme" gibi kavramların son yıllarda popüler olduğu söylenebilir. "Bilgi yönetimi", "süreç", rekabet avantajı", "yenilik" gibi kavramların ise 2020 yılı öncesi dikkat çeken kavramlar olduğu söylenebilir.



Şekil 6. Tematik Harita Analizi

Stratejik yönetim ve tedarik zinciri yönetimi ilişkisini ele alan tematik harita analizinde, "stratejik yönetim-tedarik zinciri yönetimi-tedarik zinciri" temel tema (Basic Themes) olarak yüksek yoğunluk ve merkezlilikle öne çıkıyor, bu alanın çekirdeğini oluşturmaktadır. "Rekabet avantajı", "stratejik" ve "tedarik" gibi kavramlar motor tema (Motor Themes) olarak yüksek yoğunluk ve merkezlilikle, bu alanda itici bir güç olarak belirginleşirken, "yenilik", "teori" ve "sürdürülebilir gelişme " kavramlar motor temalarda merkezi konuma yakın yer almaktadırlar. "Kaynak tabanlı görüntüleme teknikleri" niş temalar (Niche Themes) kategorisinde yer alarak daha özel ancak gelişmekte olan konulara işaret etmektedir. "Performans" "işletme", " dinamik yetenekler" gibi kavramlar ise gelişmekte olan veya gerileyen temalar (Emerging or Declining Themes) arasında düşük merkezlilikle yer almaktadır; "iş birliği" ve "dinamik yetenekler" "örnek olay" ise orta yoğunlukta gelişmekte olan temalar olarak görünmektedir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışma, stratejik yönetim ve tedarik zinciri yönetimi disiplinlerinin kesişim noktasında akademik literatürün evrimini sistematik bir şekilde incelemek amacıyla bibliyometrik analiz yöntemini kullanmıştır. Web of Science veri tabanında 1999-2025 yılları arasında yayımlanan 260 çalışmayı kapsayan analiz, bu alandaki yayın hacminin yıllık %7.16'lık bir büyüme oranıyla istikrarlı bir artış gösterdiğini ortaya koymuştur. Bu büyüme, küresel rekabetin artması, tedarik zinciri kırılganlıkları ve disiplinler arası entegrasyon ihtiyacının stratejik yönetim ve tedarik zinciri yönetimi kesişimini kritik bir araştırma alanı haline getirdiğini göstermektedir.

Analiz sonuçları, alandaki akademik üretimin üç aşamalı bir evrim geçirdiğini ortaya koymuştur: 1999-2005 yılları arasındaki keşif dönemi, 2006-2015 yılları arasındaki büyüme fazı ve 2016 sonrası olgunluk dönemi. Bu süreçte, uluslararası iş birliklerinin %31.15'lik payı ve yayın başına ortalama 47.14 atıf, alanın küresel ölçekte yüksek bir entelektüel etkiye sahip olduğunu kanıtlamaktadır. Coğrafi dağılım açısından, ABD (285 yayın), Çin (93 yayın) ve Birleşik Krallık (60 yayın) akademik üretime liderlik ederken, Türkiye'nin 24 yayınla temsil edilmesi, gelişmekte olan ülkelerin bu alanda giderek artan katkılarını yansıtmaktadır. Üniversite bazında, Auburn Üniversitesi (ABD) ve WHU Otto Beisheim Yönetim Okulu (Almanya) gibi kurumlar öne çıkarken, Türkiye'den Celal Bayar Üniversitesi'nin listede yer alması, uluslararası iş birliklerinin önemini vurgulamaktadır.

Kelime bulutu, birlikte oluşum ağı ve tematik harita analizleri, "performans", "entegrasyon" ve "rekabet avantajı" gibi kavramların alandaki temel odak noktalarını oluşturduğunu göstermiştir. Bu bulgular, stratejik yönetim ve tedarik zinciri yönetimi arasındaki ilişkinin, operasyonel verimlilikten daha geniş bir stratejik ve ağ odaklı yaklaşıma doğru evrildiğini ortaya

koymaktadır. Özellikle, "dinamik yetenekler" ve "yenilik" gibi kavramların yükselişi, firmaların rekabet avantajını sürdürebilmek için teknolojik ve organizasyonel esnekliğe odaklandığını göstermektedir. Bu çalışma, stratejik yönetim ve tedarik zinciri yönetimi arasındaki disiplinler arası dinamikleri anlamaya önemli bir katkı sağlamaktadır. Bulgular, alandaki akademik üretimin küresel ölçekte yoğunlaştığını ve gelişmekte olan ülkelerin de bu sürece giderek daha fazla katıldığını göstermektedir. Bununla birlikte, Türkiye gibi ülkelerin akademik üretimde daha fazla yer alabilmesi için uluslararası iş birliklerinin ve disiplinler arası araştırmaların teşvik edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Gelecekteki çalışmalar, bu alanda niş temalar olarak belirlenen "kaynak tabanlı görüntüleme teknikleri" gibi konulara odaklanarak literatürdeki boşlukları doldurabilir. Ayrıca, dijital dönüşüm ve sürdürülebilirlik gibi çağdaş temaların daha derinlemesine incelenmesi, stratejik yönetim ve tedarik zinciri entegrasyonunun gelecekteki yönünü anlamak açısından kritik olacaktır.

Bu çalışma, sınırlı bir veri setine (260 yayın) dayanması nedeniyle genelleştirilebilirlik açısından bazı kısıtlamalara sahiptir. Gelecekteki araştırmalar, Scopus gibi diğer veri tabanlarını dahil ederek veya farklı dillerdeki yayınları kapsayarak daha geniş bir perspektif sunabilir. Ayrıca, nitel yöntemlerle desteklenmiş hibrit yaklaşımlar, alandaki tematik eğilimlerin daha derinlemesine anlaşılmasını sağlayabilir. Sonuç olarak, bu çalışma, stratejik yönetim ve tedarik zinciri yönetimi arasındaki ilişkinin akademik evrimini anlamaya yönelik önemli bir adım teşkil etmekte ve gelecekteki disiplinler arası araştırmalar için yol gösterici bir çerçeve sunmaktadır.

KAYNAKÇA

Akdogan, A. A., ve Demirtas, O. (2014). Managerial role in strategic supply chain management. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 150*, 1020–1029.

Akyuz, G. A., ve Gursoy, G. (2020). Strategic management perspectives on supply chain. *Management Review Quarterly, 70*(2), 213–241.

Braun, T., Glänzel, W., ve Schubert, A. (2006). A Hirsch-type index for journals. Scientometrics, 69, 169-173.

Cohen, S., ve Roussel, J. (2005). *Strategic supply chain management*. New York, NY: McGraw-Hill.

Cox, A. (1999). A research agenda for supply chain and business management thinking. *Supply Chain Management: An International Journal*, *4*(4), 209–211.

Crook, T. R., Ketchen, D. J., Combs, J. G., ve Todd, S. Y. (2008). Strategic resources and performance: A meta-analysis. *Strategic Management Journal, 29*(11), 1141–1154.

Croom, S., Romano, P., ve Giannakis, M. (2000). Supply chain management: An analytical framework for critical literature review. *European Journal of Purchasing & Supply Management, 6*(1), 67–83.

Ellram, L. M., veand Carr, A. (1994). Strategic purchasing: A history and review of the literature. *International Journal of Purchasing and Materials Management, 30*(2), 10–18.

Felea, M., ve Albastroiu, I. (2013). Defining the concept of supply chain management and its relevance to Romanian academics and practitioners. *Amfiteatru Economic, 15*(33), 74–88.

Karaduman, İ. (2009). *Stratejik tedarik zinciri yönetiminde bilişim teknolojilerinin kullanımı: Perakendecilik sektöründe bir uygulama* (Doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir).
Ketchen, D. J., ve Hult, G. T. M. (2007). Bridging organization theory and supply chain management: The case of best value supply chains. *Journal of Operations Management, 25*(2), 573–580.
Kotler, P. (2000). *Marketing management*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
Kumar, M., George, R. J., ve PS, A. (2023). Bibliometric analysis for medical research. *Indian Journal of Psychological Medicine, 45*(3), 277-282.
Lambert, D. M., Cooper, M. C., ve Pagh, J. D. (1998). Supply chain management: Implementation issues and research opportunities. *The International Journal of Logistics Management, 9*(2), 1–20.
Lee, H. L., ve Ng, S. M. (1997). Introduction to the special issue on global supply chain management. *Production and Operations Management, 6*(3), 191–192.
Melnyk, S. A., Narasimhan, R., ve DeCampos, H. A. (2014). Supply chain design: Issues, challenges, frameworks and solutions. *International Journal of Production Research, 52*(7), 1887–1896.
Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D., ve Zacharia, Z. G. (2001). Defining supply chain management. *Journal of Business Logistics, 22*(2), 1–25.
Nieman, G., and Bennett, A. (2002). *Business management: A value chain approach*. Pretoria, South Africa: Van Schaik.
Prajogo, D., ve Olhager, J. (2012). Supply chain integration and performance: The effects of long-term relationships, information technology and sharing, and logistics integration. *International Journal of Production Economics, 135*(1), 514–522.
Shin, H., Collier, D. A., ve Wilson, D. D. (2000). Supply management orientation and supplier buyer performance. *Journal of Operations Management, 18*(3), 317–333.
Stock, J. R., ve Boyer, S. L. (2009). Developing a consensus definition of supply chain management: A qualitative study. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 39*(8), 690–711.
Tan, K. C., Kannan, V. R., ve Handfield, R. B. (1998). Supply chain management: Supplier performance and firm performance. *International Journal of Purchasing & Materials Management, 34*(3), 2–9.
Türker, M., Balyemez, F., ve Biçer, A. A. (2005). Üretim sürecinde tedarik zincirinin önemi ve maliyet yönetimi. In *5. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu*. İstanbul, Türkiye.
Ülgen, H., ve Mirze, S. K. (2018). *İşletmelerde stratejik yönetim* (9. basım). İstanbul, Türkiye: Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş.

İŞ GÜVENCESİ İLE İŞ TATMİNİ ARASINDAKİ İLİŞKİDE SIĞINMACILARA KARŞI KOŞULLU ÖNYARGININ MODERATÖR ROLÜ

Arş. Gör. Yasin BAYAR
Gaziantep University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Business Administration, Gaziantep, Türkiye
ORCID: 0000-0002-1246-0368
Doç. Dr. Özlem YAŞAR UĞURLU
Gaziantep University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Business Administration, Gaziantep, Türkiye
ORCID: 0000-0001-5165-5603

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'de sığınmacıların yoğun olarak istihdam edildiği illerden birisi olan Gaziantep'te, özel sektörde çalışan Türkiye Cumhuriyeti vatandaşı bireylerin algıladıkları iş güvencesi ve iş tatmini düzeyleri ile sığınmacı çalışanlara yönelik koşullu önyargıları arasındaki ilişkiyi incelemektir. Bölgesel krizler ve küreselleşme nedeniyle artan sığınmacı nüfusu, iş gücünde çeşitliliğe sebep olmuş, bu durum da örgütsel bağlamda yeni dinamiklerin doğmasına ortam hazırlamıştır. Bu durum da bu çalışmanın ortaya çıkış motivasyonu olmuştur. Literatürde iş güvencesi ve iş tatmini üzerine çok sayıda çalışma bulunmakla birlikte, bu değişkenlerin sığınmacılara yönelik önyargılarla birlikte ele alındığı çalışmaya rastlanılmamıştır. Araştırma, nicel yöntemle ve anket tekniğiyle gerçekleştirilmiş, Gaziantep'te halıcılık sektöründe çalışan 110 katılımcıdan elde edilen veriler SPSS 27 programı ile analiz edilmiştir. Çalışmada geçerlilik, güvenilirlik, korelasyon faktör ve moderatör etki analizleri yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, iş güvencesi ile iş tatmini arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur; bu, iş güvencesinin çalışanların iş tatminini artırıcı bir etkisi olduğunu göstermektedir. Ancak, sığınmacılara karşı koşullu önyargı değişkeni ile iş tatmini arasında herhangi bir anlamlı ilişki saptanmamıştır. Bunun yanı sıra, sığınmacılara karşı koşullu önyargının, iş güvencesi ile iş tatmini arasındaki ilişki üzerinde moderatör bir rol oynamadığı belirlenmiştir. Bu bulgular, iş güvencesinin iş tatmini üzerindeki etkisinin, sığınmacılara karşı tutumlarla bağlantılı olmadığını ve bu bağlamda önyargının bu ilişkiyi etkilemediğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: İş güvencesi, İş tatmini, Sığınmacı Koşullu Önyargı, İşletme, Örgütsel Davranış

THE MODERATOR ROLE OF CONDITIONAL PREJUDICE AGAINST REFUGEES IN THE RELATIONSHIP BETWEEN JOB SECURITY AND JOB SATISFACTION

ABSTRACT

The aim of this study is to examine the relationship between the perceived job security and job satisfaction levels of Turkish citizens working in the private sector and their conditional prejudices against asylum seeker workers in Gaziantep, one of the provinces where asylum seekers are heavily employed in Turkey. The increasing refugee population due to regional crises and globalization has led to diversity in the workforce, which has created an environment for the emergence of new dynamics in the organizational context. This was the motivation for the emergence of this study. Although there are many studies on job security and job satisfaction in the literature, there is no study in which these variables are considered together with prejudices against asylum seekers. The research was carried out with quantitative method and survey technique, and the data obtained from 110 participants working in the carpet industry in Gaziantep were analyzed with the SPSS 27 program. In the study, validity, reliability, correlation factor and moderator effect analyzes were performed. According to the findings, a positive and significant relationship was found between job security and job satisfaction; This shows that job security has an effect on increasing the job satisfaction of employees. However, there was no significant relationship between the variable of conditional prejudice against asylum seekers and job satisfaction. In addition, it was determined that conditional prejudice against asylum seekers did not play a moderating role on the relationship between job security and job satisfaction. These findings reveal that the effect of job security on job satisfaction is not related to attitudes towards asylum seekers, and in this context, prejudice does not affect this relationship.

Keywords: Job Security, Job Satisfaction, Refugee Conditional Prejudice, Business, Organizational Behaviour

GİRİŞ

Küreselleşmenin etkisiyle birlikte çeşitli coğrafyalarda yaşanan gelişmelerin neticesinde artan göç hareketleri, birçok ülkenin demografik yapısında ciddi değişimlere sebep olmuş ve bu durum iş hayatına da sirayet etmiştir. Özellikle son yıllarda siyasi istikrarsızlık, yoksulluk, savaş, iç karışıklık ve ekonomik bunalımlar gibi sebeplerle ülkelerini terk eden sığınmacıların sayısında ciddi artışlar yaşanmıştır. Türkiye bağlamında Gaziantep ili de bulunduğu jeopolitik konum gereği bu süreçten etkilenen şehirlerden biri olmuş ve iş hayatındaki çeşitli sektörlerde

sığınmacı bireyler iş gücünün bir parçası olmuştur. Ancak bu durum, iş yerlerinde çalışan algıları, toplumsal önyargılar ve kültürel farklılıklar gibi yeni dinamikleri gündeme gelmesine neden olmuştur. Bu bağlamda, örgütlerde çalışan bireylerin iş güvencesi ve iş tatmini gibi bireysel performansa ve firma verimliliğine etki eden önemli unsurları ile sığınmacılara karşı beslenen önyargılar arasındaki olası ilişkiler, akademik perspektiften incelenmeye değer bir konu haline gelmiştir.

Literatürde çalışanların iş güvence algıları ile ilgili çalışmalar mevcuttur (Hartwich ve Becker, 2019; Şahin Mencütek ve Nashwan, 2021; Aman-Ullah vd., 2022; Hur, 2022). Bu çalışmalarda iş güvencesi olgusu ile iş tatmini, işe gömülme, sığınmacılara karşı önyargı, çalışanların bu konuya yönelik algıları gibi farklı konular ele alınmıştır. Diğer yandan literatürde iş tatmini ile ilgili de birçok çalışma yapılmıştır (Bakan ve Büyükbeşe, 2004; De Witte, 2005; Burgard vd., 2009; Murphy vd., 2013) ve halen bu konuda araştırmalar devam etmektedir. Son olarak sığınmacılara karşı önyargı perspektifinde yapılmış çalışmalarla (Hartley ve Pedersen, 2015, Talay ve De Coninck, 2020; Cowling vd., 2021) literatüre katkıda bulunulmuştur. Literatürde iş güvencesi, iş tatmini ve sığınmacılara karşı koşullu önyargı olgularının birlikte ele alındığı çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu durum da bu çalışmanın ortaya çıkış motivasyonunu oluşturmuştur.

Bu çalışmada, Türkiye'de sığınmacıların yoğun olarak istihdam edildiği şehirlerden biri olan Gaziantep'te makine halıcılığı sektöründe çalışan Türkiye Cumhuriyeti vatandaşı bireylerin düşünceleri araştırılmıştır. Sığınmacıların iş gücünde aktif rol alması, iş yerlerinde kültürel çeşitliliğin artmasına neden olmakta ve bu durum çalışanlar arasında önyargı, iş güvencesi ve iş tatmini gibi önemli kavramların birlikte değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır. Bu bağlamda, özel sektör çalışanlarının sığınmacı çalışma arkadaşlarına yönelik tutumlarının, iş güvencesi ve iş tatmini algılarıyla nasıl bir ilişkide olduğu belirlenerek hem örgütsel davranış literatürüne hem de uygulayıcılara önemli katkılar sunulması amaçlanmaktadır. Bu bağlamda, çalışmanın önemi; örgüt içi ilişkileri etkileyebilecek olan iş güvencesi ve iş tatmini olguları arasındaki ilişkide sığınmacılara yönelik koşullu önyargıların rolünü inceleyerek hem literatürdeki boşluğu doldurmak hem de insan kaynakları yönetimi ve örgütsel politika geliştirme süreçlerine ışık tutmaktır. Özellikle ulusal düzeyde sığınmacılara karşı tutumların iş yaşamı bağlamında az sayıda çalışmada ele alınmış olması, bu araştırmanın özgünlüğünü ve katkı potansiyelini artırmaktadır.

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

İş Güvencesi

İş güvencesi kavramını bireylerin çalışma hakkının korunması olarak tanımlamak mümkündür. Bu kavramın çıkış noktasına değinmek gerekirse, ailesinin ve kendisinin geçimini sağlamak için çalışan bireylerin meşru sebepler haricinde çalışma hakkının gasp edilmesinin önüne geçmek, işverenin haklı sebepler olmaksızın çalışan üzerinde bazı olumsuz tasarruflarda bulunmasını engellemek üzere çalışanı güvence altına almak olarak ifade edilebilir. İş güvencesi, işçi ve işveren arasında yapılan hizmet sözleşmesinin sürdürülebilir kılınmasını sağlayan, bu sözleşmeyi muhafaza eden normatif düzenlemeleri içerir (Kaya, 2001).

İş güvencesi, işçiler nezdinde işverenle yapılan hizmet sözleşmesi neticesinde işin sürekli kılınması adına geleneksel bir güvenlik türüdür. Bu kavramdan bazı kaynaklarda işgücü piyasasının güvenliği veya istihdam edilebilirliğin güvenliği olarak bahsedilmektedir (Zekic, 2016: 548). Probst (2003), iş güvencesi olgusunu çalışan bireyin, yaptığı işin aynı şekliyle sürdürülebilirliğine ilişkin algısı olarak ifade etmektedir. Bu bağlamda iş güvencesi kavramına ilişkin yapılan tanımların genel hatlarıyla benzer olduğunu söylemek mümkündür.

İş güvencesi olgusu iş hayatında her zaman var olan bir kavramdır. Bu kavram, öznel ve çevresel koşullara ilişkin bir olgu olup, sadece algılama düzeyinin kişiden kişiye farklılık gösterdiğini söylemek mümkündür (Cheng ve Chan, 2008). Bu algılama düzeylerinin çalışanların örgüt içindeki eylemleri üzerinde de etkili olacağı söylenebilir. İş güvencesinin düşük olduğu bir organizasyonda bu durumun çalışanların iş tutumlarını ve psikolojilerini olumsuz etkileyecektir (Ashord vd., 1989). Bu etki, örgütün kontrol mekanizmasına da yansımasına, tahmin edilemeyen sonuçlar ortaya çıkmasına ve işlevsiz kararların alınmasına neden olacaktır (Witte, 1999). Bu nedenle örgüt içerisinde düşük düzeyde algılanan iş güvencesinin, çalışanların iş performansını ve motivasyonlarını olumsuz etkileyecektir (Loi vd., 2011). Örgütsel süreçlerin sürdürülebilir ve etkin kılınması adına önemli hususlardan biri olan iş güvencesi olgusunun örgüt yönetimi tarafından bilinmesi ve doğrultuda çalışanlar için gerekli ilke ve prosedürlerin geliştirilmesi önem arz etmektedir. Bu süreci başarılı şekilde yürüten örgütlerin çalışanlarla olan ilişkisinin daha iyi düzeye erişeceğini söylemek mümkündür.

İş Tatmini

İş tatmini, iş şartlarının (yönetimin tutumu, işin kendisi) veya işten elde edilen sonuçların (iş güvenliği, ücret) bireysel bir değerlendirmesidir. İş tatmini olgusu bireyin beklentiler, normlar ve değerler sisteminden geçerek ortaya çıkan iş koşulları ve işe ait algılamalarına sonucunda geliştirdiği kişisel tepkilerden oluşur (Çekmecelioğlu, 2005:28). Bu bağlamda bu olgunun

çalışanın, çalışma ortamına karşı verdiğini söylemek mümkündür (Berry, 1997). Bu kavrama ilişkin farklı tanımlar da mevcuttur. İş tatminini Schultz ve Schultz (1990), bireylerin işe yönelik tutumları, çalışma ortamındaki hisleri ve işlerine yönelik psikolojik olarak ortaya çıkan duygu ve davranışlar olarak; Locke (1976), bireyin iş tecrübesini ve işini değerlendirmesiyle ortaya çıkan olumlu hisler olarak; Moorhead ve Griffin (1996) ise bireyin mesleki takdirden kaynaklanan ve bireyin mesleki değerlerinin bir karşılığı olarak ortaya çıkan olumlu duygusal bir durum olarak iş tatminini açıklar.

İş tatmini olgusunu ele alan çalışmalarda, iş tatmininin verimlilik artışını sağlayan unsur olduğu ifade edilmektedir. Tatmin düzeyini etkileyen faktörler; örgütsel ve bireysel olarak iki esas grupta ele alınmaktadır. Örgütsel unsurlar; yönetim tarzı, iletişim, rekabet, çalışma ortamındaki güvenlik hissi, terfi imkanları, maaş, alınacak kararlar katılım, fiziksel imkanlar ve işin niteliği olarak sıralanmıştır. Bireysel unsurlar ise kıdem, mesleki statü, medeni durum, cinsiyet, kişilik, mesai süresi, zekâ, eğitim seviyesi olarak sıralanmaktadır (Tengilimoğlu, 2005: 27).

İş tatminin örgütsel süreçlerde önemli bir yeri vardır. Örgüt içerisinde iş tatmininin bulunmaması durumunda çalışanlar hayal kırıklığına uğrayabilir ve psikolojik olgunluğa erişme konusunda sorun yaşayabilirler. Öte yandan iş tatmininin yeterli düzeyde olmaması veya tatminsizliğe yakın olması, düşük morale, işten soğumaya ve düşük verimliliğe sebep olacaktır (Dinler, 2010: 13). Bu sebeple örgütlerde çalışanların iş tatmini yüksek düzeyde tutmaya çalışmak örgütsel hedeflere ulaşma konusunda önemli olacaktır. Çalışanların yaptığı işlerden tatmin olması, örgütsel süreçlere de olumlu olarak yansıyacak ve etkin bir örgüt yapısının sağlanması için uygun zemin oluşturulacaktır.

Sığınmacılara Karşı Koşullu Önyargı

Sığınmacı, dini, tabiiyeti, ırkı veya belirli politik görüşe sahip olması sebebiyle zulme maruz kalacağından ötürü haklı nedenlerle vatandaşı olduğu ülke dışındaki bir ülkeye yerleşen, fakat gittiği ülke tarafından resmiyette henüz kabul edilmemiş, beklemede tutulan bireylere verilen isimdir. Sığınmacı olan kişiler uluslararası statüden yoksun olan kişilerdir (Topkaya ve Akdağ, 2016: 700). Önyargı kavramı ise belirli bir gruba yönelik herhangi bir dayanağı olmadan geliştirilen yanlış düşünceler ve bunun ortaya çıkardığı güçlü ve yoğun olumsuz duygu olarak tanımlanabilir (Ulu, 2019:31).

Bir toplumda sığınmacı sayısında artış olmasıyla beraber bu insanlara karşı nefret duygularının, şiddetin, ayrımcılığın, hoşgörüsüzlüğün ön plana çıktığı söylenebilir. Bu durum da toplumda çatışmaların, sosyal dışlanmanın ve bazı olumsuz tutumların belirmesine neden olmaktadır (Doğan vd., 2017). Sığınmacılara karşı beliren olumsuz tutumlardan birisi önyargıdır. Özellikle

pek çok araştırmada bir grup üyelerine veya bir gruba karşı beslenen ayrımcılık duygusundan ortaya çıkan önyargı tutumları ele alınmıştır (Wagner, 2003; Akrami ve Ekehammar, 2006; Brown, 2011). Bu çalışmalarda önyargı olgusu, bir kişilik özelliği şeklinde ve kültürel, politik ve toplumsal açıdan ele alınmıştır. Ayrıca önyargı olgusu modern/koşullu ve açık/klasik önyargı biçiminde ele alınmıştır. Koşullu önyargı duygusuna sahip kişiler; sığınmacıların spesifik olarak faydalandığı sağlık hizmetleri, eğitim, barınma ve iş fırsatları gibi durumlar neticesinde olumsuz tutumlar geliştirebilmektedirler. Klasik ön yargıda ise kişiler; diğer gruba karşı açıkça nefret ve düşmanlık duyguları beslerler (Pettigrew ve Meertens, 1995).

İş Güvencesi, İş Tatmini ve Sığınmacılara Karşı Önyargı İlişkisi

İş güvencesi ve iş tatmini ilişkisi üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Bakan ve Büyükbeşe (2004), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde faaliyet gösteren büyük ölçekli firmalarda yaptıkları araştırmada, çalışanların iş güvencesi ile iş tatmini tutumları arasında anlamlı bir ilişki bulmuşlardır. Yani çalışanların yüksek seviyede iş güvencesi algıları, yaptıkları işe yönelik iş tatmini tutumlarını artırmaktadır. Benzer şekilde iş güvencesinin iş tatmini üzerinde olumlu ve anlamlı bir etkisinin olduğunu vurgulayan çalışmalar mevcuttur (De Witte, 2005; Burgard vd., 2009; Murphy vd., 2013). Bu bağlamda ilgili çalışmalara dayanarak çalışanların iş güvencesi algıları ile iş tatmini tutumları arasında ilişki olabileceğine dair aşağıdaki hipotez 1 geliştirilmiştir.

H1: *Çalışanların iş güvencesi algısı iş tatminini yönde pozitif yönde etkilemektedir.*

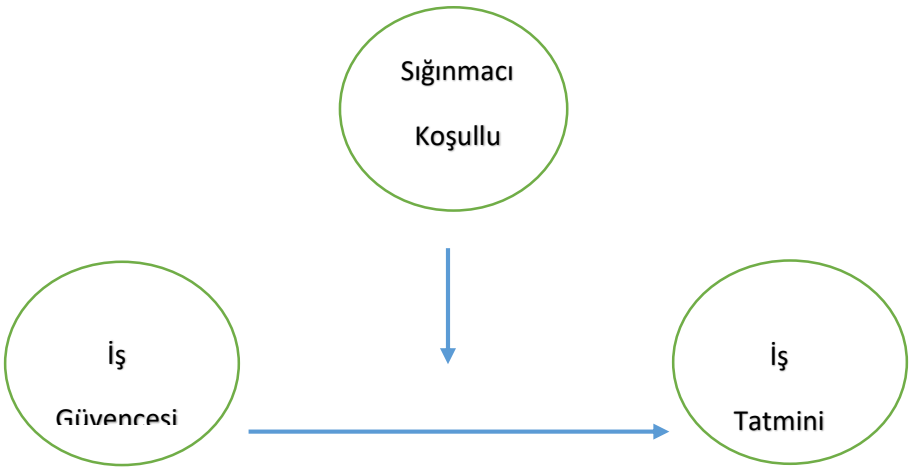
Kong vd. (2025) çalışmalarında algılanan önyargının iş memnuniyeti üzerinde hem doğrudan hem dolaylı etkileri olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu çalışmadan yola çıkılarak çalışanların sığınmacılara karşı beslenen ön yargılar ile iş tatmini arasında ilişki olabileceğine dair hipotez 2 geliştirilmiştir. Aynı zamanda çalışanların iş güvencesi algıları ile iş tatminleri arasındaki ilişkide sığınmacılara karşı önyargıların da bu ilişkiyi negatif yönde anlamlı şekilde etkileyebileceğine dair hipotez 3 geliştirilmiştir.

H2: *Çalışanların sığınmacılara karşı sahip oldukları koşullu önyargıları iş tatmini algılarını negatif yönde etkilemektedir.*

H3: *Çalışanların sığınmacılara karşı sahip oldukları koşullu ön yargıları iş güvencesi ile iş tatmini arasındaki ilişkide negatif yönde düzenleyici etkiye sahiptir.*

Bu hipotezlere istinaden araştırmanın modeli şu şekilde oluşturulmuştur:

Şekil 1. Araştırmanın Modeli



YÖNTEM

Bu çalışmada çalışanların algıladıkları iş güvencesi ile iş tatmini arasındaki ilişkide sığınmacı çalışma arkadaşlarına yönelik ön yargılarının nasıl bir rolü olduğunu tespit etmek için nedensel karşılaştırma ve ilişkisel araştırma yöntemleri uygulanmıştır. Bu bağlamda geçerlilik, güvenirlilik testleri, korelasyon, faktör ve moderatör etki analizi yapılmıştır.

Çalışmanın Amacı ve Önemi

Literatür incelendiğinde özellikle ulusal literatürde sığınmacılara karşı yapılmış az çalışmaya rastlanılmıştır. Bu bağlamda örgütlerin yürüttükleri faaliyetlerin sürdürülebilir olması için önemli olan iş güvencesi ve iş tatmini gibi kavramların ilişkisinde sığınmacılara karşı önyargının incelenmemiş olması bu çalışmanın ortaya çıkış motivasyonunu oluşturmuştur. Bu motivasyonla çalışmanın amacı, çalışanların algıladıkları iş güvencesi ve iş tatmini arasındaki ilişkide sığınmacılara karşı önyargının rolünü belirlemek ve bu doğrultuda literatüre katkıda bulunmaktır.

3.2 Veri Toplama Araçları ve Ölçekler

Bu çalışmada çalışanların algıladıkları iş güvencesi ve iş tatmini arasındaki ilişkide sığınmacılara karşı önyargının rolünü belirlemek amacıyla ampirik bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Nicel araştırma yöntemlerinden anket tekniği ile çalışmanın veri seti oluşturulmuş, bu veri seti çalışmanın bulgularının ortaya koyulması için SPSS 27 programında analiz edilmiştir. Çalışmada iş güvencesi, iş tatminini ve sığınmacılara karşı önyargıyı ölçmek amacıyla üç ölçek kullanılmış ve ayrıca katılımcıların demografik özelliklerini tespit etmek amacıyla bazı sorular sorulmuştur. Çalışanların iş güvencesi, iş tatmininin ve sığınmacılara karşı önyargısını ölçmek amacıyla 5'li likert tipi ölçek kullanılmıştır.

İş Güvencesi Ölçeği

Çalışanların iş güvencesi algısını ölçmek amacıyla Probst (1998) tarafından geliştirilen, Wasti ve Önder (2022) tarafından Türkçeye uyarlanan ve geçerlilik güvenirlilik testleri yapılan, 6

maddeden oluşan "İş Güvencesi Endeksi ve İş Güvencesi Memnuniyeti Ölçeği" kullanılmıştır. Gerçekleştirilen güvenirlilik analizi sonucunda Cronbach's Alpha değeri 0,712 olarak bulunmuştur. Ayrıca ölçeğin yapısını belirlemek için gerçekleştirilen açımlayıcı faktör analiziyle ifadelerin ölçeğin %64,15'ini açıkladığını ve KMO değerinin 0,649 olduğu ortaya koyulmuştur. Analiz sonucunda ölçeğin geçerlilik ve güvenirlilik oranını düşüren 3 ifade çıkarılmıştır.

İş Tatmini Ölçeği

Çalışanların iş tatmini algısını ölçmek amacıyla Brayfield ve Rothe (1951) tarafından geliştirilen, daha sonra Judge vd., (1998) tarafından kısaltılan ve Başol ve Çömlekçi (2020) tarafından Türkçeye çevrilen 5 maddelik "İş Tatmini Ölçeği" kullanılmıştır. Gerçekleştirilen güvenirlilik analizi sonucunda Cronbach's Alpha değeri 0,847 olarak bulunmuştur. Ayrıca ölçeğin yapısını belirlemek için gerçekleştirilen açımlayıcı faktör analiziyle ifadelerin ölçeğin %64,53'ünü açıkladığını ve KMO değerinin 0,819 olduğu ortaya koyulmuştur.

Sığınmacılara Karşı Koşullu Önyargı Ölçeği

Çalışanların sığınmacılara karşı önyargısını ölçmek için ise Anderson (2017) tarafından geliştirilen, klasik ve koşullu ön yargılar olmak üzere iki boyuttan oluşan, uzmanların desteğiyle Türkçeye çevrilen (Kirişçi Sarıkaya ve Güner, 2021) 16 maddelik "Sığınmacılara Yönelik Önyargı Ölçeği"nin 8 maddelik Koşullu Önyargılar kısmı kullanılmıştır. Gerçekleştirilen güvenirlilik analizi sonucunda Cronbach's Alpha değeri 0,731 olarak bulunmuştur. Ayrıca ölçeğin yapısını belirlemek için gerçekleştirilen açımlayıcı faktör analiziyle ifadelerin ölçeğin %63,55'ini açıkladığını ve KMO değerinin 0,744 olduğu ortaya koyulmuştur. Analiz sonucunda ölçeğin geçerlilik ve güvenirlilik oranını düşüren 4 ifade çıkarılmıştır.

Evren ve Örneklem

Çalışmanın sorunsalının ortaya çıkmasında önemli bir faktör olan sığınmacıların yaşadıkları şehirler iş gücü açısından önemlidir. Sığınmacıların iş gücünde etkin olduğu şehirlerde yaşayan ve özel sektörde çalışan bireyler bu çalışmanın evrenini oluşturmaktadır. Türkiye'de sığınmacıların en fazla yaşadığı şehirlerden biri olan Gaziantep (Atmaca ve Zaman, 2023) ilinde yaşayıp makine halıcılığı sektöründe çalışan bireyler ise bu çalışmanın örneklemini oluşturmaktadır. Bu çalışmada kolayda örnekleme yöntemi benimsenerek Gaziantep Sanayi Bölgesi'nde faaliyet gösteren ve sığınmacı çalışanların bulunduğu halıcılık sektöründeki işletmelerde çalışan Türkiye Cumhuriyeti vatandaşı bireylere yüz yüze görüşerek anket yapılmıştır. Sığınmacıların ülkemizde sayıca fazla olduğu sektörlerden birisinin tekstil (iplik,

dokuma vs.) sektörü olması (Mutlu vd., 2018) nedeniyle halıcık sektörü üzerinde bir araştırma yapılmak amaçlanmıştır. 02.01.2024-09.03.2024 tarihleri arasında gerçekleştirilen anket çalışması sonucunda 148 gönüllü katılımcının görüşleri alınmış, gerçekleştirilen uç değerler analizi ile 38 anket veri setinden çıkarılmış ve 110 bireyin görüşleri değerlendirilmeye alınmıştır. Anket çalışmasının yapılabilmesi için etik kurul onayı (429019 sayılı) alınmış, aynı zamanda işletmelerden de çalışanlarının gönüllülük esasına dayalı çalışmaya katılımı için onay alınmıştır. Bu bağlamda ankette yer alan 19 ifadeyle Child (2006) tarafından ifade edilen "örneklem sayısının ankette yer alan ifade sayısının 5 katı olması" kuralına riayet edildiğini söylemek mümkündür.

BULGULAR

Çalışma amacını daha açık şekilde ortaya koyabilmek ve elde edilen sonuçları anlamlandırabilmek için katılımcıların demografik bilgilerini analiz etmek önem taşımaktadır. Bu bağlamda anket sorularına yanıt veren katılımcıların demografik bilgileri analiz edilmiş ve elde edilen bulgular Tablo 1'e aktarılmıştır.

Tablo 1. Katılımcıların Demografik Özelliklerine Yönelik Analiz Sonuçları

Demografik analiz sonuçlarına göre katılımcıların %72,7'sini (80 kişi) erkeklerin oluşturduğunu, kalan %27,3'lük (30 kişi) kısmı ise kadınların oluşturduğu görülmektedir. Katılımcıların %46,4'lük (51 kişi) kısmının 18-30 yaş aralığında olduğu ve 60 yaş üstü çalışan sayısının 3 olduğu görülmektedir. Eğitim durumu olarak en fazla %29,1'lik (32 kişi) oranla lise

		Frekans	**%**
Cinsiyet	Erkek	80	72,7
	Kadın	30	27,3
Yaş	18-30	51	46,4
	31-40	30	27,3
	41-50	20	18,2
	51-60	6	5,5
	60 yaş üstü	3	2,7
Medeni Durum	Evli	71	64,5
	Bekâr	39	35,5
Eğitim Durumu	İlköğretim	23	20,9
	Ortaöğretim	27	24,5
	Lise	32	29,1
	Ön Lisans	12	10,9
	Lisans	12	10,9
	Lisansüstü	4	3,6
Çalışılan Birim	Üretim Hattı	79	71,8
	İdari İşler	18	16,4
	Yönetim	13	11,8
Kurumda Çalışılan Süre	1-5	59	53,6
	6-10	17	15,5
	11-15	14	12,7
	16-20	13	11,8
	20 yıldan fazla	7	6,4
Meslekte Çalışılan Süre	1-5	82	74,5
	6-10	10	9,1
	11-15	12	10,9
	16-20	4	3,6
	20 yıldan fazla	2	1,8

mezunu çalışanın olduğu, en az ise 4 kişiyle lisansüstü eğitim seviyesine sahip çalışanların olduğu görülmektedir. Katılımcıların %71,8'lik (79) kısmının üretim hattında, %16,4'lük (18) kısmının idari işlerde ve %11,8'lik (13) kısmının yönetim departmanında çalıştığı tespit edilmiştir. Katılımcıların çalıştıkları kurumdaki sürelerine bakıldığı zaman %53,6'sının (59 kişi) 1-5 yıldır o kurumda çalıştığı, 20 yıldan fazladır o kurumda çalışan kişi oranının ise %6,4 (7 kişi) olduğu tespit edilmiştir. Son olarak katılımcıların meslekteki sürelerine bakıldığı zaman %74,5'inin (82 kişi) 1-5 yıldır o meslekte çalıştığı, %1.8 oranla 2 kişinin ise 20 yıldır o meslekte çalıştığı görülmektedir.

Tablo 2. Faktör Analizi

	1	2	3
İşyerimdeki yerimi sağlam görüyorum.			.628
İşyerimdeki geleceğimi tahmin edebiliyorum.			.778
Bulunduğum meslekte geleceğim garanti altındadır.			.804
İşimi severek yaparım.	.858		
Mutluluğu işimdeyken buluyorum.	.592		
Mevcut işimden memnunum.	.781		
İşimi keyifli buluyorum.	.812		
İş yerinde zaman iyi geçiyor.	.777		
Sığınmacıların ülkemize girişleri sürecinde sadece suç geçmişleri olmayanlar alınmalıdır.		.863	
Çok fazla sığınmacı alınmadığı sürece bu konu bir sorun haline gelmez.		.719	
Sığınmacılar Türkçe konuşabiliyorlarsa uyum sağlama olasılıkları daha yüksektir.		.540	
Sığınmacıların ülkemize girişleri sadece yasal yolla olmalıdır.		.834	

Bu çalışmada, katılımcıların iş güvencesi, iş tatmini ve sığınmacılara yönelik koşullu önyargı düzeylerini ölçen maddeler üzerinde Temel Bileşenler Analizi (Principal Component Analysis) uygulanmış ve Varimax döndürmesi ile daha yorumlanabilir faktör yapısı elde edilmiştir. Faktör analizi sonucunda, üç temel bileşen (faktör) belirlenmiştir ve bu yapı, ilgili değişkenlerin beklenen boyutlara uygun olarak gruplandığını göstermektedir. Faktör analizi sonucunda, ölçek maddeleri beklenen üç boyuta (iş tatmini, iş güvencesi ve sığınmacı koşullu önyargı) ayrılmış

ve her bir madde ait olduğu faktöre yüksek düzeyde yüklenmiştir. Bu durum, ölçeğin yapısal geçerliliğini desteklemekte ve ilgili boyutların kuramsal temellere uygun olarak ayrıldığını göstermektedir. Faktör yüklerinin .50'nin üzerinde olması, maddelerin ilgili boyutları güçlü bir şekilde temsil ettiğini göstermektedir. Ayrıca, döndürme işlemi sonucunda faktörlerin birbirinden bağımsız ve yorumlanabilir hale geldiği görülmektedir.

Tablo 3'te araştırma modelinde bulunan değişkenlerle ilgili betimleyici istatistikler (standart sapma ve ortalama) ve modeldeki değişkenler arasındaki korelasyonlar yer almaktadır.

Tablo 3. Değişkenlerin Standart Sapmaları, Ortalamaları ve Değişkenler Arası Korelasyonlar

Faktör	Ort.	SS	1	2	3
1-İGVN	3,29	0,99	1		
2-İTAT	4,09	0,82	,495**	1	
3-SKÖY	3,78	1,03	,187	-,047	1
***p<0,05 ** p<0,01** *(İGVN: İş Güvencesi, İTAT: İş Tatmini, SKÖY: Sığınmacı Koşullu Önyargı)*					

Tablo 3'e bakıldığı zaman araştırma modelini oluşturan değişkenlerden olan iş güvencesinin ortalamasının (3,29) orta seviyede, standart sapmasının (0,99) ise orta derecede değişkenlik gösterdiği söylenebilir. İş tatmininin ortalamasının (4.09) görece yüksek olduğu, standart sapmasının (0,82) daha düşük değişkenlik gösterdiği söylenebilir. Sığınmacılara karşı koşullu ön yargının ortalamasının (3,78) orta seviyede, standart sapmasının (1,03) ise orta derecede değişkenlik gösterdiği söylenebilir.

Yapılan korelasyon analizi sonucunda iş güvencesi ile iş tatmini arasında pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur (r =,495; p<0,01). Bu sonuç, iş güvencesi algısı yüksek olan bireylerin iş tatmini düzeylerinin de yüksek olduğunu göstermektedir. Diğer bir ifadeyle, çalışanların iş yerindeki konumlarını güvende hissetmeleri, onların işlerinden duydukları memnuniyeti artırmaktadır. Öte yandan, iş güvencesi ile sığınmacı koşullu önyargı arasında pozitif fakat istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir ilişki saptanmıştır (r =,187; p>0,05). Bu durum, çalışanların iş güvencesi algıları ile sığınmacılara yönelik koşullu önyargı düzeyleri arasında anlamlı bir bağlantı olmadığını göstermektedir. Benzer şekilde, iş tatmini ile sığınmacı koşullu önyargı arasında negatif yönlü ancak anlamsız bir ilişki bulunmaktadır (r =-,047; p>0,05). Bu bulgu da iş tatmini düzeyinin, çalışanların sığınmacılara yönelik koşullu önyargı eğilimleriyle ilişkili olmadığını ortaya koymaktadır. Genel olarak bulgular, yalnızca iş güvencesi ile iş tatmini arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir; diğer değişken çiftleri arasında anlamlı bir korelasyon bulunmamaktadır.

Tablo 4. Sığınmacılara Karşı Koşullu Önyargının Moderatör Rolü

Model 1	R	R^2	MSE	F	df^1	df^2	p
	,5157	,2660	,5092	12,8026	3,0000	106,0000	,0000
							%95 CI
	Standarize Edilmemiş β	Standart Hata	t	p	Alt limit güven aralığı	Üst limit güven aralığı	
Sabit	2.8061	,8006	3,5052	,0007	1,2190	4,3933	
İGVN	,5272	,2516	2,0956	,0385	,0284	1,0260	
SKÖY	-,0396	,2070	-,1913	,8487	-,4501	,3709	
Etkileşim Terimi (İGVNxSKÖY)	-,0245	,0634	-,3863	,7001	-,1501	,1011	

Tablo 4'te, Hayes'in PROCESS makrosu kullanılarak Model 1 moderasyon analizine ait analiz sonuçları yer almaktadır. Model 1, bir bağımsız değişken (İgvn), bir bağımlı değişken Y: İtat) ve bir moderatör değişken (Sköy) arasındaki ilişkiyi inceler. Analiz, bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin moderatör değişken tarafından nasıl etkilendiğini test eder. Örneklem büyüklüğü 110'dur ve model, toplam varyansın %26,6'sını açıklamaktadır (R^2 = 0,2660). Model genel olarak anlamlıdır (F(3,106) = 12,8026, p < 0,0001). Bağımsız değişken iş güvencesi, iş tatmini üzerinde anlamlı bir pozitif etkiye sahiptir (β = 0,5272, p = 0,0385), ancak moderatör sığınmacılara karşı koşullu önyargının doğrudan etkisi anlamlı değildir (β = -0,0396, p = 0,8487). Etkileşim terimi (igvn × sköy) ise istatistiksel olarak anlamlı değildir (β = -0,0245, p = 0,7001; R^2 değişikliği = 0,0010), bu da sığınmacılara karşı koşullu önyargının iş güvencesi ile iş tatmini arasındaki ilişkiyi modere etmediğini gösterir. Özetle, iş güvencesinin iş tatmini üzerindeki etkisi moderatör değişken olan sığınmacılara karşı koşullu önyargı tutumundan bağımsızdır ve moderasyon etkisi bulunmamaktadır.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışma, Gaziantep'te makine halıcılığı sektöründe çalışan Türkiye Cumhuriyeti vatandaşı bireylerin iş güvencesi algıları, iş tatmini düzeyleri ve sığınmacılara karşı koşullu önyargıları arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma, iş güvencesi ile iş tatmini arasında pozitif ve anlamlı bir ilişkinin varlığını ortaya koymuş; ancak sığınmacılara karşı koşullu

önyargının, iş tatmini ile veya iş güvencesi ile iş tatmini arasındaki ilişki üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmamıştır. Bu bulgular, literatürdeki çalışmalarla karşılaştırılarak tartışılmıştır.

Araştırma bulguları, iş güvencesi ile iş tatmini arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir. Bu sonuç, literatürdeki önceki çalışmalarla uyumludur. Örneğin, Bakan ve Büyükbeşe (2004), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde büyük ölçekli firmalarda yaptıkları araştırmada, iş güvencesi algısının iş tatmini üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde De Witte (2005), Burgard ve diğerleri (2009) ile Murphy ve diğerleri (2013) de iş güvencesinin çalışanların iş tatminini artırdığını vurgulamıştır. Bu çalışmalar, iş güvencesinin çalışanların iş yerinde kendilerini daha güvenli ve motive hissetmelerine olanak sağlayarak iş tatminini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. İş güvencesinin, çalışanların psikolojik refahını ve iş yerine bağlılıklarını artırdığı, dolayısıyla iş tatminini desteklediği söylenebilir (Ashford ve diğerleri, 1989; Loi ve diğerleri, 2011). Bu bağlamda, mevcut çalışma, iş güvencesinin örgütsel davranış açısından kritik bir faktör olduğunu ve iş tatminini artırıcı bir rol oynadığını bir kez daha doğrulamaktadır.

Araştırma, sığınmacılara karşı koşullu önyargı ile iş tatmini arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığını ortaya koymuştur. Bu bulgu, Kong ve diğerlerinin (2025) çalışmasında önyargının iş tatmini üzerinde doğrudan ve dolaylı etkilerinin olduğu yönündeki bulgularıyla çelişmektedir. Kong ve diğerleri (2025), algılanan önyargının çalışanların iş tatminini olumsuz yönde etkilediğini ve bu etkinin özellikle sosyal ve kültürel dinamiklerden kaynaklandığını öne sürmüştür. Ancak, mevcut çalışmada sığınmacılara karşı koşullu önyargının iş tatmini üzerinde herhangi bir etkisi olmaması, bu ilişkinin bağlama özgü olabileceğini düşündürmektedir. Gaziantep'teki makine halıcılığı sektöründe çalışanların sığınmacılara yönelik tutumlarının, iş tatminini etkileyecek kadar belirgin bir faktör olmadığı söylenebilir. Bu durum, iş tatmininin daha çok bireysel ve örgütsel faktörlerden (örneğin, iş güvencesi, yönetim tarzı, ücret) etkilendiğini ve koşullu önyargının bu bağlamda daha az etkili bir değişken olduğunu göstermektedir. Ayrıca Gaziantep ilinde, sığınmacıların topluma ve iş gücüne olumlu şekilde entegrasyonunun ve toplumun bu durumu kanıksamasının çalışanların iş tatminini doğrudan etkileyecek bir çatışma veya rekabet algısı yaratmamasında etkili olduğu söylenebilir.

KAYNAKLAR

Akrami, N. ve Ekehammar, B. (2006). Right-Wing Authoritarianism and Social Dominance Orientation, Their Roots in Big-Five Personality Factors and Facets. *Journal of Individual Differences*, 27(3), 1–10.

Aman-Ullah, A., Aziz, A., Ibrahim, H., Mehmood, W. ve Abdullah Abbas, Y. (2022). The impact of job security, job satisfaction and job embeddedness on employee retention: an empirical investigation of Pakistan's health-care industry. *Journal of Asia Business Studies*, *16*(6), 904-922.

Ashford, S. J., Lee, C. ve Bobko, P. (1989). Content, Causes, and Consequences of Job Insecurity: A Theory-Based Measure and Substantive Test. *Academy Of Management Journal, 32*(4), 803–829.

Anderson, J. R. (2017). The prejudice against asylum seekers scale: presenting the psychometric properties of a new measure of classical and conditional attitudes. *The Journal of Social Psychology*, *158*(6), 694–710.

Atmaca, C. ve Zaman, S. (2023). Gaziantep Şehrinde Geçici Koruma Kapsamındaki Suriyelilerin Mekânsal Kümelenme Eğilimleri ve Etkileri, İnönü Caddesi Örneği. *Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 24(45), 611-628. https://doi.org/10.21550/sosbilder.1183603

Başol, O. ve Çömlekçi, M. F. (2020). İş Tatmini Ölçeğinin Uyarlanması: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması, *Kırklareli Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, *1(2),* 16-29. https://toad.halileksi.net/wp-content/uploads/2022/07/is-tatmini-toad.pdf

Berry L. M. (1997). *Psychology At Work,* (Mc. Graw Hill Companies Inc. San Francisco).

Brayfıeld, A. ve Rothe, H. F. (1951). An Index of Job Satisfaction. *Journal of Applied Psychology, 35(5),* pp. 307-311. https://doi.org/10.1037/h0055617

Brown, R. (2010). *Prejudice Its Social Psychology.* Oxford: Willey Blackwell.

Burgard, S. A., Brand, J. E. ve House, J. S. (2009). Perceived Job Insecurity and Worker Health in the United States. *Social Science & Medicine*, 69:777–785.

Cheng, G. H. L. ve Chan, D. K. S. (2008). Who suffers more from job insecurity? A meta-analytic review. *Applied Psychology*, 57(2), 272–303. https://doi:10.1111/j.1464-0597.2007.00312.x

Child, D. (2006). *The Essentials of Factor Analysis*. (3. Baskı). Londra: Continuum

Cowling, M. M., Anderson, J. R., ve Ferguson, R. (2019). Prejudice-relevant correlates of attitudes towards refugees: A meta-analysis. *Journal of Refugee Studies*, *32*(3), 502-524.

Çekmecelioğlu H.G. (2005). Örgüt İkliminin İş Tatmini ve İşten Ayrılma Niyeti Üzerindeki Etkisi: Bir Araştırma. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt: 6, No:2, S.28.

De Witte, H. (2005). Job Insecurity: Review of International Literature on Definitions, Prevalence, Antecedents and Consequences. *Journal of Industrial Psychology*, (31)4: 1-6.

Dinler, A. (2010). *Isparta İli Otel İşletmelerinde Çalışanların İş Tatmini ve Tükenmişlik Düzeylerini Etkileyen Etmenler.* Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

Doğan, M., Erdoğan, S., Yunus, S. ve Kındap, T. Y. (2017). Mültecilere Yönelik Tutum Ölçeği Geliştirme Çalışması. L. Aydemir (Ed.), *Uluslararası Sosyal ve Beşerî Bilimler Berlin Konferansı, Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırmaları Tam Metin Kitapçığı*. Karadeniz Teknik Üniversitesi Yayınları.

Hartley, L. K., & Pedersen, A. (2015). Asylum seekers and resettled refugees in Australia: Predicting social policy attitude from prejudice versus emotion. *Journal of Social and Political Psychology*, *3*(1), 179-197.

Hartwich, L. ve Becker, J. C. (2019). Exposure to Neoliberalism Increases Resentment of the Elite via Feelings of Anomie and Negative Psychological Reactions. *Journal of Social Issues*, 75(1), 113-133.

Hur, H. (2022). Job security matters: A systematic review and meta-analysis of the relationship between job security and work attitudes. *Journal of Management & Organization, 28*(5), 925-955.
Judge, T. A., Locke, E. A., Durham, C. C. ve Kluger, A. N. (1998). Dispositional Effects on Job and Life satisfaction: The Role of Core Evaluations. *Journal of Applied Psychology, 83(1),* pp. 17-34. https://doi.org/10.1037/0021-9010.83.1.17
Kaya, P. A. (2001). İş Güvencesi: Türk Çalışma Mevzuatındaki Düzenleme- 158 Sayılı ILO Sözleşmesi ve Temmuz 2000 Tarihli İş Güvencesi Yasa Taslağının Kısaca Değerlendirilmesi. ISGUC *The Journal of Industrial Relations and Human Resources*, 3(1). https://dergipark.org.tr/tr/pub/isguc/issue/25516/269114
Kong, W., Li, M., Chen, X., Liu, H., ve Feng, D. (2025). The Mediating Role of Subjective Social Status and Psychological Distress in the Relationship Between Perceived Prejudice and Job Satisfaction Among Male Nurses: The Moderating Role of Self-Esteem. Advances in Nursing Science, 10-1097.
Locke, E. (1976). *The nature and causes of job satisfaction*. In M. D. Dunnette (Ed.), Handbook of Industrial and Organizational Psychology (pp. 1297-1349). Chicago, IL: Rand McNally.
Loi, R., Ngo, H. Y., Zhang, L. ve Lau, V. P. (2011). The interaction between leader-member exchange and perceived job security in predicting employee altruism and work performance. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, *84*(4), 669–685. https://doi:10.1348/096317910X510468
Morhead, G. ve Griffin, R.W. (1996). *Organizational Behavior Managing People and Organizations,* Five Edition, Houghton Mifflin Comp. Boston, 1996
Murphy, W. M., Burton, J. P., Henagan, S. C. ve Briscoe, J. P. (2013). Employee Reactions to Job Insecurity in a Declining Economy: A Longitudinal Study of the Mediating Role of Job Embeddedness. *Group & Organization Management*, published online 9 July 2013 http://gom.sagepub.com/content/early/2013/07/08/1059601113495313.full.pdf
Mutlu, P., Mısırlı, K. Y., Kahveci, M., Akyol, A. E., vd. (2018). Suriyeli Göçmen İşçilerin İstanbul Ölçeğinde Tekstil Sektörü Emek Piyasasına Eklemlenmeleri ve Etkileri. *Çalışma ve Toplum,* 1(56), 69-92. https://dergipark.org.tr/tr/pub/ct/issue/71799/1155229#article_cite
Pettigrew, T. F. ve Meertens, R. W. (1995). Subtle and Blatant Prejudice in Western Europe. *European Journal of Social Psychology*, 25(1), 57-75. https://doi:10.1002/ejsp.2420250106
Probst, T. (1998). *Antecedents and Consquences of Job Insecurity: An Integrated Model*. [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. University of Illinois, Urbana. https://www.proquest.com/docview/304437869?pq-origsite=gscholar&fromopenview=true&sourcetype=Dissertations%20&%20Theses
Probst, T. M. (2003). Development and Validation of the Job Security Index and the Job Security Satisfaction Scale: A Classical test theory and IRT approach. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 76(4), 451–467. https://doi.org/10.1348/096317903322591587
Sarıkaya, A. K., ve Güner, H. (2021). Sığınmacılara yönelik önyargı ölçeğinin Türkçeye uyarlanması ve psikometrik yönden incelenmesi. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 23(41), 491-504. https://dergipark.org.tr/tr/pub/kmusekad/issue/67623/906381
Schultz, D. P. ve Schultz, S. E. (1990). *Psychology and Industry Today: An Introduction to Industrial and Organizational Psychology* Macmillan.
Şahin Mencütek, Z. ve Nashwan, A. J. (2021). Employment of Syrian refugees in Jordan: challenges and opportunities. *Journal of Ethnic & Cultural diversity in social work, 30*(6), 500-522.
Talay, L. ve De Coninck, D. (2020). Exploring the link between personality traits and European attitudes towards refugees. *International Journal of Intercultural Relations, 77,* 13-24.

Tengilimoğlu, D. (2005). Kamu ve Özel Sektör Örgütlerinde Liderlik Davranışı Özelliklerinin Belirlenmesine Yönelik Bir Alan Çalışması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(14), 1-16.
Topkaya, Y. ve Akdağ, H. (2016). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının Suriyeli sığınmacılar hakkındaki görüşleri (Kilis 7 Aralık Üniversitesi örneği). *Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 767-786.
Ulu, M. (2019). *Önyargı ve Din.* İstanbul: Çamlıca Yayınları.
Wagner, U., van Dick, R., Pettigrew, T. F. ve Christ, O. (2003). Ethnic Prejudice in East and West Germany: The Explanatory Power of Intergroup Contact. *Group Processes & Intergroup Relations*, 6(1), 22–36.
Wasti, S. ve Önder, Ç. (2002). İş Güvencesi Endeksi ve İş Güvencesi Memnuniyeti Ölçeği: Güvenirlik ve geçerlik analizi. *Yönetim Araştırmaları Dergisi. 2*. 23-46. https://www.researchgate.net/publication/264811549_Is_Guvencesi_Endeksi_ve_Is_Guvencesi_Memnuniyeti_Olcegi_Guvenirlik_ve_gecerlik_analizi
Witte, H. De. (1999). Job Insecurity and Psychological Well-being: Review of the Literature and Exploration of Some Unresolved Issues. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, *8*(2), 155–177. https://doi:10.1080/135943299398302
Zekic, N. (2016). Job security or employment security: What's in a name? *European Labour Law Journal*. 7 (4), pp.548-575.

ORTA GERİLİM HATTI İLETKENLERİNİN KARŞILAŞTIRMALI DEĞERLENDİRİLMESİ

Bekir DURSUN

Trakya Üniversitesi, Edirne Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu

ORCID: 0000-0002-7741-8873

ÖZET

Elektrik enerjisi, sanayinin ve günlük yaşamın temel bir parçası haline gelmiş bulunmaktadır. Üretilen elektrik enerjisi farklı gerilim seviyelerinden geçerek, alternatif akım(AA) olarak son tüketiciye ulaştırılmaktadır. Son tüketiciye ulaştırılması sürecini kapsayan, elektrik enerjisinin iletimi ve dağıtımında enerji kayıpları ve gerilim düşümleri meydana gelmektedir. Bu noktada elektrik kayıplarının ve gerilim düşümlerini minimum düzeye indirgenmesine ilişkin çözüm yollarının bulunması gerekmektedir. Bu çalışmada, yüksek gerilim şebekeleri ile alçak gerilim şebekelerin bir birine bağlayan orta gerilim şebekelerinde kullanılan çelik özlü alüminyum ve süperiletken malzemeler içeren havai hat kabloları için DIgSILENT PowerFactory programı kullanılarak benzetim çalışmaları yapılmıştır. Benzetimler, 34,5kV ve 66 kV elektrik enerji dağıtım hattı için kısa ve orta iletim hattı analizlerini gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar karşılaştırmalı olarak sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: DIgSILENT PowerFactory, Havai Hat, Süper iletken, Sparrow iletkeni.

COMPARATIVE EVALUATION OF MEDIUM VOLTAGE LINE CONDUCTORS

ABSTRACT

Electrical energy has become a fundamental part of industry and daily life. The electrical energy produced is delivered to the end consumer as alternating current (AC) by passing through different voltage levels. Energy losses and voltage drops occur in the transmission and distribution of electrical energy, which includes the process of delivering it to the final consumer. At this point, solutions must be found to minimize electrical losses and voltage drops. In this study, simulation studies were carried out using the DIgSILENT PowerFactory program for overhead line cables containing steel core aluminum and superconductor materials used in medium voltage networks connecting high voltage networks and low voltage networks. The simulations were carried out for short and medium transmission line analyses for 34.5 kV and 66 kV electrical energy distribution lines. The results were presented comparatively.

Keywords: Sparrow conductor, Superconductor, DIgSILENT powerfactory, Overhead line.

GİRİŞ

Dünya genelinde hızlı nüfüs artısı ve teknolojinin gelişmesi ile enerjiye olan ihtiyaç artmaktadır ve gelecekte de hızlı artacağı öngörülmektedir. Tüketicilerin gelişen teknolojik cihazları kullanmaya yönelik taleplerinin artması sebebiyle daha güvenilir ve daha kaliteli enerjiye ihtiyaç duyulmaktadır Fosil yakıtlar ve yenilenebilir enerji kaynaklardan elde edilen elektrik enerjisinin son tüketiciye ulaşmasında yüksek gerilim iletim ve orta gerilim dağıtım hatları kullanılmaktadır. Tüketim talebinin artması daha fazla güç kaybı ve gerilim düşümü sorunlarını ortaya çıkaracaktır. Bu sorunların çözümü noktasında tüketim noktasında üretimin, güç kontrolünün, kapasite yerleşiminin ve kademeli transformatör gibi sistemlerin daha fazla kullanılmasına sebep olmaktadır. Buda sistemlerin kurulumu ve işletmesi için artı maliyetler ortaya çıkarmaktadır Genel çözüm olarak yüksek gerilimde iletim ve dağıtımın yapılması, kayıpları azaltır ancak dağıtım merkezlerinin maliyetini arttırır (Uyanık, 2020; Gök, 2020).

Güç sistemlerinde kayıpları azaltmanın diğer bir yolu ise sistemdeki elemanları süperiletken adı verilen malzemelerden yapılmış bir elemanla değiştirmektir. Süperiletken güç iletim kabloları, endüstriyel elektrik transferi alanında ileriye dönük önemli bir gelişme olarak değerlendirilmiştir(Terzioğlu, 2017). Süperiletkenlerin güç iletimi ve dağıtım kablolarındaki uygulamaları üzerine yapılan araştırmalar, 1960'lı yıllardan bu yana varlık göstermektedir; bu dönemde ticari düşük sıcaklık süperiletken (LTS) telleri yaygın olarak temin edilebilir hale gelmiştir (Cheetham et al., 2018; Pamidi et al., 2015). 1980'lerin sonu ve 1990'ların başında birçok yüksek sıcaklık süperiletken (HTS) malzemenin keşfi, süperiletken güç uygulamalarına — özellikle güç kablolarına — yönelik ilgiyi yeniden canlandırmıştır. Bu ilginin temel nedeni, daha yüksek kritik sıcaklık (*Tc*) değerlerine (135 K'ye kadar) sahip olunması sayesinde, gerekli işletme sıcaklıklarının sağlanmasında yaygın olarak bulunan ve düşük maliyetli sıvı azotun (LN_2) soğutucu olarak kullanılabilmesidir. 2000'li yılların başlarından itibaren, tanıtım amacıyla geliştirilen süperiletken kabloların hem uzunlukları hem de güç kapasiteleri artırılmıştır.

Cheetham ve çalışma arkadaşları tarafından, sonlu elemanlar yöntemiyle gerçekleştirilen elektrik alan analizleri sonucunda, süperiletken gaz yalıtımlı hatlar (S-GIL) için geliştirilen yalıtkan ara parça tasarımlarına ilişkin bulgular sunulmuştur. S-GIL için yeni bir tasarım yaklaşımı, yapısal düzenlemeler ve tasarım kriterleri ayrıntılı şekilde incelenmiştir. Çalışmada, rijit ve esnek süperiletken kablo uygulamaları da değerlendirilmiştir. (Cheetham et al., 2018).

Artan kısa devre akımı seviyelerine çözüm olarak, resistif Süperiletken Arıza Akımı Sınırlayıcıları (rSFCL) geliştirilmiştir. Bu teknoloji ile süperiletken bileşenlerin kısa devre sırasında empedansı artırdığı, normal çalışmada ise düşük reaktans sunduğu gösterilmiştir.

rSFCL sistemleri, farklı süperiletken malzemelerle tasarlanıp üretilmiş, Nexans Super Conductors tarafından çeşitli şebekelere ve enerji santrallerine uygulanmıştır. 10 kV gerilimde çalışan ve 40 MVA'ya kadar güç taşıyabilen HTS kablolarla kompakt tasarımlar gerçekleştirilmiştir. Orta gerilimli SFCL'ler için pazar fırsatları belirlenmiş ve ticari projeler başlatılmıştır. Seri üretime geçiş için gerekli adımların planlandığı ifade edilmiştir (Bock et al., 2014).

Peter Cheetham ve çalışma arkadaşları tarafından, gaz fazındaki kriyojenin dielektrik ortam olarak kullanıldığı yeni bir süperiletken kablo tasarımı geliştirilmiştir. Bu tasarım, hem termal performansı artırmakta hem de doğru akım uygulamalarında uzay yükü birikimini azaltmayı hedeflemektedir. Konsept kanıtlama deneyleriyle tasarımın voltaj dayanımının kriyojenin özelliklerine bağlı olduğu gösterilmiş ve denizcilik, havacılık ile yüksek enerji fiziği gibi alanlarda kullanım potansiyeli ortaya konulmuştur (Cheetham et al., 2016).

Benjamin Wade McConnell, süperiletkenlerin DC iletim ve dağıtım sistemlerinde verimli bir şekilde kullanılabileceğini ortaya koymuştur. Yüksek sıcaklık süperiletkenlerinin (HTS) düşük kayıplı ve yüksek akım taşıma kapasitesi, maliyetli ekipmanların yerine kompakt ve düşük maliyetli çözümler sunabilir. HTS teknolojisinin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için, yüksek akımlı evirici maliyetlerinin düşürülmesi, kriyojenik sistemlerin iyileştirilmesi ve dielektrik performansın sağlanması gibi önemli araştırmalar önemlidir (McConnell, 2005).

Sataro Yamaguchi'nin çalışmasında, doğru akım (DC) süperiletken güç iletim hatlarının düşük enerji kaybı ve sıfır direnç gibi avantajları olduğu belirtilmiştir. Ishikari projesinde, düşük ısı sızıntısı ve düşük sıcaklık artışı ile 100 km uzunluğunda süperiletken hatlar kurulabileceği gösterilmiştir. Bu hatlar, 25 kV gerilimde 10 kA'ye kadar akım taşıyabilir ve yüksek gerilim trafolarına gerek olmadan doğrudan dağıtım trafolarına bağlanabilir. DC süperiletken hatları, enerji iletiminde yüksek verimlilik sağlarken altyapı maliyetlerini de düşürme potansiyeline sahiptir. Nihai hedef, önce 10 km, sonra 100 km'lik uzun mesafelere ulaşmaktır (Yamaguchi et al., 2019).

Md. Rabiul Islam ve arkadaşları, açık deniz rüzgar türbinleri ile trafo merkezleri arasındaki bağlantılar için orta gerilimli alternatif akım (MVAC) ağlarının genellikle kullanıldığını, ancak mesafenin 5-9 km olduğu durumlarda güç kayıplarına yol açtığını belirtmiştir. Son yıllarda, yüksek sıcaklıklı süperiletken (HTS) kabloların geliştirilmesiyle orta gerilimli doğru akım (MVDC) kablolarının yerini alması mümkün olmuştur. Çalışmada, jeneratör çıkışının doğrudan MVDC'ye dönüştürülmesini sağlayan yeni bir MVDC dönüştürücü topolojisi önerilmiştir. Bu teknoloji, ağır transformatörlere olan ihtiyacı ortadan kaldırarak, sistemin daha kompakt ve

verimli olmasını sağlamaktadır. Testler, bu yeni teknolojinin rüzgar enerjisi iletiminde etkin bir alternatif sunduğunu göstermektedir (Islam et al., 2019).

Mark Stemmle ve arkadaşları, Almanya'daki kentsel alanlarda süperiletken 10 kV kablolarının, konvansiyonel 110 kV kablolarının yerine geçebileceğini gösteren bir çalışma sunmuştur. Süperiletken kablolar, daha kompakt, elektromanyetik uyumlu ve çevresel olarak bağımsız olup, kentsel alanlarda trafo merkezlerinin sayısını azaltabilir ve kurulumları kolaylaştırabilir. Bu sayede, kentsel güç şebekeleri için yeni bir şebeke konsepti ortaya çıkmaktadır (Stemmle et al., 2012).

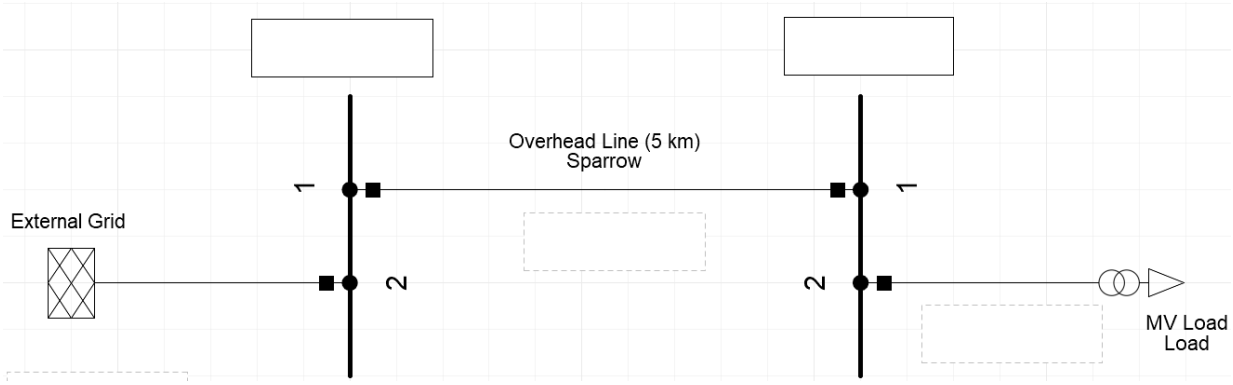
Y. Xin ve arkadaşları, süperiletken kablolar ve arıza akımı sınırlayıcıları (SFCL) üzerine önemli ilerlemeler kaydetmiştir. 2004'te, Güney Çin Elektrik Şebekesi'nde 35 kV süperiletken kablo sistemi kurulmuş, 2007'de aynı merkeze 35 kV'luk bir FCL yerleştirilmiştir. Bu sistem, 2008'de aktif şebekeye bağlanmış ve 400,000,000 kWh elektrik sağlamıştır. Süperiletken kablolar, daha yüksek iletim kapasitesi, daha düşük enerji kaybı ve çevre dostu özellikleri ile avantaj sunar. Süperiletken FCL ise, arıza akımlarını güvenli şekilde sınırlayarak şebeke güvenliğini artırır (Xin et al., 2009).

Xi Hua Zong ve arkadaşları, Çin'in ilk soğuk dielektrik izolasyonlu (CD) yüksek sıcaklık süperiletken (HTS) kablo sistemini 9 Aralık 2013'te Baoshan Demir ve Çelik A.Ş. tesisinde devreye almıştır. Sistem, 35 kV gerilim ve 2000 A akım kapasitesine sahip olup, 120 MVA'lık nominal kapasiteye sahip üç fazlı bir yapıdır. Kablolar, AMSC tarafından sağlanan 2 G HTS bantlarıyla üretilmiştir ve uzaktan kontrollü bir enerji istasyonu ile yönetilmektedir. Bu proje, Çin'in HTS uygulamaları için önemli bir kilometre taşıdır ve gelecek Ar-Ge çalışmaları için değerli veriler sunmaktadır (Zong et al., 2015).

Bu çalışmada, DIgSILENT PowerFactory yazılımı kullanılarak orta gerilim havai hatlar için benzetim analizleri gerçekleştirilmiştir. Çelik özlü alüminyum iletkenler ile gelişmekte olan süperiletken iletkenlerin performansları karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Analizler, 34,5 kV ve 66 kV seviyelerindeki iletim hatlarını kapsamaktadır. Her iki iletken türü için aktif ve reaktif güç kayıpları ile gerilim düşümleri incelenmiş ve sonuçlar karşılaştırmalı olarak sunulmuştur.

BENZETiM ÇALIŞMASI

Bu bölümde, DIgSILENT PowerFactory yazılımı kullanılarak yapılan benzetim çalışmaları hakkında detaylı bilgi verilmiştir. Benzetim çalışmaları sırasında kullanılan tek hat diyagramı Şekil 1'de sunulmuştur. Tek hat diyagramında bulunan elektriksel ekipmanların parametreleri Tablo 1'de paylaşılmıştır.



Şekil 1. İletim hattı analizi şematik diyagramı

Benzetim çalışmaları sırasında kısa, orta ve uzun hatları temsil etmesi açısından 5 – 25 km uzunluğundaki hatlarda analizler gerçekleştirilmiştir. Benzetim çalışmalarında, gerilim düşümü ve reaktif güç kayıpları incelemesi yapılarak, elde edilen sonuçlar tüm iletken türleri için karşılaştırmalı olarak paylaşılmıştır.

Tablo 1. Benzetim çalışmasında kullanılan elektrik ekipmanların parametreleri

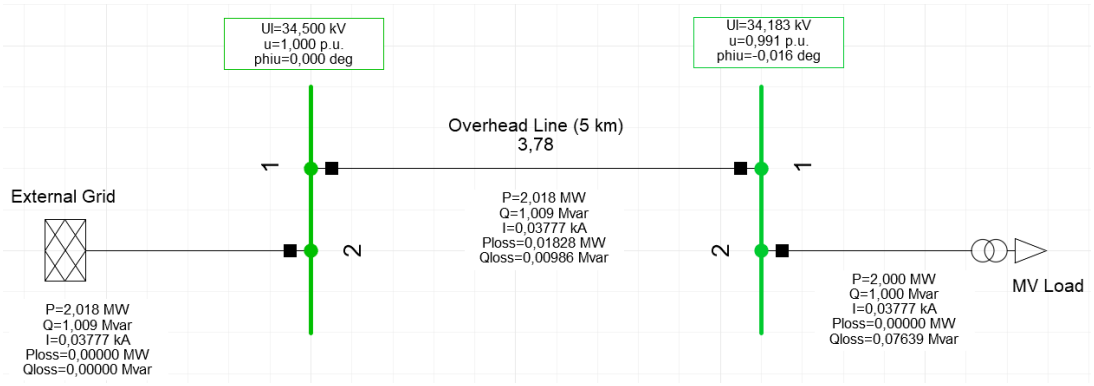
İletken Türü	Gerilim (kV)	Akım (A)	Direnç (Ω/km)	Reaktans (Ω/km)	Hat Uzunluğu (km)
Sparrow	34,5	1000	0,8543	0,4607	5 – 25
Süper İletken	34,5	1000	0,001	0,005	5 – 25
Sparrow	66	1000	0,8543	0,4604	5 – 25
Süper İletken	66	1000	0,001	0,005	5 – 25

BENZETİM BULGULARI

Bu bölümde simülasyon sonuçları şematik olarak gösterilmiştir.

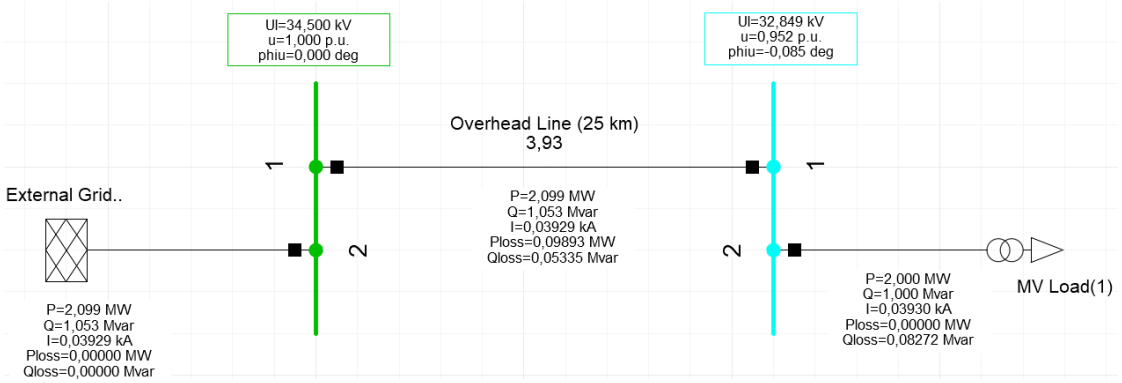
34,5 kV Orta Geri Hatları için Benzetim BULGULARI

Bu bölümde 34,5 kV gerilim seviyesi için benzetim çalışması sonuçları paylaşılmıştır. Elde edilen veriler Tablo 2'de sunulmuştur. Şekil 2'de 34,5 kV gerilim altında Sparrow iletkeni kullanılan 5 km uzunluğundaki havai hat için yapılan benzetim çalışması sonuçları görülmektedir.



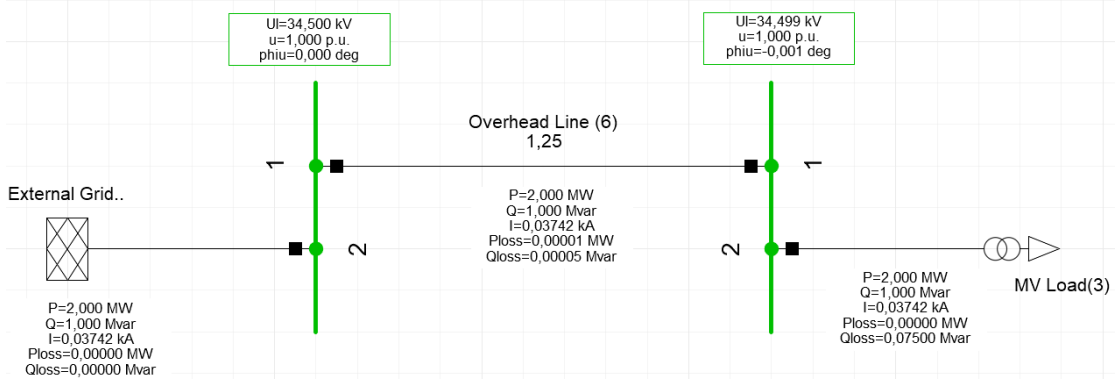
Şekil 2. 34,5 kV – Sparrow – 5 km iletim hattı yük akışı analizi sonuçları

Şekil 3'te 34,5 kV gerilim altında swallow iletkeni kullanılan 25 km uzunluğundaki havai hat için yapılan benzetim çalışması sonuçları paylaşılmıştır.

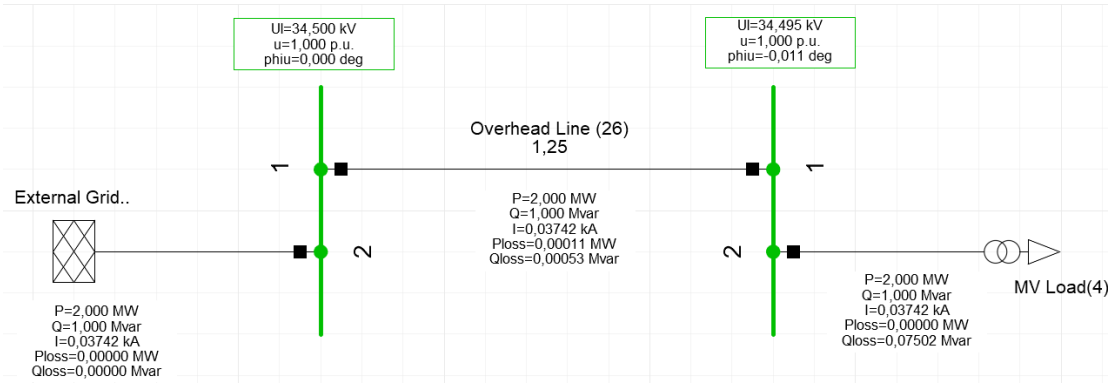


Şekil 3. 34,5 kV – Sparrow – 25 km iletim hattı yük akışı analizi sonuçları

Şekil 4'te 34,5 kV gerilim altında süper iletkeni kullanılan 5 km uzunluğundaki havai hat için yapılan benzetim çalışması sonuçları görülmektedir. Şekil 5'da 34,5 kV gerilim altında süper iletkeni kullanılan 25 km uzunluğundaki havai hat için yapılan benzetim çalışması sonuçları paylaşılmıştır.



Şekil 4. 34,5 kV – Süper – 5 km iletim hattı yük akışı analizi sonuçları



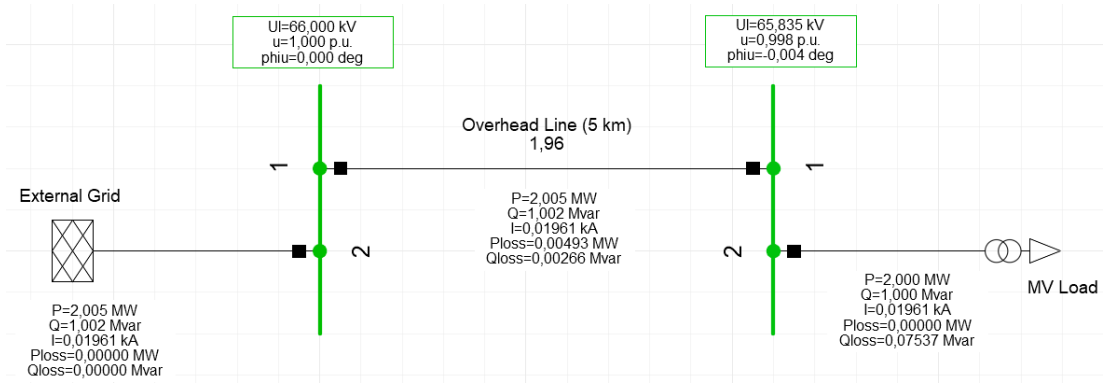
Şekil 5. 34,5 kV – Süper – 25 km iletim hattı yük akışı analizi sonuçları

Tablo 2. 34,5 kV gerilim seviyesi için benzetim çalışması sonuçları

İletken Türü	Hat Uzunluğu (km)	Yüklenme Oranı (%)	Gerilim Düşümü (p.u.)	Aktif Güç Kaybı (kW)	Reaktif Güç Kaybı (kVAr)
Sparrow	5	3,78	0,991	18,28	9,6
Sparrow	25	3,93	0,952	98,93	53,35
Süper İletken	5	1,25	1	0,01	0,05
Süper İletken	25	1,25	1	0,11	0,53

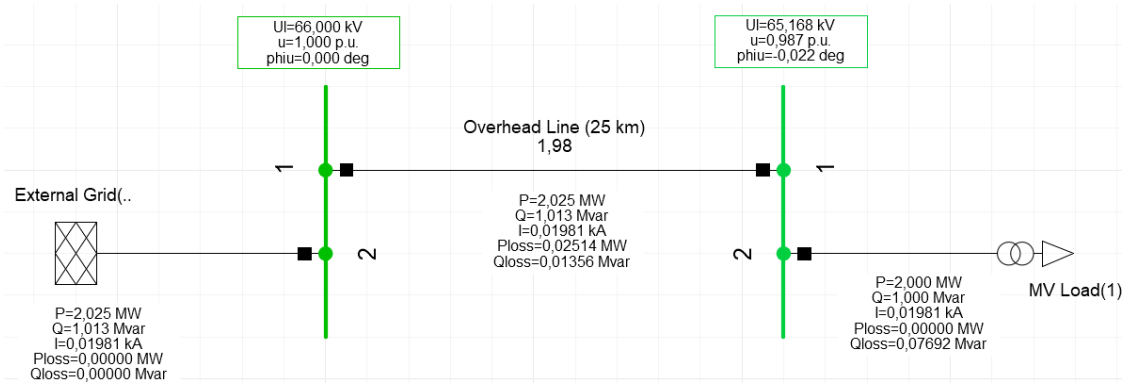
3.2. 66 kV İletim Hatları için Benzetim Sonuçları

Bu bölümde 66 kV gerilim seviyesi için benzetim çalışması sonuçları paylaşılmıştır. Elde edilen veriler Tablo 3'te sunulmuştur. Şekil 6'da 66 kV gerilim altında Sparrow iletkeni kullanılan 5-25s km uzunluğundaki havai hat için yapılan benzetim çalışması sonuçları görülmektedir.



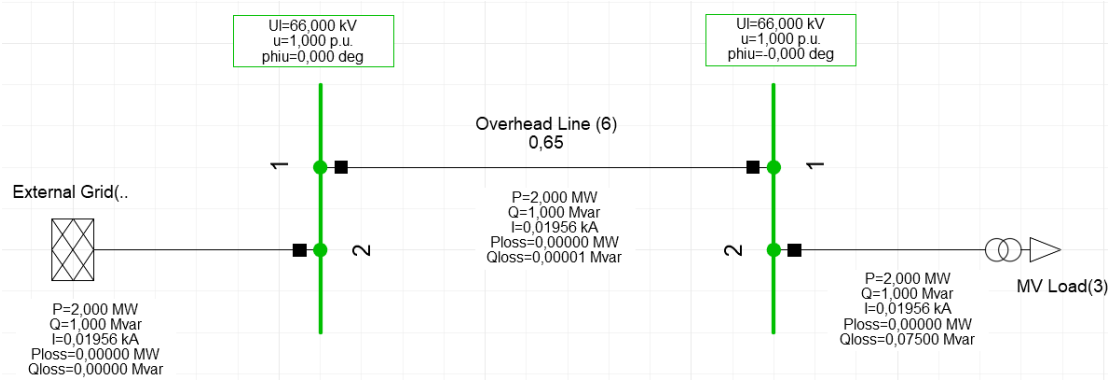
Şekil 6. 66 kV – Sparrow – 5 km iletim hattı yük akışı analizi sonuçları

Şekil 7'da 66 kV gerilim altında Sparrow iletkeni kullanılan 25 km uzunluğundaki havai hat için yapılan benzetim çalışması sonuçları paylaşılmıştır.



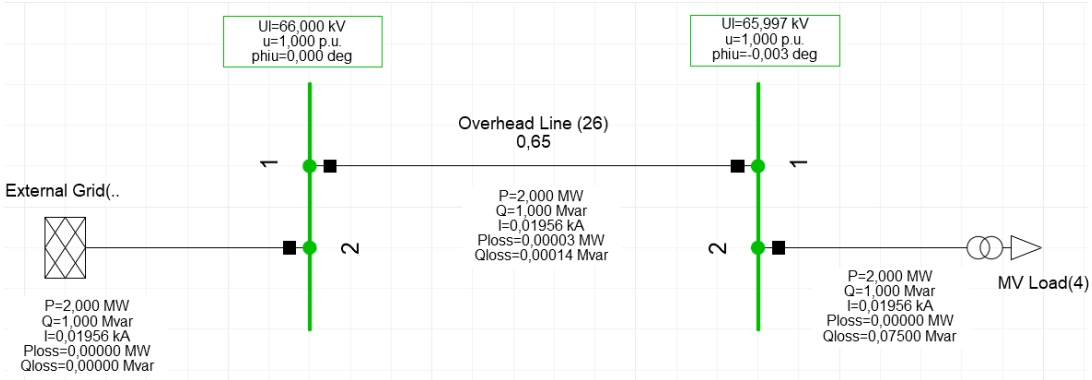
Şekil 7. 66 kV – Sparrow – 25 km iletim hattı yük akışı analizi sonuçları

Şekil 8'de 66 kV gerilim altında süper iletkeni kullanılan 5 km uzunluğundaki havai hat için yapılan benzetim çalışması sonuçları görülmektedir.



Şekil 8. 66 kV – Süper – 5 km iletim hattı yük akışı analizi sonuçları

Şekil 9'de 66 kV gerilim altında süper iletkeni kullanılan 25 km uzunluğundaki havai hat için yapılan benzetim çalışması sonuçları paylaşılmıştır.



Şekil 9. 66 kV – Süper – 25 km iletim hattı yük akışı analizi sonuçları

Tablo 3. 66 kV gerilim seviyesi için benzetim çalışması sonuçları

İletken Türü	Hat Uzunluğu (km)	Yüklenme Oranı (%)	Gerilim Düşümü (p.u.)	Aktif Güç Kaybı (kW)	Reaktif Güç Kaybı (kVAr)
Sparrow	5	1,96	0,998	4,93	2,66
Sparrow	25	1,98	0,987	24,14	13,56
Süper İletken	5	0,65	1	0	0,01
Süper İletken	25	0,65	1	0,03	0,14

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, havai iletim hatlarında kullanılan geleneksel alüminyum iletkenlerin yanı sıra, gelişen teknolojiyle birlikte kullanılmaya başlanan süperiletken iletkenlerin performansları karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Analizler, 66 kV ve 34,5 kV gerilim seviyelerinde, kısa, orta ve uzun mesafeli iletim hatları üzerinde yapılmıştır. DIgSILENT PowerFactory yazılımı kullanılarak gerçekleştirilen benzetimlerde, yük akışı analizleri ve aktif ile reaktif güç kayıpları, her iki iletken türü için karşılaştırmalı olarak ele alınmıştır.

Sonuçlar, süperiletken iletkenlerin gerilim düşüşü ve güç kayıpları açısından geleneksel iletkenlere göre açık bir üstünlük sağladığını ortaya koymuştur.

KAYNAKLAR

Bock, J., Hobl, A., Schramm, J., Kramer, S., & Janke, C. (2014). Resistive superconducting fault current limiters are becoming a mature technology. *IEEE Transactions on Applied Superconductivity*, *25*(3), 1–4. https://doi.org/10.1109/tasc.2014.2364916

Cheetham, P., Viquez, J., Graber, L., Kim, C. H., Rodrigo, H., & Pamidi, S. (2016). Novel design concept and demonstration of a superconducting Gas-Insulated transmission line. *IEEE Transactions on Applied Superconductivity*, 1. https://doi.org/10.1109/tasc.2016.2641905

Cheetham, P., Wagner, J., Stamm, T., Kim, C. H., Graber, L., & Pamidi, S. (2018). Electric field analysis of insulating spacers for a superconducting gas-insulated transmission line. *Ieee*, 185–189. https://doi.org/10.1109/icpadm.2018.8401190

Gök, K. (2020). Süperiletken dağitim şebekesi parametrelerinin incelenmesi: Kocaeli Rabak fider uygulamasi. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

Islam, M. R., Rahman, M. A., Muttaqi, K. M., & Sutanto, D. (2019). A new Magnetic-Linked converter for grid integration of offshore wind turbines through MVDC transmission. *IEEE Transactions on Applied Superconductivity*, *29*(2), 1–5. https://doi.org/10.1109/tasc.2019.2895259

McConnell, B. (2005). Applications of high temperature superconductors to direct current electric power transmission and distribution. *IEEE Transactions on Applied Superconductivity*, *15*(2), 2142–2145. https://doi.org/10.1109/tasc.2005.849479

Pamidi, S., Kim, C., & Graber, L. (2015). High-temperature superconducting (HTS) power cables cooled by helium gas. In *Elsevier eBooks* (pp. 225–260). https://doi.org/10.1016/b978-1-78242-029-3.00007-8

Stemmle, M., Merschel, F., Noe, M., Hofmann, L., & Hobl, A. (2012). Superconducting MV cables to replace HV cables in urban area distribution grids. *İEEE*, 1–5. https://doi.org/10.1109/tdc.2012.6281443

Terzioğlu, R. (2017). Merkez iletkeni Bakir olan süperiletken corc kablolarin alternatif akim kayiplari. Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

Xin, Y., Hui, H., Gong, W. Z., Ye, F., Wang, J. Z., Tian, B., Ren, A. L., & Zi, M. R. (2009). Superconducting cable and superconducting fault current limiter at Puji Substation. *International Conference on Applied Superconductivity and Electromagnetic Devices*, 392–397. https://doi.org/10.1109/asemd.2009.5306612

Uyanık, G. (2020). Elektrik Dağıtım Şebekelerinde Kayıpların İncelenmesi Kütahya Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Kütahya Dumplupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.

Yamaguchi, S., Iitsuka, T., Yamada, T., Sato, A., Sawamura, T., & Sytnikov, V. (2019). Medium voltage cable designs for 100km DC superconducting power transmission line using experimental data of Ishikari Project. *İEEE*, 1–4. https://doi.org/10.1109/icdcm45535.2019.9232734

Zong, X. H., Wei, D., Han, Y. W., Tang, T., Zhang, Z. Y., & Yu, Z. G. (2015). Development of 35kV 2000A CD HTS cable demonstration project. *İEEE*, 593–595. https://doi.org/10.1109/asemd.2015.7453717

ELEKTRİK ŞEBEKESİ KISA DEVRE ANALİZİ: TRAKYA ÜNİVERSİTESİ VAKA ANALİZİ

Bekir DURSUN
Trakya Üniversitesi, Edirne Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu
ORCID: 0000-0002-7741-8873

ÖZET

Enerji temininin kesintisiz ve sağlıklı bir biçimde gerçekleştirilmesi, modern güç sistemlerinin hem işletim güvenliği hem de tüketici memnuniyeti açısından temel bir gereksinimdir. Bu sağlıklı işleyişin sürdürülebilirliği, güç sisteminin normal işletme koşullarında sürekli olarak çalışmasına doğrudan bağlıdır. Güç sistemlerini olağan çalışma koşullarının dışına çıkarabilecek tüm arıza ve anomalilerin hızlı bir şekilde izole edilmesi, sistem kararlılığının korunması için gereklidir. Güç sistemlerinde karşılaşılan arızalar içerisinde kısa devre olayları, oluşturdukları yüksek akım seviyeleri ve sistem bileşenleri üzerinde yarattıkları ağır termal ve mekanik etkiler nedeniyle özel bir öneme sahiptir. Kısa devre durumlarında meydana gelen bu aşırı zorlamalar, güç sisteminin genel dinamik davranışını olumsuz yönde etkileyebilir. Bu bağlamda, güç sistemine entegre edilecek devre kesicilerin doğru kısa devre kesme kapasitelerine sahip olması için, kapsamlı kısa devre analizlerinin titizlikle gerçekleştirilmesi kaçınılmazdır. Bu çalışmada, Trakya Üniversitesi elektrik şebekesi üzerinde kısa devre hesaplamaları gerçekleştirilmiştir. Kısa devre analizinde, üniversite elektrik şebekesinin tek hat şeması oluşturulmuş ve DIgSILENT PowerFactory yazılımı ile benzetim çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Şebekede meydana gelen üç faz kısa devre arıza sonucunda oluşan kısa devre güçleri ve kısa devre akımları detaylı olarak analiz edilmiş ve sonuçlar sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Elektrik Şebekesi, Güç Sistemleri Analizi, Kısa Devre Analizi, DIgSILENT PowerFactory

.

SHORT-CIRCUIT ANALYSIS OF AN ELECTRICAL GRID: A CASE STUDY OF TRAKYA UNIVERSITY

ABSTRACT

Ensuring the continuous and reliable supply of energy is a fundamental requirement for modern power systems, both in terms of operational security and consumer satisfaction. The sustainability of this reliable operation directly depends on the power system's ability to function continuously under normal operating conditions. It is essential to rapidly isolate any faults or anomalies that may drive the system out of its normal operating state in order to

maintain system stability. Among the various types of faults encountered in power systems, short-circuit events are of particular importance due to the extremely high current levels they generate and the severe thermal and mechanical stresses they impose on system components. These excessive stresses during short-circuit conditions can adversely affect the overall dynamic performance of the power system. In this context, it is imperative to conduct comprehensive short-circuit analyses meticulously to ensure that circuit breakers integrated into the system are appropriately rated for the short-circuit currents they may need to interrupt. In this study, short-circuit analyses were carried out on the electrical grid of Trakya University. As part of the analysis, a single-line diagram of the university's electrical system was developed, and simulation studies were performed using the DIgSILENT PowerFactory software. The short-circuit powers and currents resulting from three-phase fault conditions within the grid were comprehensively analyzed, and the findings were systematically presented.
Keywords: External Grid, Power System, Short Circuit Analysis, DIgSILENT PowerFactory

GİRİŞ

Elektrik enerjisi, yaşamın temel unsurlarından biri hâline gelmiş ve özellikle son yıllarda küresel ölçekte elektrik enerjisine olan talep keskin bir şekilde artmıştır. Bu nedenle, şebekeye ve dolayısıyla son kullanıcılara iletilen elektrik enerjisinin uluslararası standartların izin verdiği sınırlar dâhilinde sağlanması gerekmektedir(Al-Akayshee et al., 2020)

Enerji dağıtım sistemleri, günümüzde güç sistemleri çalışmalarında artan bir ilgiyle ele alınmaktadır. Bu sistemlerde, kısa devre analizlerinin yapılması büyük öneme sahiptir. Bu sistemler, yükleri güvenli ve kesintisiz biçimde besleyecek şekilde tasarlanmakta olup, kısa devrelerin kontrolü temel unsur olarak değerlendirilmektedir. Diğer türlü, oluşan arızalar; kesintiler, üretim kaybı, yangın riski ve can güvenliği tehditleri doğurabilmektedir.

En iyi tasarlanmış elektrik sistemlerinde dahi zaman zaman kısa devreler meydana gelmekte ve bu durum anormal derecede yüksek akımların oluşmasına neden olmaktadır. Bu tür arızaların, devre kesiciler ve sigortalar gibi aşırı akım koruma elemanları tarafından, ekipmana ve tesise en az zarar verecek şekilde izole edilmesi gerekmektedir. Kablolar, bara sistemleri ve ayırıcılar gibi diğer donanımlar da kısa devre akımının oluşturduğu mekanik ve termal zorlanmalara dayanacak şekilde seçilmelidir. Kısa devre akımı genellikle hesaplamalarla tahmin edilmekte ve ekipman seçimi bu verilere göre yapılmaktadır. Bununla birlikte, dağıtım sistemlerinin daha yoğun yüklenmesi ve sistemin yeniden yapılandırılabilirliği arttıkça, ağ konfigürasyonu daha sık değişmektedir. Her değişiklikle birlikte koruma ayarlarının güncellenmesi gerekebileceğinden, hızlı ve daha hassas kısa devre hesaplamalarına duyulan ihtiyaç

artmaktadır (Ebrahimi et al., 2007). Kısa devre akımları tarafından üretilen ısı, I^2R oranında artmakta ve özellikle yalıtım üzerinde kalıcı hasarlara yol açabilmektedir. Bu durum, donanım erimeleri ve arkların oluşumu ile sonuçlanabilir. Ayrıca, yüksek kısa devre akımları, kesici kontaklarında da hasarlara neden olabilmektedir(IEEE Draft Recommended, 2018).

AC mikro şebekelerde kısa devre analizine yönelik bileşen modellemeleri şebeke ile çok sayıda dağıtık enerji kaynağı arasındaki karmaşık etkileşimler içermektedir. Bunlar dağıtık üretim birimleri, elektrikli araçlar dâhil olmak üzere yükler, iletim hatları, arıza akımı katkıları ve sistem kararlılığı üzerindeki etkiler olabilir. Arıza akımları, gerilim profilleri ve sistem tepkileri analiz edilerek, etkili koruma ve kontrol stratejileri geliştirilmiştir ve uygun model bileşenlerinin kullanımıyla mikro şebekelerin güvenilirliğinin ve işletme kararlılığının artırılmasına yönelik önemli bir zemin oluşturulmuştur (Meena et al., 2024).

Geleneksel inverterler ve senkron dönüştürücüler içeren bir mikro şebekede, MATLAB/Simulink ortamında üç ve tek fazlı kısa devre senaryolarının simülasyonu yapılmıştır. Senkron dönüştürücü kullanımıyla frekans ve güç salınımlarının azaldığı, gerilim toparlanmasının daha yavaş fakat kararlı durum hatasının daha düşük olmaktadır. Ayrıca, arıza anında gerilim çökmesi ve aşım değerlerinde azalma kaydedilir. Simetrik ve asimetrik kısa devrelere karşı sistem tepkisinin inverter türüne bağlı olarak değiştiği ve senkron dönüştürücü sayısının artırılmasının frekans kararlılığına olumlu katkıda bulunmaktadır (García et al., 2025).

Yük akışı analizinden, dağıtım sisteminin daha düşük gerilim düşüşü, daha düşük kayıplar, daha yüksek güç faktörü ve dolayısıyla iyileştirilmiş gerilim profili elde edilebilir. Kısa devre analizi, üç fazlı arıza ve toprak arızası dikkate alınarak yapılır ve elde edilen kısa devre sonuçlarının yardımı ile dağıtım ağı ekipmanlarının uygun bir çalışma entegrasyonu yapılabilir (Mahiwal et al., 2019).

Arıza akımı büyüklüklerinin ve gerilim profiline etkilerinin, arıza türüne ve trafo merkezine olan uzaklığına bağlı olarak değişmektedir. Üç faz-toprak arızaları en yüksek akım büyüklüğüne sahip olup, trafoyu diğer arıza türlerine göre daha fazla etkilemektedir. Ayrıca arızanın trafo merkezine yakın olması durumunda, akımın ve gerilim etkilerinin daha şiddetli olur. Gerçek üç fazlı modeller kullanılarak; yüksek hız doğruluk ve düşük bellek ihtiyacı gibi avantajlar elde edilebilir (P et al., 2021).

Bu çalışmada, Trakya üniversitesi kampüsünün elektrik dağıtım tek hat şeması kullanılarak DIgSILENT PowerFactory yazılımında yük akışı ve kısa devre arıza analizi benzetim çalışmaları analiz edilmiştir. Sonuçlar değerlendirilmiş ve elde edilen çıktılar verilmiştir. Elde edilen çıktılar ile sistemde oluşabilecek arıza durumu senaryolarından sistemin tepkisi tahmin

edilebilecektir. Ayrıca bu çalışmanın sonuçları; koruma sistemlerinin tasarımı, kullanılacak ekipmanların seçimi, sistemin güvenliği ve önleyici bakım planlamaları için kullanılabilecektir.

BENZETiM ÇALIŞMASI

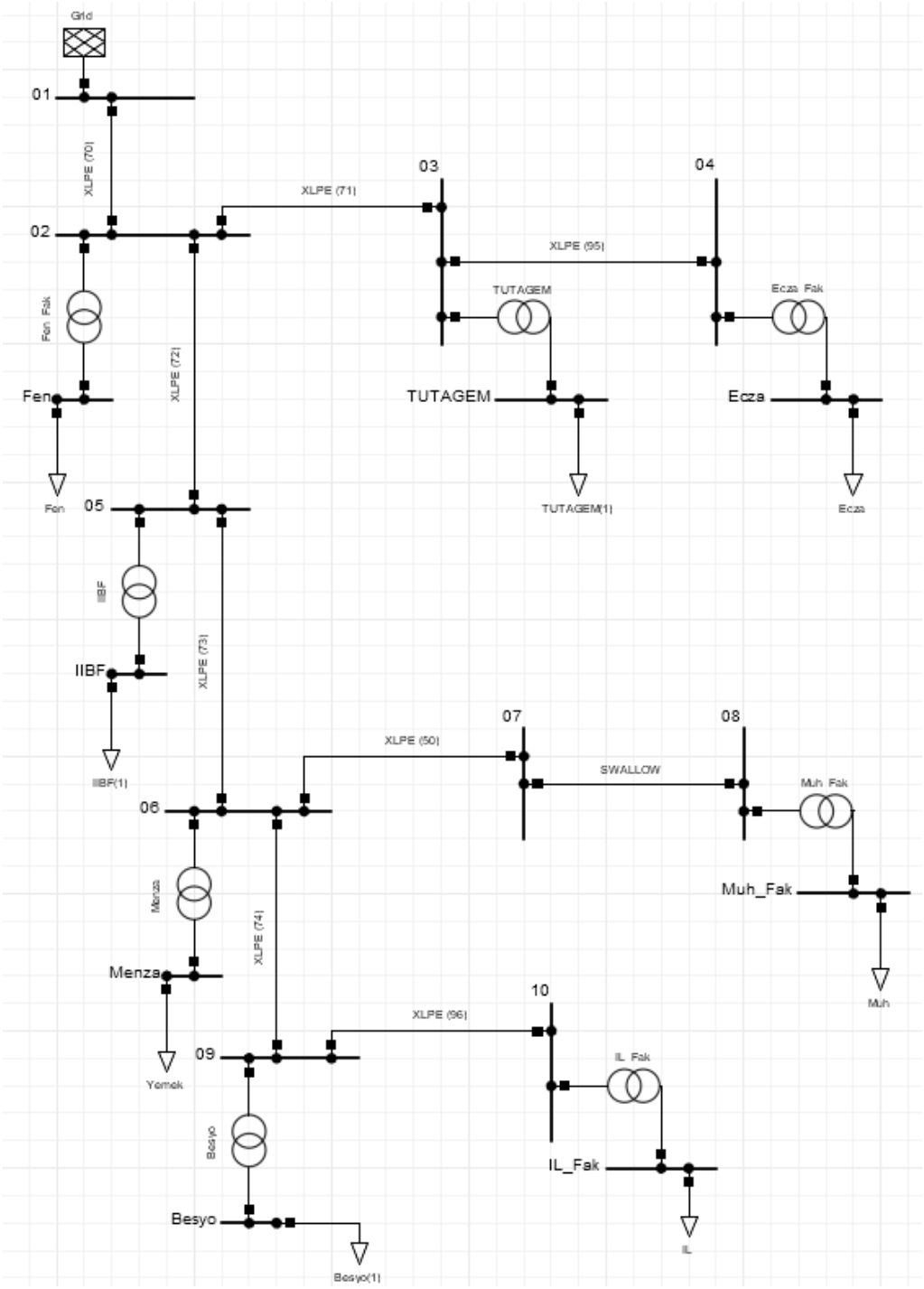
Bu bölümde, DIgSILENT PowerFactory yazılımı kullanılarak yapılan benzetim çalışmaları hakkında detaylı bilgi verilmiştir. Benzetim çalışmaları sırasında kullanılan tek hat diyagramı Şekil 1'de sunulmuştur. Tek hat diyagramında bulunan elektriksel ekipmanların parametreleri Tablo 1 ve 2'de verilmiştir.

Tablo 1. Kampüs içerisindeki baralar arası hat bilgileri

Başlangıç noktası	Bitiş noktası	Hat uzunluğu(m)	İletken türü
1	2	350	1x70 mm^2 XLPE
2	3	300	1x70 mm^2 XLPE
3	4	200	1x95 mm^2 XLPE
4	5	350	1x70 mm^2 XLPE
5	6	550	1x70 mm^2 XLPE
6	7	1350	1x50 mm^2 XLPE
6	9	460	1x70 mm^2 XLPE
9	10	430	1x95 mm^2 XLPE

Tablo 2. Kampüs içerisindeki transformatörlerin etiket verileri

Trafo adı	Gücü(kVA)	Gerilimi(kV)	Bağlantı grubu	Bağıl kısa devre gerilimi
Fen Fakültesi	1000	34,5/0,4	Dyn11	%6
TUTAGEM	400	34,5/0,4	Dyn11	%3
Eczacılık Fakültesi	1250	34,5/0,4	Dyn11	%6,5
İktisat Fakültesi	1250	34,5/0,4	Dyn11	%6,5
Menza	1000	34,5/0,4	Dyn11	%6
Mühendislik Fakültesi	1250	34,5/0,4	Dyn11	%6,5
BESYO	1200	34,5/0,4	Dyn11	%6,5
İlahiyat Fakültesi	400	34,5/0,4	Dyn11	%3

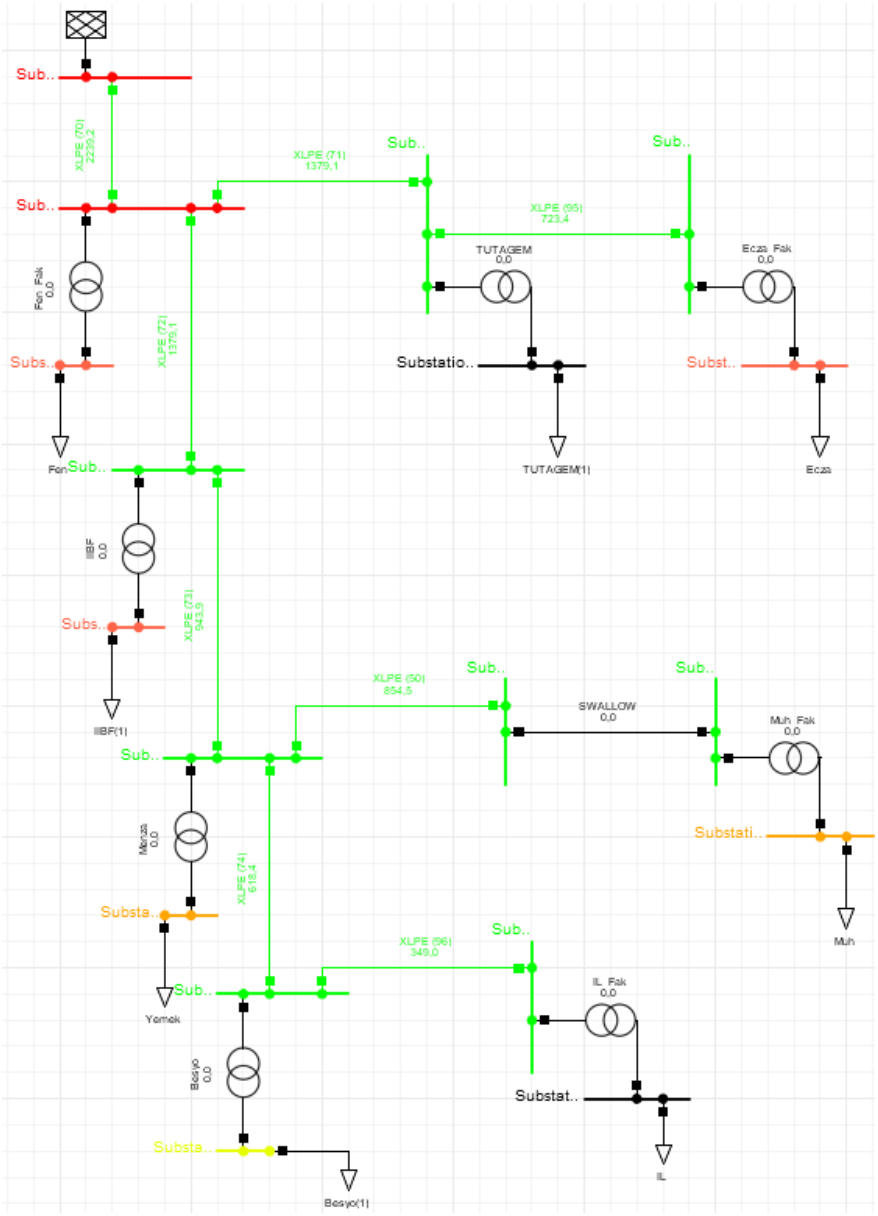


Şekil 1. Genel tek hat şeması

BENZETİM BULGULARI

Simülasyan çalışması, üniversitenin mevcut elektriksel altyapısı ve yük profili altında normal çalışma durumunu temsil eder. Tablo 3 de Newton-Raphson yöntemiyle DIgSILENT PowerFactory 2024 yazılımında yapılan analiz sonuçları; kısa devre gücü (Sk"), kısa devre akımı (Ik"), darbe akımı (Ip) ve termik akım (Ith) değerleri verilmiştir. Analiz sonucunda, 1 numaralı Yüksek Gerilim(YG) barasında kısa devre arıza akımı (Ik") 167.348 kA ve darbe akımı (Ip) 413.219 kA olarak hesaplanmıştır. Tablo 3'e göre, 2 numaralı YG barasında 104.504

kA, 3 numaralı YG barasında 75.076 kA, 4 numaralı YG barasında 64.908 kA, 5 numaralı YG barasında 771.587 kA ve 6 numaralı YG barasında 46,918 kA kısa devre akımı akacağı görülmektedir. Kısa devre gücü değerlerinde maksimum değer, 6244,7 MVA ile 2 numaralı YG barasındadır. Onu 4486,2 MVA ile 3 numaralı YG barası izlemektedir. Minimum kısa devre gücü 1854.7 MVA ile 10 numaralı YG barasında oluşmuştur.



Şekil 2. Dağıtım Hattı Kısa Devre Analizi Sonuçları

Şekil 2' de baralardaki renk dağılımdan kırmızı renkler kısa devre akımlarının kritik eşiği geçtiğini, turuncu renkler sınırda olduğunu, sarı renkler sınıra yakın olduğunu ve yeşil renkler ise kritik eşiğin altında olduğunu göstermektedir. Hatların üzerinden geçecek olan kısa devre akımları; 7-8 numaralı baralar arasındaki hatta 37.374 kA, 1-2 numaralı baralar arasındaki hatta

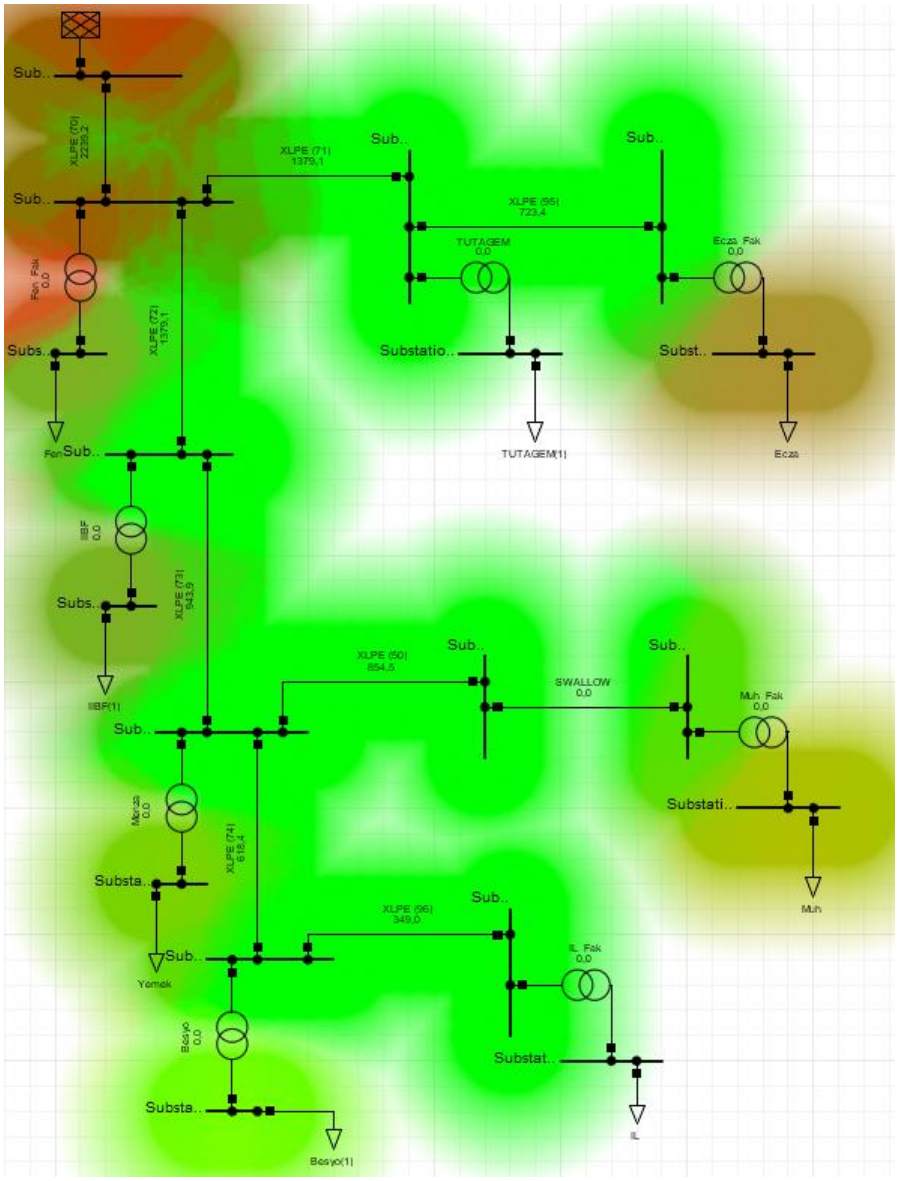
104.504 kA, 2-3 numaralı baralar arasındaki hatta 75.076 kA, 2-5 numaralı baralar arasındaki hatta 71.587 kA, 5-6 numaralı baralar arasındaki hatta 46.918 kA, 6-9 numaralı baralar arasındaki hatta 36.239 kA, 3-4 numaralı baralar arasındaki hatta 64.908 kA ve 9-10 numaralı baralar arasındaki hatta 31.038 kA olarak tespit edilmiştir.

Tablo 3. Kısa devre analizi Bara verileri

	I_k" kA	**S_k" MVA**	**I_{th} kA**	**I_p kA**
1	167.348	10000	170.179	413.219
2	104.504	6244.7	104.81	174.664
3	75.076	4486.2	75.236	116.378
4	64.908	3878.6	65.037	99.341
5	71.587	4277.7	71.735	110.246
6	46.918	2803.6	46.997	69.767
7	37.374	2233.3	37.431	54.869
8	37.374	2233.3	37.431	54.869
9	36.239	2165.5	36.295	53.35
10	31.038	1854.7	31.086	45.622
Besyo	20.896	14.5	26.367	58.628
Ecza	30.231	20.9	40.504	85.028
Fen	24.227	16.8	37.108	68.38
IIBF	30.241	21	41.298	85.109
IL_Fak	12.482	8.6	16.686	35.105
Menza	24.186	16.8	31.311	67.937
Muh_Fak	24.171	16.7	29.881	67.741
TUTAGEM	12.5	8.7	19.341	35.288

Analiz sonuçlarına göre, üç fazlı kısa devre durumunda hat yüklenme oranları şu şekilde belirlenmiştir: I-2 numaralı baralar arasındaki hat için %2239, 2-3 numaralı baralar arasındaki hat için %1379, 3-4 numaralı baralar arasındaki hat için %723, 2-5 numaralı baralar arasındaki hat için %1379, 5-6 numaralı baralar arasındaki hat için %944, 6-9 numaralı baralar arasındaki hat için %618, 6-7 numaralı baralar arasındaki hat için %854 ve 9-10 numaralı baralar arasındaki hat için %349 olarak hesaplanmıştır.

Şekil 3’de 3 faz kısa devre arızası sırasında oluşan kısa devre akımlarının oluşturduğu ısıl etkinin şematik diyagramı paylaşılmıştır.



Şekil 3. Dağıtım hattı ısıl şematik diyagramı

Kırmızı renkli dağılımlar elektrik tesislerinin ısıl açıdan zorlandığını açıkça göstermektedir. Yeşil renkler ise ısıl açıdan bir zorluk yaşanmadığını belirtmektedir.

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, Trakya Üniversitesi elektrik şebekesi üzerinde gerçekleştirilen kısa devre analizi detaylı bir şekilde ele alınmıştır. Kısa devre analizi sürecinde, üniversitenin mevcut elektrik şebekesinin tek hat şeması oluşturulmuş ve ardından bu şema üzerinden simülasyonlar yapılmıştır. Simülasyonlar, DIgSILENT PowerFactory yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu yazılım, elektrik şebekelerinin dinamik davranışlarını analiz etmek ve çeşitli arıza senaryoları altında sistemin performansını değerlendirmek için etkili bir araçtır.

Kısa devre analizi, elektrik şebekelerinin güvenilirliğini ve güvenliğini sağlamak adına kritik öneme sahiptir. Bu çalışmada, özellikle üç fazlı kısa devre arızası durumunda şebekede meydana gelen güç değişimleri ve kısa devre akımları incelenmiştir. Kısa devre sırasında şebekedeki akımların artması, ekipmanların aşırı yüklenmesine ve dolayısıyla potansiyel hasarlara yol açabilmektedir. Analizler sonucunda, kısa devre gücü ve akımlarının zaman içindeki dağılımı, şebekenin farklı noktalarındaki etkilenen ekipmanlar ve bunların sistemin genel performansına olan etkileri detaylı bir biçimde ortaya konmuştur.

Kısa devre arızaları, sadece arızanın oluştuğu nokta ile sınırlı kalmayıp, şebekenin diğer bölümlerinde de ciddi etkilere yol açmaktadır. Bu tür arızalar, elektrik şebekesinde bulunan ekipmanların (bara, iletkenler, trafolar vb.) üzerinde ciddi mekanik ve termal yükler yaratmakta, bu da ekipmanların ömrünü kısaltmakta ve arızaların giderilmesi için ek maliyetler doğurmaktadır. Özellikle trafolar ve iletkenler gibi önemli ekipmanlar, kısa devre akımlarından doğrudan etkilenir ve sistemin düzgün çalışabilmesi için bu ekipmanların dayanıklılığı büyük bir öneme sahiptir.

Bu bağlamda, şebeke ekipmanlarının tasarımında ve seçilmesinde, olası kısa devre senaryolarının etkileri mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır. Ekipman seçiminde, kısa devre akımlarına karşı dayanıklı, güvenli çalışma sınırları belirlenmiş ve arıza durumlarında hızlıca devre dışı kalabilecek koruma sistemlerinin entegrasyonu büyük önem taşımaktadır. Ayrıca, bu tür analizler, şebekedeki zayıf noktaların belirlenmesine yardımcı olmakta ve gelecekteki arıza risklerini minimize etmek için gerekli iyileştirmelerin yapılmasını sağlamaktadır.

Sonuç olarak, bu çalışmanın amacı, Trakya Üniversitesi elektrik şebekesinin güvenliğini artırmak ve şebeke ekipmanlarının kısa devre durumlarına karşı dayanıklılığını optimize etmektir. Kısa devre analizi, şebekenin tasarım aşamasında ve mevcut sistemin yönetiminde kritik bir araç olarak kullanılmakta, potansiyel arıza durumlarının önceden tespit edilerek gerekli önlemlerin alınmasını sağlamaktadır. Bu analiz, hem şebekenin güvenilirliğini artırmak hem de olası arızalar karşısında sistemin kesintisiz çalışmasını sağlamak için temel bir araçtır.

KAYNAKLAR

Al-Akayshee, A. S., Kuznetsov, O. N., & Sultan, H. M. (2020). Modelling and Performance Evaluation of the 400kV National Grid in Iraq in DigSILENT PowerFactory. *Ieee*, 1151–1156. https://doi.org/10.1109/eiconrus49466.2020.9039271

Ebrahimi, R., Jamali, S., Gholami, A., & Babaei, A. (2007). Short circuit analysis in unbalanced distribution networks. *Ieee*, 942–946. https://doi.org/10.1109/upec.2007.4469075

García, C. H., Ramírez, J. S., Cruz, N. V., & Montero, J. C. (2025). Short-Circuit performance of a Synchronverter-Based microgrid. *IEEE Latin America Transactions, 23*(4), 329–338. https://doi.org/10.1109/tla.2025.10930376

"IEEE Draft Recommended Practice for Conducting Short-Circuit Studies of Industrial and Commercial Power Systems," in *P3002.3/D6, November 2015* , vol., no., pp.1-177, 23 Nov. 2015.

Mahiwal, L. G., Jamnani, J. G., & Velani, K. N. (2019). Short circuit analysis of electrical distribution system for typical chemical industry. *2019 International Conference on Computing, Power and Communication Technologies (GUCON)*. http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=8940470

Meena, G., Singh, V. P., Sundariyal, N., & Mathur, A. (2024). Component Model of AC Microgrid for Short-Circuit Analysis. *Ieee*, 1–6. https://doi.org/10.1109/istems60181.2024.10560198

P, J. M. E. V., Oyvang, T., & Hegglid, G. J. (2021). Development of a New 21-Bus Test Power System for Teaching Purposes and Stability Studies using Digsilent Powerfactory. *Ieee*, 1–6. https://doi.org/10.1109/powertech46648.2021.9495055

MERKEZİ KAMU KURULUŞLARINDA STRATEJİK PLANLAMA UYGULAMASI ve ÇALIŞANLARIN SÜRECE KATILIMI

Ali KARAGÖZ

İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, 34303 Küçükçekmece, İstanbul

ORCID: 0009-0005-6343-5524

ÖZET

Dünyada son otuz yıldır yaşanan hızlı dönüşümle birlikte geleneksel kamu yönetimi anlayışı yerini katılımın etkin olduğu, yeni yönetim tekniklerinin uygulandığı, işletme yönetiminin benimsediği birtakım prensipleri uygulayan Yeni Kamu Yönetimi Anlayışına bırakmıştır. 1980'li yıllarda gündeme gelen ve ülkemizde de giderek önem kazanan Yeni Kamu Yönetimi anlayışı ile yararlanıcı-vatandaş odaklı düşünce yapısı benimsenmektedir. Bu anlayışın bir yansıması olan ve Türk kamu yönetiminde temel bir araç olarak benimsenen stratejik planlama süreci ile kuruluşlar; planlı hizmet sunumu, politika oluşturma, yararlanıcı talepleri doğrultusunda katılımcı yöntemlerle amaç ve hedefler belirleme ve uygulamayı etkili bir şekilde izleyip değerlendirerek hesap verebilirliği sağlamaya yönelik çalışmalarda bulunmaktadırlar. Çalışan katılımı, stratejik planlamanın başarısı için önemli bir husustur. Bu çalışmanın temel amacı, kamuda stratejik plan uygulamasını ve merkezi kamu kuruluşlarında çalışanların bu sürece katılımını anlamaya çalışmaktır. Çalışma bütün kamu idarelerine değil merkezi kamu idarelerine odaklanmayı amaçlamaktadır.

Çalışmada yöntem olarak literatür taraması, anket ve mülakat araçları kullanılmıştır. Anket uygulaması, stratejik planlarını hazırlamış ve uygulayan farklı nitelikleri haiz 7 merkezi yönetim kuruluşundan 106 çalışana yapılmıştır. Anket, kuruluşların strateji geliştirme birimi, ana hizmet birimi, danışma ve destek birimi çalışan ve yöneticilerine uygulanmıştır.

Stratejik planlamada çalışan katılımına ilişkin 7 merkezi yönetim kuruluşunda yapılan inceleme sonucunda, stratejik planlama ile neyin başarılmak istendiği ve bu sürece verilecek katkı sonucunda nelere ulaşılabileceği konularında farkındalığın yüksek olduğu gözlenmiştir. Diğer yandan, takım çalışması kültürünün varlığı, iletişim altyapısı ve kültürü, yönetici tutumları ve hiyerarşinin niteliği gibi bağlam boyutuna ilişkin konularda iyileştirmeler yapılması gerekmektedir. Merkezi kamu yönetiminde stratejik planlamanın kalitesinin arttırılması için üst yönetim desteğinin sağlanması, doğru iletişim yöntemlerinin uygun zamanda kullanılması ve ekip çalışmasını destekleyen kurum kültürünün geliştirilmesi önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Stratejik planlama, çalışan katılımı, yönetime katılma, merkezi kamu kuruluşu.

IMPLEMENTATION OF STRATEGIC PLANNING IN CENTRAL PUBLIC INSTITUTIONS AND EMPLOYEE PARTICIPATION IN THE PROCESS

ABSTRACT

With the rapid transformation experienced in the world in the last thirty years, the traditional public administration approach has given way to the New Public Administration Approach, where participation is effective, new management techniques are applied, and certain principles adopted by business management are applied. The New Public Administration approach, which came to the agenda in the 1980s and is increasingly gaining importance in our country, adopts a beneficiary-citizen oriented mindset. With the strategic planning process, which is a reflection of this approach and adopted as a basic tool in Turkish public administration, organizations work towards planned service delivery, policy making, determining goals and objectives with participatory methods in line with beneficiary demands, and ensuring accountability by effectively monitoring and evaluating the implementation. Employee participation is an important issue for the success of strategic planning. The main purpose of this study is to try to understand the implementation of strategic planning in the public sector and the participation of employees in this process in central public institutions. The study aims to focus on central public administrations, not all public administrations.

Literature review, survey and interview tools were used as methods in the study. The survey was conducted on 106 employees with different qualifications from 7 central government institutions that prepared and implemented their strategic plans. The survey was applied to employees and managers of the strategy development unit, main service unit, consultancy and support unit of the institutions. As a result of the examination conducted in 7 central government institutions regarding employee participation in strategic planning, it was observed that awareness was high on what was intended to be achieved with strategic planning and what could be achieved as a result of the contribution to this process. On the other hand, improvements need to be made in issues related to the context dimension such as the existence of a teamwork culture, communication infrastructure and culture, managerial attitudes and the nature of the hierarchy. In order to increase the quality of strategic planning in central public administration, it is important to provide top management support, use the right communication methods at the right time, and develop an institutional culture that supports teamwork.

Keywords: Strategic planning, employee participation, participation in management, central public institution.

TÜRKİYE VE AVRUPA BİRLİĞİ GÜMRÜK BİRLİĞİ İÇİN EKONOMETRİK ANALİZ

Ali KARAGÖZ

İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, 34303 Küçükçekmece, İstanbul

ORCID: 0009-0005-6343-5524

ÖZET

Bu çalışma, Türkiye'nin en önemli ticaret ortağı olan AB tarafından imzalanan gümrük birliği anlaşmasından önce ve sonra Türk ithalat talebi ve ihracat arzının tahmini için bir ekonometrik analiz sunmaktadır. Çalışma ayrıca, gümrük birliği anlaşmasından sonra Türk ithalat ve ihracatındaki davranışsal değişimi de araştırmaktadır. Ülke ve yıl sabit etkiler spesifikasyonunu kullanan tahmin, gümrük birliği sonrasında fiyat açısından AB'ye yapılan ihracat arzının önemli ölçüde değişmediğini göstermektedir. Ampirik analiz, gümrük birliği anlaşmasından sonra Türkiye'nin AB'den ithalat talebinin gelir açısından önemli ölçüde azaldığını göstermektedir. Çalışma ayrıca, gümrük birliği sonrasında Türkiye'nin AB'ye yaptığı ihracat arzının gelir açısından aşağı yönlü eğilim gösterdiğini göstermektedir. Analizde, Gümrük Birliği'nin 1996-2015 yılları arasında Türkiye'nin AB'ye ihracatında en az yüzde 33,5 artışa, 270 milyar dolara karşılık geldiği sonucuna varıldı.

Gümrük birliği anlaşmasının sunduğu AB ile daha derin ekonomik entegrasyon, Türkiye'nin ticareti için faydalı olmuştur. Gelecekte AB ile daha derin ekonomik entegrasyon, genç işsizliğin azalması, daha büyük bir ekonomi nedeniyle müzakere gücünün artması ve daha yüksek tüketim talebi gibi Türk ekonomisi için ek faydalar sağlayabilir. Dahası, Türkiye, gümrük birliği anlaşmasının kapsamının ve koşullarının karayolu taşımacılığı gibi tarımsal ürün ve hizmetleri de içerecek şekilde yeniden düzenlenmesini müzakere ederek gümrük birliğinden elde ettiği faydaları artırabilir.

Anahtar Kelimeler: Gümrük Birliği, ekonometrik analiz, ithalat, ihracat

AN ECONOMETRIC ANALYSIS FOR TURKEY AND THE EUROPEAN UNION CUSTOMS UNION

ABSTRACT

This study presents an econometric analysis for the estimation of Turkish import demand and export supply before and after customs union agreement signed by the EU which is the most significant trade partner of Turkey. The study also investigates the behavioral change in Turkish imports and exports after customs union agreement. The estimation employing country and year

fixed effects specification indicates that the supply of exports to EU in terms of price after customs union has not significantly changed. The empirical analysis exhibits that the demand of Turkish imports from the EU in terms of income has significantly decreased after customs union agreement. The study also shows that the Turkish export supply to the EU interms of income has tended downward after customs union. The analysis concludes that the customs union between 1996 and 2015 has generated at least a 33.5% increase in Turkey's exports to the EU, corresponding to 270 billion USD.

The deeper economic integration with the EU offered by the customs untion agreement has been beneficial for Turkey’s trade. The deeper economic integration with the EU in the future may provide additonal benefits for the Turkish economy such as a reduction in youth unemployment, an increase in negotiating power due to a larger economy, and higher consumption demand. Moreover, Turkey may increase its benefits from the customs union by negotiating the reorganization of the scope and conditions of the customs union agreement to include agricultural products and services like road transportation.

Keywords: Customs Union, econometric analysis, import, export

AKADEMİK BAŞARI VE BAĞIMLILIK TANI TÜRLERİNE DAYALI DİJİTAL OYUN BAĞIMLILIĞI RİSKİNİN BULANIK MANTIK İLE SINIFLANDIRILMASI

Yeliz DEMİRKIRAN

ORCID: 0009-0002-6340-4099

Hasan Kalyoncu Üniv. Lisansüstü Eğitim Enstitüsü PDR Yüksek Lisans Öğrencisi

Yağmur KOCAOĞLU

Yavuzeli İmam Hatip Ortaokulu Yavuzeli Gaziantep

Hasan Kalyoncu Üniv. Lisansüstü Eğitim Enstitüsü PDR Yüksek Lisans Öğrencisi

ORCID: 0009-0006-6520-8373

Hümeyra KİRAZ

Ergin Ağaç Ticaret Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Osmangazi Bursa

Hasan Kalyoncu Üniv. Lisansüstü Eğitim Enstitüsü PDR Yüksek Lisans Öğrencisi

ORCID: 0009-0008-9941-7418

Doç. Dr. Cemre TATLI

Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Gaziantep

ORCID: 0000-0002-1838-2540

ÖZET

Bu çalışma, bireylerin dijital oyun bağımlılığı risk düzeylerini akademik başarı ve bağımlılık tanı türlerine göre değerlendirmek amacıyla bulanık mantık temelli bir sınıflandırma modeli geliştirmeyi hedeflemektedir. Geleneksel tanı yaklaşımlarının ötesine geçerek, bireyleri "düşük", "orta", "yüksek" ve "çok yüksek" risk düzeylerinde sınıflandırmanın, erken müdahale ve önleyici stratejilerin etkinliğini artırabileceği düşünülmektedir. Araştırmada, 338 bireyin akademik başarı puanları, dijital oyun bağımlılığı ölçeği yanıtları ve tanı durumları analiz edilmiştir. Bağımlılık tanısı, monotetik ve politetik ölçütlere göre belirlenmiş; akademik başarı ise YÖK dönüşüm sistemine göre dört düzeye ayrılmıştır. Bulanık mantık modeli, uzman yargılarına dayalı olarak oluşturulmuş ve Python programlama ortamında geliştirilmiştir. Elde edilen bulgular, akademik başarı düzeyinin düşmesiyle birlikte dijital oyun bağımlılığı riskinin arttığını göstermektedir. Ayrıca, çift tanıya sahip bireylerin büyük çoğunluğu "çok yüksek risk" grubunda yer almaktadır. Bu sonuçlar, bulanık mantık temelli sınıflandırmanın bireysel risk profillerini daha hassas bir şekilde belirlemede etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışma, eğitim ve psikolojik danışmanlık alanlarında çalışan profesyoneller için oyun bağımlılığı riskini çok boyutlu bir şekilde değerlendirebilecek bir araç sunmaktadır. Ayrıca, bulanık mantık yaklaşımının sosyal bilimlerdeki uygulama potansiyelini vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Dijital oyun bağımlılığı, akademik başarı, bulanık mantık, risk sınıflandırması, eğitim psikolojisi

CLASSIFICATION OF DIGITAL GAME ADDICTION RISK BASED ON ACADEMIC ACHIEVEMENT AND ADDICTION DIAGNOSIS TYPES WITH FUZZY LOGIC

SUMMARY

This study aims to develop a fuzzy logic based classification model to assess individuals' risk levels of digital game addiction according to academic achievement and addiction diagnosis types. It is thought that going beyond traditional diagnostic approaches and classifying individuals at ‘low’, ‘moderate’, “high” and ‘very high’ risk levels may increase the effectiveness of early intervention and preventive strategies. In the study, academic achievement scores, digital game addiction scale responses and diagnosis status of 338 individuals were analysed. Addiction diagnosis was determined according to monothetic and polythetic criteria, and academic achievement was divided into four levels according to the Higher Education Council conversion system. The fuzzy logic model was created based on expert judgements and developed in Python programming environment. The findings obtained show that the risk of digital game addiction increases with the decrease in academic achievement level. In addition, the majority of individuals with dual diagnosis are in the ‘very high risk’ group. These results reveal that fuzzy logic-based classification is effective in determining individual risk profiles in a more sensitive way. The study provides a tool for professionals working in the fields of education and psychological counselling to assess the risk of gaming addiction in a multidimensional way. It also highlights the application potential of the fuzzy logic approach in social sciences.

Keywords: Digital game addiction, academic achievement, fuzzy logic, risk classification, educational psychology.

NEW GENERATION BANKING: DIGITALISED FINANCIAL SERVICES AND STRUCTURAL CHANGES IN THE BANKING ECOSYSTEM

Dr. İdris ADIGÜZEL
ORCID: 0000-0002-6737-4387

ABSTRACT

The rapid development of technology has initiated a radical transformation process in the financial sector and laid the foundations of new generation banking. This study examines the effects of digitalisation on the delivery methods, organisation and strategic structure of banking services within a conceptual framework. Next-generation banking refers to the transformation of customer-oriented, flexible and data-driven service structures by going beyond traditional branch-centred models through innovative technologies such as mobile applications, artificial intelligence, open banking, cloud computing and blockchain. Digitalisation offers strategic advantages such as personalising the customer experience, ensuring financial inclusion and providing time-space independent services. In this context, based on the Theory of Disruptive Innovation, Technology Acceptance Model and Value Creation Approach, the study shows how digital transformation leads to structural development in the banking sector. Moreover, the key challenges facing next-generation banking are digital disparity, cybersecurity risks, data privacy issues, and difficulties in achieving regulatory compliance. In conclusion, it is emphasised that a successful digital banking transformation cannot be achieved solely through investments in technological infrastructure; it also depends on customer experience-centric strategies, organisational flexibility, data management competence and the development of multilateral collaboration networks. A general strategic adaptation process has become inevitable for institutions wishing to take advantage of the opportunities offered by next-generation banking.

Keywords: Digital Transformation, Next Generation Banking, Financial Technology, Strategic Management

YENİ NESİL BANKACILIK: DİJİTALLEŞEN FİNANSAL HİZMETLER VE BANKACILIK EKOSİSTEMİNDE YAPISAL DEĞİŞİMLER

ÖZET

Teknolojinin hızla gelişimi finans sektöründe köklü bir dönüşüm sürecini başlatmış ve yeni nesil bankacılığın temellerini atmıştır. Bu çalışma, dijitalleşmenin bankacılık hizmetlerinin sunum yöntemleri, organizasyonu ve stratejik yapısı üzerindeki etkilerini kavramsal bir çerçevede incelemektedir. Yeni nesil bankacılık, mobil uygulamalar, yapay zeka, açık bankacılık, bulut bilişim ve blockchain gibi yenilikçi teknolojiler aracılığıyla, geleneksel şube merkezli modellerin ötesine geçerek müşteri odaklı, esnek ve veri temelli hizmet yapılarına dönüşümünü ifade etmektedir. Dijitalleşme, müşteri deneyimini kişiselleştirme, finansal kapsayıcılığı sağlama ve zaman-mekân bağımsız hizmet sunma gibi stratejik avantajlar sunmaktadır. Bu bağlamda, çalışma; Bozucu Yenilik Teorisi, Teknoloji Kabul Modeli ve Değer Yaratma Yaklaşımı temelinde, dijital dönüşümün bankacılık sektöründe yapısal gelişime nasıl yol açtığını göstermektedir. Ayrıca, dijital eşitsizlik, siber güvenlik riskleri, veri mahremiyeti sorunları ve düzenleyici uyum güçlükleri gibi yeni nesil bankacılığın karşılaştığı önemli zorluklar da ele alınmıştır. Sonuç olarak, başarılı bir dijital bankacılık dönüşümünün sadece teknolojik altyapı yatırımlarıyla sağlanamayacağı; bunun yanı sıra müşteri deneyimini merkez alan stratejilere, organizasyonel esnekliğe, veri yönetimi yetkinliğine ve çok taraflı iş birliği ağlarının geliştirilmesine de bağlı olduğu vurgulanmaktadır. Yeni nesil bankacılığın sunduğu fırsatlardan yararlanmak isteyen kurumlar için bütüncül bir stratejik adaptasyon süreci kaçınılmaz hale gelmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dijital Dönüşüm, Yeni Nesil Bankacılık, Finansal Teknoloji, Stratejik Yönetim

SAİT FAİK ABASIYANIK'IN SEMAVER ADLI KİTABININ 2019 TÜRKÇE DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMINDAKİ TEMALAR BAĞLAMINDA İNCELENMESİ

Büşra ARSLAN

Erciyes University, Institute of Educational Sciences, Department of Turkish and Social Sciences Education,38039 Melikgazi, Kayseri

ORCID: 0009-0001-5473-4267

Semih ZEKA

Erciyes University, Faculty of Education, Department of Turkish and Social Sciences Education,38039 Melikgazi, Kayseri

ORCID: 0000-0003-2319-5229

ÖZET

Bu çalışmada Sait Faik Abasıyanık'ın "Semaver" adlı hikâye kitabında Türkçe Dersi Öğretim Programında yer alan temalara ait unsurların tespit edilmesi amaçlanmıştır. Çalışma Türk edebiyatında hikâyeleri ile ünlenen Sait Faik Abasıyanık'ın "Semaver" adlı hikâye kitabında TDÖP'te yer alan temalara dair özelliklerin incelenmesi açısından önem arz eder. Çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada verilerin elde edilmesinde doküman incelemesinden yararlanılmıştır. Veriler Sait Faik Abasıyanık'ın "Semaver" adlı eserinden elde edilmiştir. Söz konusu eserden elde edilen verilerin analizi, tümdengelimli içerik analiziyle gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında TDÖP'te yer alan temalardan içerik açısından zengin kaynak oluşturabilecek üç tema belirlenmiş ve bu temalar kategori olarak oluşturulmuştur. Erdemler, duygular, doğa ve evren temaları kategori, bu temalar altında yer alan konu önerileri ise kod olarak belirlenmiştir. Semaver adlı hikâye kitabında en çok doğa ve evren temasına, en az erdemler temasına ait örnekler tespit edilmiştir. İncelenen eserde doğa ve evren, duygular ve erdemler temalarına ait özelliklerin toplamının dört yüz beş olduğu tespit edilmiştir. İncelenen eserde doğa ve evren temasına yönelik iki yüz on dokuz örnek, duygular temasına yönelik yüz elli sekiz örnek, erdemler temasına yönelik yirmi sekiz örnek saptanmıştır. Doğa ve evren temasının alt başlığında yer alan kodlardan ön plana çıkan kod renklerdir. Doğa ve evren temasındaki kodlardan eserde en az örneği olan kod ise manzara kodudur. Duygular temasının alt başlığında yer alan kodlardan ön plana çıkan kod korkudur. Duygular temasındaki kodlardan eserde en az örneği olan kodlar ise kaygı, bağışlama, takdir etme ve umut kodlarıdır. Erdemler temasının alt başlığında yer alan kodlardan ön plana çıkan kod ise dostluktur. Erdemler temasındaki kodlardan eserde en az örneği olan kodlar ise azim, dürüstlük, dayanışma ve cömertlik kodlarıdır. Çalışma sonucunda Sait Faik Abasıyanık'ın "Semaver" adlı eserinin

TDÖP'teki temalara ve bu temaların alt başlığında yer alan kodlara uygun örnekler barındırdığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Hikâye, Sait Faik Abasıyanık, tema, Türkçe Dersi Öğretim Programı

EXAMINATION OF SAİT FAİK ABASIYANIK'S BOOK NAMED SEMAVER WITHIN THE CONTEXT OF THE THEMES IN THE 2019 TURKISH COURSE CURRICULUM

ABSTRACT

In this study, it is aimed to determine the elements of the themes included in the Turkish Language Course Curriculum in the story book "Semaver" by Sait Faik Abasıyanık. The study is important in terms of examining the features of the themes in TDÖP in the story book "Semaver" by Sait Faik Abasıyanık, who is famous for his stories in Turkish literature. Qualitative research method was used in the study. Document review was used in obtaining the data in the study. The data were obtained from Sait Faik Abasıyanık's work "Semaver". The analysis of the data obtained from the work was carried out with deductive content analysis. Within the scope of the study, three themes that could create a rich source in terms of content from the themes in TDÖP were determined and these themes were created as categories. Virtues, emotions, nature and universe themes were determined as categories, and the suggested subjects under these themes were determined as codes. In the story book "Semaver", the most examples were determined for the nature and universe theme and the least for the virtues theme. In the examined work, it was determined that the total of the features belonging to the themes of nature and universe, emotions and virtues was four hundred and five. In the examined work, two hundred and nineteen examples were identified under the theme of nature and the universe, one hundred and fifty-eight under the theme of emotions, and twenty-eight under the theme of virtues. The code that stands out among the codes in the subtitle of the theme of nature and universe is colors. The code with the least examples in the work among the codes in the theme of nature and universe is the code of landscape. The code that stands out among the codes in the subtitle of the theme of emotions is fear. The codes with the least examples in the work among the codes in the theme of emotions are anxiety, forgiveness, appreciation and hope. The code that stands out among the codes in the subtitle of the theme of virtues is friendship. The codes with the least examples in the work among the codes in the theme of virtues are perseverance, honesty, solidarity and generosity. As a result of the study, it was seen that Sait Faik Abasıyanık's work "Semaver" contains examples suitable for the themes in TDÖP and the codes in the subtitle of these themes.

Key Words: Story, Sait Faik Abasıyanık, theme, Turkish Course Curriculum

BAZI ANTIFUNGAL BİLEŞİKLERİN MİKOPARAZİTİK FİLAMENTLİ MANTAR *Clonostachys rosea* İZOLATINA KARŞI ETKİNLİĞİ

Doktor öğretim üyesi Gülay Olcabey Ergin
Niğde Ömer Halisdemir University, Zübeyde Hanım Vocational School of Health Services, Department of Therapy and Rehabilitation, Niğde
ORCID:0000-0002-2521-2312
Ayten ÖZTÜRK
Niğde Ömer Halisdemir University, Faculty of Science, Department of Biotechnology, Niğde
ORCID: 0000-0002-1860-8394

ÖZET

Ascomycota filumuna ait *Clonostachys rosea* küfü, filamentli bir fungus olup pek çok habitat türünde yaygın olarak bulunmaktadır. Mükemmel bir mikoparazit olarak *C. rosea*, çeşitli fitopatojen küflere, nematodlara ve çeşitli böceklere karşı parazitik etkiye sahip olup, biyokontrol ajanı olarak kullanımına yönelik çeşitli araştırmalara konu olmaktadır. Bu mikoparazitin hücre duvarını parçalayıcı enzimler salgıladığı, çeşitli antifungal sekonder metabolitleri ürettiği ve bitki savunma sistemlerini uyardığı ayrıca çeşitli ksenobiyotiklerin giderimini ve çeşitli bileşiklerin transformasyonunu gerçekleştirdiği belirlenmiştir. Kitinaz gibi enzim aktivitelerinin varlığı nedeniyle bu tip fungusların insanlarda özellikle dışarıya açık olan eller ve göz gibi organlarda enfeksiyöz olabileceği düşünülerek özellikle tarımsal amaçlı uygulamalarda problem olabilecekleri öngörülebilmektedir. Bundan dolayı bu çalışmada, bazı antifungal bileşiklerin biyokontrol amaçlı kullanılan *C. rosea* izolatına karşı etkinliğinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu amaçla ticari isimleri Funit (2.0; 20.0; ve 200 µg/ml), Fluran (3.0; 30.0; ve 300 µg/ml) ve Tekfin (5.0; 50.0; ve 500 µg/ml) olan üç farklı antifungalın üç farklı konsantrasyonu test edilmiştir. Antifungalların etkinliği *C. rosea* izolatına karşı in vitro olarak standart metotlardan "Doğrusal büyüme inhibisyonu yüzdesi" hesaplanarak tespit edilmiştir. Kontrol grubu ile kıyaslandığında en etkili antifungalın Tekfin olduğu, bunu da sırasıyla Funit ve Fluran'ın takip ettiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Antifungal, biyolojik kontrol, *Clonostachys rosea*, fungus, mikoparazit

EFFICACY OF SOME ANTIFUNGAL COMPOUNDS AGAINST MYCOPARASITIC FILAMENTOUS FUNGI *Clonostachys rosea* ISOLATE

ABSTRACT

Clonostachys rosea, belonging to the phylum Ascomycota, is a filamentous fungus and is commonly found in many habitat types. As an excellent mycoparasite, *C. rosea* has a parasitic effect against various phytopathogenic molds, nematodes and various insects and is the subject of various studies for its use as a biocontrol agent. It has been determined that this mycoparasite secretes cell wall degrading enzymes, produces various antifungal secondary metabolites and stimulates plant defense systems, and also performs the removal of various xenobiotics and transformation of various compounds. Due to the presence of enzyme activities such as chitinase, it can be predicted that this type of fungi can be infectious in humans, especially in organs such as hands and eyes that are exposed to the outside, and that they can be a problem especially in agricultural applications. Therefore, the aim of this study was to demonstrate the effectiveness of some antifungal compounds against *C. rosea* isolate used for biocontrol purposes. For this purpose, three different concentrations of three different antifungals with the commercial names Funit (2.0; 20.0; and 200 µg/ml), Fluran (3.0; 30.0; and 300 µg/ml) and Tekfin (5.0; 50.0; and 500 µg/ml) were tested. The effectiveness of the antifungals was determined against *C. rosea* isolate in vitro by calculating the "Linear growth inhibition percentage" using standard methods. When compared with the control group, it was determined that Tekfin was the most effective antifungal, followed by Funit and Fluran, respectively.

Keywords: Antifungal, biological control, *Clonostachys rosea*, fungi, mycoparasite

INTRODUCTION

Clonostachys rosea, belonging to the Ascomycota phylum, is a filamentous fungus and is commonly found in many habitat types (exc. various soil types, living nematodes, slime moulds, decaying plant material and rarely dead insects). There are reports of its isolation from various crops (barley, strawberry, rose, lettuce, mango, tomato, pepper, cocoa,etc.), insects (whitefly, aphids, mango hopper), nematodes, and even wine (Anwar et al. 2018; Tamta et al. 2022). *C. rosea* has parasitic effects against various phytopathogenic molds, nematodes and various insects and has been the subject of various researches for its use as a biocontrol agent. Meanwhile, this fungus has a role in controlling grey mold, crown rot, and others as a potential biocontrol agent, thus it can be considered for pest management programs (Tamta et al.2022). In a study, *C. rosea* suppressed the incidence of grey mould by 57% and 46% in the flowers

and leaves of tomato, and by 58.9% and 46.8% in the flowers and leaves of pepper, respectively (Kapongo et al. 2008). This myco-etiological agent has been classified as pathogenic to fungi, as an endophytic-antagonistic in plants, and as entomopathogenic. To date, *C. rosea* infection has been recorded on *Oncometopia tucumana* Schröder and *Sonesimia grossa* Signoret (Hemiptera: Cicadellidae), *Anopheles stephensi* Liston (Diptera: Culicidae), *Culex quinquefasciatus* Say (Diptera: Culicidae), *Hypera postica* Gyllenhal (Coleoptera: Curculionidae), *Carpomyia vesuviana* Costa (Diptera: Tephritidae), *Bemisia tabaci* Gennadius (Hemiptera: Aleyrodidae), and *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) (Kapongo et al. 2008; Tamta et al. 2022). In 2018, *Clonostachys rosea* associated with whitefly (*Bemisia tabaci*) and aphid (*Aphis gossypii*) on cotton plants was isolated (Anwar et al. 2018). Yuan et al. (2021), isolated for the first time *C. rosea* as entomopathogen of the Coleoptera species *Ophrida xanthospilota* (Chrysomelidae) in China. Tamta et al. 2022 showed that *C.rosea* is a potential agent for infecting and killing *Amritodus atkinsoni* in the mango ecosystem. A better understanding of the complex interactions between fungus and its host could also provide important information for the exploitation of *C. rosea* in pest control management.

Generally, the highest presence of *C. rosea* has been recorded from soil, followed by different parts of plants including roots, stems, leaves, fruits, and seeds. This fungal species normally occurs on plant organ surfaces, such as the phylloplane of strawberry, and the mycorrhizoplane of European silver fir (*Abies alba*), but is also known to exhibit endophytic ability in different tissues, colonizing roots, stems, pods, and seeds of soybean (*Glycine max* (L.) Merr.), leaves, stems, roots and seeds of onion (*Allium cepa* L.), foliage of *Geranium* cultivars and red clover (*Trifolium pratense* L.), and leaves of strawberry (*Fragaria* x *ananassa* Duch.) and raspberry (*Rubus corchorifolius* L.f.) (Yuan et al. 2021). Venkatesan et al. (2023) reported the first report of *C. rosea* as an mycoparasitic fungus of the cabbage head rot pathogen, *S.sclerotiorum*. This finding increases our knowledge of the ecology and distribution of *C. rosea*. It has been determined that this mycoparasite, which has the ability to grow rapidly, secretes cell wall-degrading enzymes, produces various antifungal secondary metabolites, and stimulates plant defense systems, as well as removing various xenobiotics and transforming various compounds. Due to the presence of enzyme activities such as chitinase, it can be predicted that these types of fungi can be infectious in humans, especially in organs such as hands and eyes that are exposed to the outside, and that they may be a problem especially in agricultural applications.

MATERIAL AND METHODS

Antifungal activity study

In this study, various antifungal compounds (Funit (2.0; 20.0; and 200 µg/ml), Fluran (3.0; 30.0; and 300 µg/ml) and Tekfin (5.0; 50.0; and 500 µg/ml) were tested at different concentrations on the growth of the mycoparasite *Clonostachys rosea* fungus isolated within the scope of a project in Nigde Omer Halisdemir University, Department of Biotechnology. PDA (Potato Dextrose Agar, Condalab) was used for the growth of the fungus and in antifungal studies. Antifungal stocks were obtained by crushing commercial preparations of antifungals and dissolving them in a solution containing 10% dimethylsulfoxide (DMSO). They were sterilized by passing through a 0.22 µm pore size filter. They were stored at -20 ^{o}C for long periods and at +4 ^{o}C for short periods.

Seven-day pure culture of the fungus used in this study was obtained by the traditional method of "spread-agar diffusion". Fungal mycelium disks of 5 mm in diameter were taken from the fungal culture and placed in petri plates containing medium supplemented with different concentrations of antifungal (2.00-500 µg/mL). Three parallels were made for each antifungal compound experiment. The results obtained from three parallels were given as the radial growth of fungal mycelium and the mean of the mycelial diameter (mm) was calculated with the formula shown below (Ali-Shtayeh MS, Ghdeib 1999, Hussain et al 2013, Golus et al 2016, Wang et al 2023) and given as the mycelial inhibition percentage (Percentage Inhibition of Radial Growth).

$$\% \text{ MI} = [(dc - dt)/dc] \times 100$$

In this formula,

dc: is the diameter of mycelium growing radially in the medium without antifungal compound as control.

dt: is the diameter of fungal mycelium growing radially in the medium containing antifungal in the test medium.

RESULTS AND DISCUSSION

The effect of antifungal compounds on *C. rosea* mycelial growth is shown by comparing with the growth in control medium (growth at "0" concentration) (Figure 1). It is seen that Tekfin (Figure 1c) has the most negative effect on fungal growth, while Flurane (Figure 1b) is the least effective.

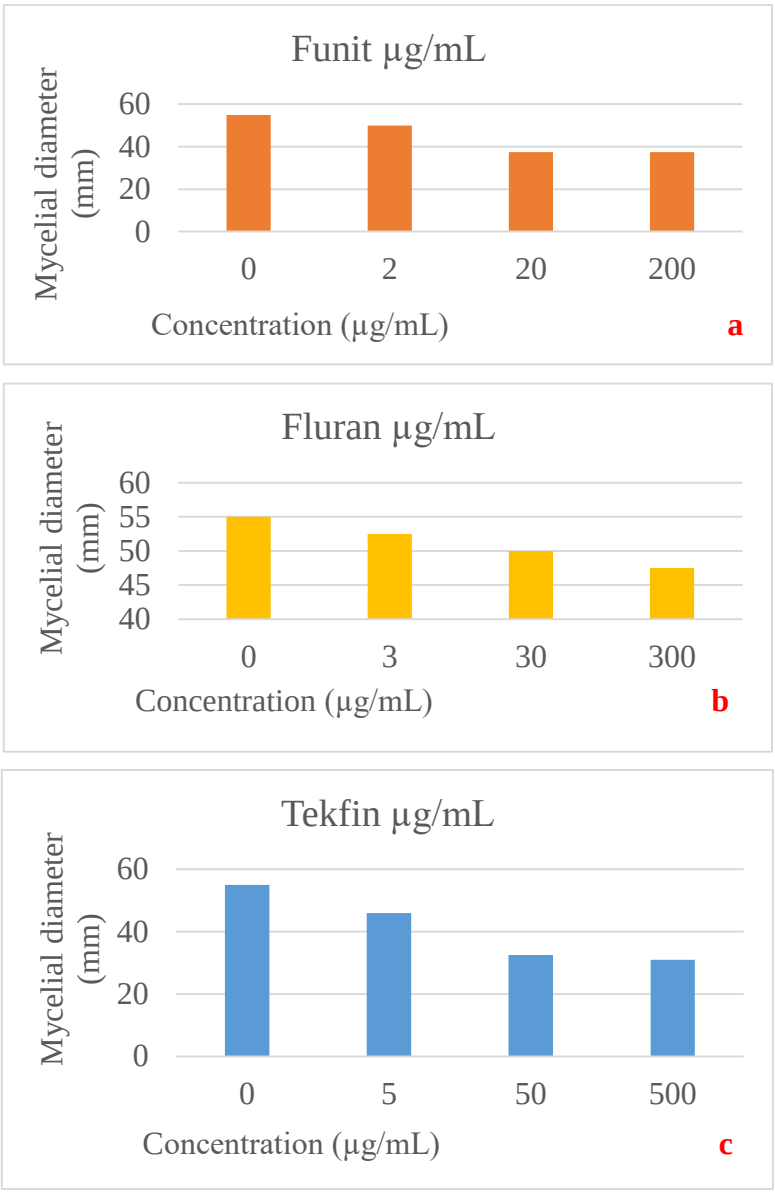


Figure 1. Effect of antifungal compounds (a: Funit; b: Fluran; c: Tekfin) on *Clonostachys rosea* mycelial growth

The percentage mycelial inhibition on the radial growth of fungal mycelia is shown in Figure 2.

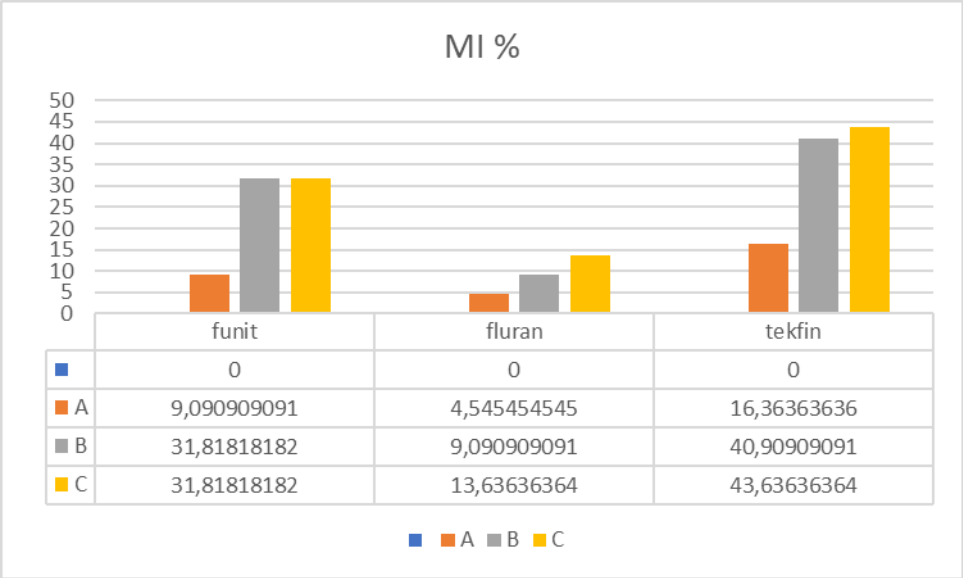


Figure 2. % Mycelial inhibition of antifungals (A: lowest concentration of antifungal compound; B: intermediate concentration of antifungal compound; C: highest concentration of antifungal compound).

Figure 2 shows that the highest micelle inhibition was in Tekfin and the lowest in Fluran. *C. rosae* infections are among the most common infections that people can encounter in agricultural practices such as spraying and harvesting vegetables and fruits. *C. rosae* infections, which are found in almost every part of the plant, especially the leaves, stems, fruits, and seeds, can easily cause infections in people through contact with hands and eyes. Based on this, we compared the effectiveness of antifungal preparations that can be used in *C. rosae* infections. When compared to Fluran and Funit, it was determined that Tekfin, which is used in hair and scalp infections, hand and toenail onychomycosis, can also be used effectively in *C. rosae* infections. Funit, which is used to treat fungal infections of the skin, mouth, eyes and nails, was found to be less effective than Tekfin. It was determined that the least effective preparation on *C. rosae* infections was Fluran, which is known to be more effective on Candida infections. This study determined that there are large gaps in the field of research regarding the effectiveness of the antifungal preparations used on *C. rosae* infections, and it is emphasized that both the biology of *C. rosae* and its effects on humans and other living organisms should be studied in more detail in order to close this gap.

KAYNAKLAR

Ali-Shtayeh, M. S., & Abu Ghdeib, S. I. (1999). Antifungal activity of plant extracts against dermatophytes. Mycoses, 42(11-12), 665-672.

Anwar, W., Ali, S., Nawaz, K., Iftikhar, S., Javed, M. A., Hashem, A., ... & Akhter, A. (2018). Entomopathogenic fungus Clonostachys rosea as a biocontrol agent against whitefly (Bemisia tabaci). Biocontrol science and technology, 28(8), 750-760.

Golus, J., Sawicki, R., Widelski, J., & Ginalska, G. (2016). The agar microdilution method–a new method for antimicrobial susceptibility testing for essential oils and plant extracts. Journal of Applied Microbiology, 121(5), 1291-1299.

Hussain, F., Abid, M., Shaukat, S. S., Farzana, S., & Akbar, M. (2015). Anti-fungal activity of some medicinal plants on different pathogenic fungi. Pakistan Journal of Botany, 47(5), 2009-2013.

Kapongo, J. P., Shipp, L., Kevan, P., & Sutton, J. C. (2008). Co-vectoring of Beauveria bassiana and Clonostachys rosea by bumble bees (Bombus impatiens) for control of insect pests and suppression of grey mould in greenhouse tomato and sweet pepper. Biological Control, 46(3), 508-514.

Tamta, A. K., Pandey, R., Sharma, J. R., Rai, R., Barman, M., MG, D., ... & Helal, M. (2022). First record of clonostachys rosea (Ascomycota: Hypocreales) Entomopathogenic fungus in the mango hopper amritodus atkinsoni (Hemiptera: Cicadellidae). Pathogens, 11(12), 1447.

Venkatesan, R. M., Muthusamy, K., Iruthayasamy, J., Prithiviraj, B., Kumaresan, P. V., Lakshmanan, P., & Perianadar, I. V. (2023). First report of Clonostachys rosea as a Mycoparasite on Sclerotinia sclerotiorum causing head rot of cabbage in India. Plants, 12(1), 199.

Wang, T., Wang, Q., Zhou, Y., Shi, Y., & Gao, H. (2023). The effect of terbinafine and its ionic salts on certain fungal plant pathogens. Molecules, 28(12), 4722.

Yuan, C., Wang, X., Asemoloye, M. D., Wang, Y., Gargano, M. L., Xue, H. J., & Pecoraro, L. (2021). First record of Clonostachys rosea as entomopathogenic fungus of Coleoptera in China. Plant Biosystems-An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology, 155(6), 1240-1246.

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND MACHINE LEARNING IN PHARMACEUTICAL MANUFACTURING: A REVIEW

R.VIDHYALAKSHMI.

Bharath Instıtute Of Hıgher Educatıon And Research,Selaıyur,Chennaı 600073,Tamıl Nadu,Chennaı.

DR.K.RAJAGANAPATHY

R.SRINIVASAN

Department Of Pharmacology, Faculty Of Pharmacy Bharath Instıtude Of Hıgher Educatıon And Research, Selaıyur, Chennaı-600073

Abstract

Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning (ML) are revolutionizing pharmaceutical manufacturing by enhancing process optimization, quality control, and decision-making. The integration of AI-driven technologies, such as deep learning, neural networks, and predictive analytics, has led to significant improvements in drug development, formulation, and production efficiency. AI models enable real-time monitoring of manufacturing parameters, reducing deviations and ensuring regulatory compliance. Additionally, ML algorithms facilitate predictive maintenance of equipment, minimizing downtime and operational costs.In pharmaceutical quality assurance, AI-driven image analysis and spectroscopy-based techniques improve defect detection and batch consistency. AI-powered process analytical technology (PAT) ensures real-time assessment of critical quality attributes, reducing the risk of product recalls. Moreover, ML algorithms are increasingly used in supply chain management to predict demand fluctuations, optimize inventory, and enhance distribution logistics.Despite its advantages, challenges such as data integrity, regulatory hurdles, and the need for skilled personnel hinder AI adoption in pharmaceutical manufacturing. Future advancements in AI and ML, along with regulatory support, will drive the transformation towards fully automated and intelligent pharmaceutical production. This review highlights the applications, benefits, and challenges of AI and ML in pharmaceutical manufacturing, emphasizing their potential to revolutionize the industry.

Keywords: Artificial Intelligence, Machine Learning, Pharmaceutical Manufacturing, Process Optimization, Quality Control, Predictive Analytics.

Introduction to Artificial Intelligence and Machine Learning in Pharmaceutical Manufacturing: Overview of AI and ML applications in pharma manufacturing.

The pharmaceutical industry has long been a cornerstone of human health, providing essential medications that address various diseases and conditions. However, the process of manufacturing pharmaceutical products is complex, involving a wide range of variables, including chemical processes, quality control, regulatory requirements, and large-scale production efficiency. As these factors become increasingly intricate, the need for advanced technological solutions has never been more critical. Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning (ML), two rapidly advancing fields in computer science, are emerging as transformative forces in pharmaceutical manufacturing. These technologies promise to optimize production processes, enhance product quality, ensure compliance with stringent regulations, and ultimately accelerate the delivery of life-saving drugs to market.AI, in its broadest sense, refers to the simulation of human intelligence in machines programmed to think and learn like humans. Machine Learning, a subset of AI, is a method where computers are trained to recognize patterns and make decisions based on data, without explicit programming for every situation. These technologies are being increasingly applied in the pharmaceutical manufacturing industry to address challenges such as production inefficiencies, waste management, variability in manufacturing processes, and the need for constant innovation in drug development and production.One of the primary areas where AI and ML are making significant contributions is in optimizing manufacturing processes. Pharmaceutical manufacturing involves a variety of complex processes, from the synthesis of active pharmaceutical ingredients (APIs) to the formulation and packaging of the final drug product. These processes often involve numerous variables that must be carefully controlled to ensure consistency and product quality. Traditional manufacturing techniques rely heavily on human expertise and trial-and-error methods to fine-tune production processes. However, with AI and ML, it is possible to continuously monitor and analyze data in real time to identify trends and predict potential issues before they arise. This predictive capability allows for proactive intervention, reducing downtime, minimizing waste, and optimizing resource utilization. For instance, AI-powered predictive maintenance can identify patterns in equipment performance that may indicate an impending failure, enabling preemptive repairs and preventing costly production stoppages.AI and ML are also being applied to improve the quality control processes in pharmaceutical manufacturing. Quality control is a critical aspect of the pharmaceutical industry, as drugs must meet rigorous safety and efficacy standards before they can be approved for public use. Traditionally, quality control has been conducted through manual testing and

inspection, which can be time-consuming, labor-intensive, and prone to human error. However, by leveraging AI and ML algorithms, manufacturers can automate many aspects of quality control. For example, AI-based image recognition systems can be used to inspect tablets or capsules for defects, such as incorrect size, color, or coating. Additionally, ML models can analyze data from sensors and testing equipment to detect any deviations from the desired specifications in real-time, ensuring that only products that meet the required standards are released to the market.The integration of AI and ML into the pharmaceutical manufacturing process can also lead to more efficient drug development cycles. Traditionally, drug development is a lengthy and expensive process that involves numerous stages of testing and clinical trials. However, AI and ML are being used to expedite this process by analyzing large datasets from preclinical and clinical studies to identify potential drug candidates more quickly. Machine learning algorithms can mine vast amounts of biological and chemical data to predict how different compounds might interact with specific targets in the body, helping researchers identify promising drug candidates earlier in the development pipeline. AI can also be employed to simulate and model the effects of different formulations, reducing the need for costly and time-consuming laboratory experiments.Moreover, AI and ML have the potential to revolutionize the regulatory compliance process in pharmaceutical manufacturing. The pharmaceutical industry is highly regulated, with strict guidelines and requirements set forth by agencies such as the U.S. Food and Drug Administration (FDA) and the European Medicines Agency (EMA). These regulations are designed to ensure that drugs are safe, effective, and manufactured consistently. However, maintaining compliance with these regulations can be challenging, especially as manufacturing processes become more complex and data-intensive. AI and ML can assist in maintaining regulatory compliance by automating the monitoring and reporting of manufacturing activities. For instance, AI-driven systems can track and record data related to raw materials, production processes, and finished products, ensuring that all necessary documentation is accurately generated and maintained. This can significantly reduce the risk of human error and streamline the process of submitting regulatory filings.In addition to improving operational efficiency and quality control, AI and ML are also driving advancements in personalized medicine and patient-centric manufacturing. Personalized medicine is an approach to treatment that takes into account an individual’s genetic makeup, lifestyle, and other factors to develop customized treatment plans. As pharmaceutical companies shift toward more personalized therapies, the demand for flexible and adaptable manufacturing processes has grown. AI and ML can enable this shift by helping manufacturers optimize the production of small batches of personalized drugs. These technologies can analyze patient data to identify

the specific needs of individual patients or groups, allowing for more tailored production processes that meet the unique requirements of each patient.AI and ML are also helping pharmaceutical companies enhance supply chain management and logistics. The global pharmaceutical supply chain is highly complex, involving the movement of raw materials, intermediate products, and finished goods across multiple countries and regions. Managing this global supply chain requires real-time visibility, efficient coordination, and effective decision-making. AI and ML can help improve supply chain visibility by predicting demand fluctuations, optimizing inventory levels, and identifying potential disruptions before they occur. For example, AI models can analyze historical data to forecast the demand for specific drugs, allowing manufacturers to adjust production schedules and inventory levels accordingly. Additionally, machine learning algorithms can be used to optimize the transportation and distribution of pharmaceutical products, ensuring that drugs reach their destinations on time and in the right condition.Despite the many benefits that AI and ML bring to pharmaceutical manufacturing, there are also challenges to overcome. One of the primary concerns is the need for high-quality data. AI and ML models rely heavily on large datasets to learn and make accurate predictions. In the pharmaceutical industry, data may come from various sources, such as laboratory tests, sensor readings, and production records, and ensuring that this data is accurate, consistent, and comprehensive is essential for the success of AI and ML applications. Additionally, there are concerns related to data privacy and security, particularly when dealing with sensitive patient information. Pharmaceutical companies must ensure that they comply with data protection regulations, such as the General Data Protection Regulation (GDPR) in Europe, while also leveraging the power of AI and ML.Another challenge is the integration of AI and ML into existing manufacturing systems. Pharmaceutical manufacturers often have legacy systems and equipment that may not be easily compatible with newer AI-driven technologies. As a result, integrating AI and ML into these systems can require significant investment in infrastructure, training, and process redesign. Furthermore, the deployment of AI and ML solutions in pharmaceutical manufacturing requires a high level of expertise in both the technology and the specific processes involved in drug production. Collaborating with AI and data science experts is essential to ensure the successful implementation of these technologies.Despite these challenges, the potential for AI and ML to transform pharmaceutical manufacturing is vast. By enhancing efficiency, improving product quality, reducing costs, and accelerating time-to-market, these technologies are poised to drive significant innovation in the industry. As AI and ML continue to evolve, they will likely become even more deeply integrated into the fabric of pharmaceutical manufacturing, helping companies meet the

growing demand for high-quality, personalized medicines and more sustainable production processes.In conclusion, Artificial Intelligence and Machine Learning are playing an increasingly important role in the pharmaceutical manufacturing industry. These technologies are driving improvements across multiple areas, from optimizing production processes and enhancing quality control to accelerating drug development and ensuring regulatory compliance. As AI and ML continue to mature, their impact on pharmaceutical manufacturing will only grow, offering exciting possibilities for the future of drug production and the delivery of life-saving treatments to patients worldwide. However, it will be crucial for the industry to address the challenges related to data quality, system integration, and regulatory compliance to fully realize the potential of AI and ML. With the right approach, AI and ML can help create a more efficient, sustainable, and patient-centric pharmaceutical manufacturing ecosystem.

Predictive Modeling for Pharmaceutical Process Optimization: Discussion of predictive models for optimizing pharmaceutical processes, such as batch processing and continuous manufacturing.

The pharmaceutical industry has long been committed to producing high-quality medications in an efficient and cost-effective manner. However, the traditional methods employed in pharmaceutical manufacturing are often constrained by inefficiencies, variability in processes, and challenges in meeting the ever-evolving demands for new drugs. In the quest to optimize production processes, predictive modeling has emerged as a powerful tool, enabling pharmaceutical manufacturers to forecast, monitor, and optimize their operations more effectively. Predictive modeling utilizes advanced algorithms and data analytics to anticipate the behavior of complex systems, allowing for the early detection of issues, more informed decision-making, and a reduction in operational costs. This is especially important for critical manufacturing processes such as batch processing and continuous manufacturing, where precision, consistency, and adherence to regulatory standards are paramount.Batch processing has traditionally been the backbone of pharmaceutical manufacturing. In batch processing, raw materials are combined and processed in specific quantities to produce a finished product. The process typically involves several steps such as mixing, heating, cooling, granulation, compression, and packaging. While batch processing has served the pharmaceutical industry for decades, it can be prone to variability due to the complexity of the process and the difficulty in controlling every variable. In batch processing, the outcome of each batch is largely dependent on the conditions during that particular cycle, and any deviation from ideal conditions can lead to batch failure or the production of suboptimal products. Moreover, batch processing tends to be inefficient because it requires frequent start-up and shut-down sequences,

generating significant downtime, high waste rates, and a longer time to market.The application of predictive modeling in batch processing is transforming how pharmaceutical manufacturers approach process optimization. Predictive models rely on the analysis of historical data from previous production cycles, including variables such as temperature, humidity, pressure, flow rates, and material properties. These models can use machine learning (ML) algorithms to detect patterns within the data that are indicative of potential process issues. Once the model is trained, it can predict the behavior of the system during subsequent batches and identify optimal operating conditions for each stage of the production process.One of the key advantages of predictive modeling in batch processing is the ability to optimize the timing and quality of the manufacturing process. By accurately forecasting the outcome of a batch based on real-time data, predictive models can identify and prevent any potential issues before they affect the final product. For example, predictive models can be used to forecast the precise point at which a chemical reaction will reach the desired equilibrium, allowing for more precise control of the reaction time. In this way, manufacturers can avoid over- or under-processing, reduce the risk of errors, and ensure that each batch meets the required quality standards. Additionally, predictive models can help minimize the need for extensive testing and inspections, thereby reducing the time and costs associated with quality control.Another important aspect of predictive modeling for batch process optimization is the identification of optimal operating parameters. Pharmaceutical manufacturing is a highly complex process that involves numerous interacting variables, many of which can influence the quality of the final product. For instance, slight variations in temperature or mixing speed can have a significant impact on the physical properties of a drug, such as its dissolution rate or stability. By analyzing large datasets generated from past production runs, predictive models can identify the most critical process variables and determine the ideal settings to optimize each stage of the process. This allows manufacturers to fine-tune their operations, resulting in improved yield, reduced waste, and enhanced product quality.Predictive modeling can also play a key role in ensuring the consistency and reliability of pharmaceutical manufacturing processes. One of the major challenges in batch processing is the inherent variability between batches, even when the same raw materials and processes are used. This variability can be attributed to factors such as equipment performance, environmental conditions, and the natural variability in the raw materials themselves. Predictive models can help mitigate this variability by forecasting deviations from the expected outcomes and providing real-time alerts when process parameters are likely to go out of specification. This allows operators to intervene promptly and make adjustments to prevent any deviations that could compromise product quality or regulatory

compliance.Continuous manufacturing, on the other hand, is a newer approach to pharmaceutical production that offers several advantages over traditional batch processing. In continuous manufacturing, raw materials are continuously fed into the system, and products are produced without interruption, allowing for a more streamlined and efficient production process. This approach can significantly reduce downtime, improve process efficiency, and provide greater flexibility in terms of production volume. Additionally, continuous manufacturing offers the potential for more consistent product quality, as the production process is continuously monitored and adjusted in real time.However, continuous manufacturing also presents unique challenges that require sophisticated process control strategies. Unlike batch processing, where the entire process is completed in discrete cycles, continuous manufacturing involves the continuous monitoring and adjustment of multiple interconnected parameters, including flow rates, temperature, pressure, and chemical composition. Predictive modeling plays a crucial role in optimizing these processes by continuously analyzing data and providing real-time feedback on the performance of the system.In the context of continuous manufacturing, predictive models are typically based on machine learning techniques that can process vast amounts of real-time data from sensors, process equipment, and quality control systems. By analyzing this data, predictive models can forecast the behavior of the system and identify potential disruptions or inefficiencies before they occur. For example, predictive models can be used to predict when equipment will require maintenance, which helps avoid unplanned downtimes that could halt production. Similarly, predictive models can forecast fluctuations in product quality and make adjustments to operating conditions, such as temperature or pressure, to ensure that the product remains within specification.Furthermore, predictive models can optimize the operation of the process by ensuring that the production rate is continuously adjusted to meet demand. In continuous manufacturing, the challenge is to maintain a steady flow of materials through the system without overloading or under-utilizing resources. Predictive models can help balance the input and output rates, optimizing throughput while minimizing waste and maximizing the efficiency of the production line.One of the key benefits of predictive modeling in continuous manufacturing is the ability to implement a more proactive and data-driven approach to process optimization. In contrast to traditional process control methods, which often rely on predefined rules and set points, predictive modeling allows for dynamic adjustments based on real-time data and predictions. This enables manufacturers to identify potential issues early in the process and take corrective actions before they impact the final product. For example, by analyzing data on particle size distribution, density, and chemical composition, predictive models can

anticipate the impact of changes in process variables on the final product's performance. This allows operators to make adjustments to optimize product quality while maintaining consistency and efficiency.The use of predictive models in continuous manufacturing also has significant implications for regulatory compliance and quality assurance. Regulatory agencies, such as the U.S. Food and Drug Administration (FDA), require that pharmaceutical products meet stringent quality standards. One of the primary challenges in continuous manufacturing is ensuring that the process remains in a state of control and that the final product consistently meets the required specifications. Predictive modeling can assist in meeting these requirements by providing a detailed, data-driven understanding of the process and helping to demonstrate compliance with regulatory guidelines. By continuously monitoring and optimizing process parameters, predictive models can help manufacturers maintain product quality and minimize the risk of non-compliance.While predictive modeling holds immense promise for both batch processing and continuous manufacturing, its successful implementation requires a combination of high-quality data, advanced algorithms, and a robust understanding of the manufacturing process. High-quality data is crucial for training predictive models, as the accuracy and reliability of the model are directly dependent on the quality of the input data. In many cases, pharmaceutical manufacturers may need to invest in advanced sensors, data acquisition systems, and analytics platforms to gather and process the necessary data. Furthermore, the complexity of pharmaceutical manufacturing processes means that predictive models must be tailored to specific production environments, accounting for the unique variables and constraints of each system.The integration of predictive modeling into pharmaceutical manufacturing also requires skilled personnel with expertise in data science, machine learning, and process engineering. Developing and implementing predictive models can be a complex and resource-intensive task that requires a deep understanding of both the technology and the specific processes involved in drug production. However, with the right expertise and investment in infrastructure, pharmaceutical manufacturers can unlock the full potential of predictive modeling to optimize their processes, improve product quality, and reduce operational costs.In conclusion, predictive modeling represents a significant advancement in the optimization of pharmaceutical manufacturing processes, offering powerful tools for both batch processing and continuous manufacturing. By leveraging advanced algorithms and real-time data, predictive models can forecast potential issues, optimize operating conditions, and ensure consistent product quality. As the pharmaceutical industry continues to evolve and embrace more advanced manufacturing techniques, predictive modeling will play an increasingly important role in shaping the future of drug production,

enhancing efficiency, reducing waste, and helping to meet the growing demand for high-quality medications. However, successful implementation will require a combination of high-quality data, tailored models, and expertise in both technology and manufacturing processes.

Machine Learning for Quality Control and Quality Assurance: Explanation of ML applications for quality control and assurance, including anomaly detection and defect classification.

The pharmaceutical industry has always prioritized quality control (QC) and quality assurance (QA) as fundamental aspects of its manufacturing processes. The requirement for products that meet stringent safety, efficacy, and regulatory standards means that pharmaceutical manufacturers must be constantly vigilant to ensure that every product batch produced meets these expectations. Traditional quality control methods have long relied on manual inspection, routine sampling, laboratory testing, and regulatory compliance checks. However, these methods, while effective to an extent, can be time-consuming, error-prone, and often reactive, with quality issues being identified after the fact. As pharmaceutical manufacturing becomes more complex, with an increasing demand for personalized medicines, faster production timelines, and more sophisticated drug formulations, manufacturers are increasingly turning to advanced technologies like machine learning (ML) to enhance their quality control and assurance processes.Machine learning, a subset of artificial intelligence (AI), enables systems to learn from data and make predictions or decisions without being explicitly programmed for every scenario. In the context of pharmaceutical manufacturing, ML applications have the potential to revolutionize quality control and quality assurance by providing faster, more accurate, and more predictive insights. This not only improves the efficiency of quality management systems but also helps pharmaceutical companies meet regulatory requirements, reduce waste, and enhance patient safety. Among the key applications of ML in this domain are anomaly detection, defect classification, process monitoring, and predictive maintenance—all of which have significant implications for improving product quality and ensuring compliance with stringent industry standards.

Anomaly Detection in Pharmaceutical Manufacturing

One of the most important applications of machine learning in pharmaceutical quality control is anomaly detection. Anomaly detection refers to the identification of rare or unusual patterns in data that deviate significantly from the expected behavior. In pharmaceutical manufacturing, these anomalies could manifest in many ways, such as irregularities in raw material composition, equipment malfunctions, or fluctuations in critical process parameters like temperature, pressure, or humidity during production. Detecting these anomalies early is

critical, as even minor deviations from the expected process can lead to defective products, wasted resources, and regulatory non-compliance. Traditional methods of anomaly detection often rely on predefined thresholds, which may not be sensitive enough to capture subtle or unexpected changes, especially in highly complex systems with large volumes of data.Machine learning-based anomaly detection, by contrast, allows for the identification of outliers in real-time by continuously learning from data streams and adjusting its understanding of what constitutes normal behavior. ML algorithms can process data from various sources, including sensors, monitoring systems, and quality control reports, and use statistical techniques to detect unusual patterns that could indicate a potential issue. For example, an ML model could analyze data from a tablet press during production and detect subtle variations in parameters like pressure, speed, or temperature that are indicative of an impending equipment malfunction or a process deviation. These models can be trained to flag anomalies early, often before they lead to visible defects in the final product, allowing for prompt intervention and minimizing waste.Furthermore, the advantage of machine learning in anomaly detection lies in its ability to handle large volumes of data and process multiple variables simultaneously. Traditional systems might struggle to account for the interactions between different process parameters, whereas machine learning can model complex relationships and uncover hidden patterns in high-dimensional datasets. This makes ML particularly useful in identifying anomalies in real-time, as it can adapt to changing conditions and continuously improve its detection capabilities.

Defect Classification and Inspection

Another significant area where machine learning is transforming quality control is defect classification and automated inspection. In pharmaceutical manufacturing, defects can take many forms, including irregularities in the physical properties of tablets (e.g., size, shape, or coating), packaging errors, or contamination. Traditionally, visual inspections and manual checks were used to identify and classify defects, often requiring trained inspectors to review each product or batch. While this method works to some extent, it is labor-intensive, subjective, and prone to human error. Additionally, as production speeds increase and products become more complex, manual inspection becomes less feasible, and the risk of missing defects grows.Machine learning can automate the defect classification process using computer vision and pattern recognition algorithms. By training machine learning models on large datasets of labeled images of both defective and non-defective products, the system can learn to recognize and classify defects with remarkable accuracy. For example, in tablet manufacturing, ML models powered by computer vision can identify surface defects, such as cracks, chips, or discoloration, by analyzing high-resolution images of each tablet. This level of automation not

only increases the speed and efficiency of quality inspections but also improves the consistency and objectivity of defect detection, as ML models are not influenced by human fatigue or bias.The process of defect classification can also extend beyond visual inspection. For instance, ML algorithms can be trained to detect defects in chemical composition or physical attributes through sensor data. In the case of a solid dosage form like a tablet or capsule, the ML model could analyze measurements of weight, hardness, or disintegration time and classify them into different categories, such as acceptable, borderline, or defective, based on established quality standards. This automated classification allows for faster decision-making in the production process, reducing the likelihood of defective products reaching the market.In some cases, ML models can even be used for predicting defect types. By analyzing historical defect data and associating specific defect patterns with certain process variables (e.g., machine settings, environmental factors, or raw material characteristics), machine learning algorithms can predict the likelihood of certain defects occurring under particular conditions. This predictive capability enhances the ability of manufacturers to implement proactive measures, such as adjusting the production parameters before defects arise, leading to higher yield rates and fewer rejections.

Process Monitoring and Control

Beyond anomaly detection and defect classification, machine learning plays a crucial role in the continuous monitoring and optimization of manufacturing processes. Pharmaceutical manufacturing processes often involve numerous variables that need to be controlled to ensure consistent product quality. For example, in the production of oral solid dosage forms, factors such as temperature, pressure, humidity, and the speed of mixing must be carefully controlled to achieve the desired properties in the final product, such as uniformity, stability, and bioavailability. Traditionally, process monitoring was carried out using manual sampling, laboratory tests, and statistical process control (SPC) charts. However, as production systems become more complex and generate larger volumes of data, traditional methods are becoming less effective at identifying trends and predicting potential problems.Machine learning, with its ability to analyze vast amounts of data in real time, offers a more efficient and accurate alternative to traditional process monitoring. By integrating data from sensors, quality control systems, and historical performance data, ML algorithms can learn the relationships between process variables and product quality. These algorithms can then predict the likely outcome of a process in real-time, enabling manufacturers to adjust parameters and make decisions based on predictive insights rather than reactive measures.For example, in a tablet compression process, an ML model can continuously monitor process variables such as the force applied during compression, the speed of the machine, and the moisture content of the granules. By

analyzing these data points in real-time, the model can predict the likelihood of defects such as tablet breakage or variations in tablet weight. If the model detects any deviations from the expected process behavior, it can provide feedback to operators, allowing them to adjust the process parameters accordingly. This predictive and adaptive control system enhances the ability of manufacturers to maintain process stability and ensure consistent product quality.

Predictive Maintenance for Quality Assurance

In addition to process monitoring, machine learning is increasingly being used for predictive maintenance, a vital aspect of both quality control and quality assurance. In pharmaceutical manufacturing, equipment failure can lead to significant downtime, disruptions in production, and even quality defects in the final product. Traditional maintenance approaches, which rely on scheduled inspections or reactive repairs after equipment failure, can be costly and inefficient.Machine learning-based predictive maintenance aims to address this challenge by analyzing historical data from equipment sensors to predict when a piece of machinery is likely to fail. By identifying patterns in the data that indicate impending failure, ML models can alert operators before the issue causes a disruption. For example, in a tablet press machine, an ML model might analyze vibration patterns, temperature changes, or pressure fluctuations to detect early signs of wear and tear in critical components. By taking corrective action before the failure occurs, manufacturers can reduce downtime, prevent product defects, and improve overall process reliability.Predictive maintenance is particularly valuable in a quality assurance context because it ensures that equipment is always functioning optimally, thereby preventing process deviations that could compromise product quality. By reducing the risk of equipment failure and maintaining consistent performance, predictive maintenance helps ensure that manufacturing processes stay within the established quality standards.

Regulatory Compliance and Documentation

Pharmaceutical manufacturers are subject to stringent regulatory requirements set by agencies such as the U.S. Food and Drug Administration (FDA) and the European Medicines Agency (EMA). These regulations require manufacturers to maintain detailed records of their quality control processes, document any deviations from the expected process, and provide evidence of compliance during inspections. Machine learning can assist in automating the generation and maintenance of these records by tracking data from all stages of the manufacturing process in real time. By capturing process parameters, quality control results, and equipment performance, machine learning systems can automatically generate reports that demonstrate compliance with regulatory guidelines. This not only reduces the administrative burden on quality assurance

teams but also ensures that the necessary documentation is readily available for regulatory inspections.

Machine learning is rapidly transforming the landscape of pharmaceutical quality control and quality assurance, offering solutions that are faster, more accurate, and more predictive than traditional methods. Through applications such as anomaly detection, defect classification, process monitoring, predictive maintenance, and regulatory compliance, ML is helping pharmaceutical manufacturers improve product quality, reduce waste, enhance operational efficiency, and meet regulatory standards more effectively. As machine learning technologies continue to evolve and become more integrated into pharmaceutical manufacturing, the industry will likely see even greater improvements in the consistency, safety, and efficacy of the drugs it produces, benefiting both manufacturers and patients alike. However, the successful implementation of ML in quality control and assurance requires a robust data infrastructure, specialized expertise, and a commitment to continuous improvement, ensuring that the industry can fully realize the potential of these powerful technologies.

Artificial Intelligence for Pharmaceutical Supply Chain Optimization: Discussion of AI applications for optimizing pharmaceutical supply chains, including demand forecasting and inventory management.

The pharmaceutical supply chain is one of the most complex and critical networks in the global economy. From the production of raw materials to the distribution of finished products to end-users, the pharmaceutical supply chain involves multiple stages, including procurement, manufacturing, packaging, logistics, and distribution, each of which must operate efficiently to ensure that patients receive high-quality, safe, and effective medications in a timely manner. However, the complexity of the pharmaceutical supply chain is compounded by several challenges, including regulatory requirements, demand volatility, supply chain disruptions, and the need for precise inventory management. To address these challenges and improve operational efficiency, pharmaceutical companies are increasingly turning to Artificial Intelligence (AI) as a solution for optimizing their supply chain processes. AI offers advanced capabilities in data analytics, machine learning, and predictive modeling, allowing pharmaceutical companies to forecast demand, optimize inventory management, streamline logistics, and enhance overall supply chain visibility and resilience.Pharmaceutical supply chains are highly dynamic, often influenced by multiple factors such as market demand, production capacity, regulatory changes, transportation delays, and external events like pandemics or geopolitical crises. A key challenge for pharmaceutical companies is the ability to accurately forecast demand for products, ensuring that the right quantity of medications is

available at the right time without leading to either shortages or overstocking. Demand forecasting is essential for optimizing production schedules, minimizing wastage, and ensuring that drugs reach the market when needed. Traditional demand forecasting techniques, such as historical sales data analysis and expert judgment, are often limited in their ability to account for complex and rapidly changing factors. This is where AI can play a transformative role.AI-powered demand forecasting uses machine learning algorithms to analyze vast amounts of historical data, market trends, and external variables that influence demand, such as seasonality, consumer behavior, and healthcare trends. Machine learning models can detect patterns and relationships within this data that are often too subtle for traditional statistical methods to identify. For example, AI can analyze sales data, regional health trends, and external factors like weather patterns, social media sentiment, and population health shifts to predict future demand more accurately. This ability to incorporate a wide range of factors and continuously adjust to changing conditions allows pharmaceutical companies to make more informed decisions about production planning, procurement, and distribution.By leveraging AI for demand forecasting, pharmaceutical companies can minimize the risks associated with stockouts and overstocking. Stockouts, where a product is unavailable when needed, can result in lost sales, delayed treatments, and damaged customer trust, especially in critical medications like vaccines or life-saving therapies. On the other hand, overstocking can lead to excessive inventory costs, product expiration, and inefficiencies in warehouse management. AI's ability to provide more accurate and real-time forecasts enables companies to better align their production and distribution plans with actual market demand, ensuring that resources are allocated optimally.AI's application in demand forecasting also extends to predicting demand fluctuations caused by external events, such as pandemics, natural disasters, or political instability. For example, the COVID-19 pandemic highlighted the importance of adaptable and resilient supply chains. During the pandemic, the pharmaceutical industry faced unexpected surges in demand for certain medications, vaccines, and medical supplies, leading to stockouts and distribution delays. AI models can learn from such historical events and integrate these insights into future demand predictions, allowing pharmaceutical companies to prepare for similar disruptions and adjust their production and logistics strategies accordingly. This adaptability and foresight are critical in ensuring that the supply chain remains responsive to both expected and unexpected changes in demand.Another significant aspect of pharmaceutical supply chain optimization is inventory management. Maintaining the right balance of inventory is crucial to minimizing costs while ensuring product availability. Traditional inventory management methods, such as just-in-time (JIT) or economic order quantity (EOQ), are often

insufficient in the highly regulated and complex pharmaceutical industry. These methods do not fully account for the unpredictable nature of demand, the time-sensitive nature of product expiration, or the stringent regulatory requirements around storage conditions. AI-powered inventory management systems offer a more flexible and responsive solution by continuously analyzing real-time data on stock levels, sales patterns, and demand forecasts.AI-driven inventory management systems use machine learning algorithms to optimize stock levels and predict the most efficient ordering patterns. By analyzing historical sales, seasonal demand fluctuations, and lead times, AI can forecast future inventory needs and suggest optimal reorder points and quantities. For example, AI can predict the exact timing when a stock of a specific drug will run out and recommend placing an order in advance to prevent stockouts. Additionally, AI can identify underperforming products or slow-moving inventory, allowing pharmaceutical companies to take action to reduce excess stock, minimize storage costs, and improve cash flow.Moreover, AI-powered inventory management systems can help pharmaceutical companies comply with strict regulatory requirements regarding product shelf life and storage conditions. Many pharmaceutical products have specific storage temperature and humidity requirements, and failing to meet these conditions can compromise product quality and safety. AI algorithms can track and monitor storage conditions in real time, ensuring that inventory is stored within regulatory limits. In the event of a deviation from the required conditions, the system can send automated alerts to operators, allowing them to take corrective action before a product is compromised. By ensuring proper storage and reducing waste due to expired or improperly stored inventory, AI can enhance the overall efficiency of the supply chain while maintaining high-quality standards.In addition to demand forecasting and inventory management, AI is increasingly being used to optimize other aspects of pharmaceutical supply chains, including production planning, transportation, and distribution. Pharmaceutical manufacturers often face the challenge of coordinating production schedules to meet varying demand across different regions and markets while minimizing production costs and waste. AI can assist in this by analyzing historical production data, resource availability, and demand forecasts to generate optimized production plans. Machine learning algorithms can also optimize manufacturing throughput by predicting potential bottlenecks in the production process and recommending adjustments to machine settings, workforce allocation, or raw material procurement to minimize delays and maximize efficiency.Transportation and logistics are other critical components of the pharmaceutical supply chain that can benefit from AI optimization. Pharmaceutical products, particularly temperature-sensitive items like vaccines, must be transported in compliance with stringent regulations to maintain their efficacy and

safety. AI can optimize routes and delivery schedules by analyzing traffic patterns, weather conditions, and other factors that may affect delivery times. By using machine learning algorithms to predict potential delays and optimize delivery routes in real time, AI can reduce transportation costs, improve on-time delivery rates, and enhance the reliability of the pharmaceutical supply chain.In the context of global supply chains, AI can also be used to enhance visibility and track the movement of pharmaceutical products across the entire supply chain. One of the ongoing challenges in the pharmaceutical industry is ensuring that products are not diverted, counterfeited, or tampered with as they move from manufacturer to distributor to end-user. AI technologies, such as blockchain and Internet of Things (IoT) sensors, can improve supply chain transparency and traceability, allowing companies to track the precise location and status of each product in real time. This enhances security, reduces the risk of fraud, and ensures that products are handled and stored according to regulatory guidelines.Moreover, AI can be integrated into supplier management systems to improve supplier selection, performance monitoring, and risk management. By analyzing historical supplier performance data, AI can help pharmaceutical companies identify reliable suppliers and assess their ability to meet quality and delivery standards. Machine learning models can predict potential disruptions in the supply of raw materials or components, allowing companies to take proactive steps to mitigate risks, such as diversifying suppliers or building up safety stock.AI's applications in pharmaceutical supply chain optimization also extend to enhancing customer satisfaction. Pharmaceutical companies can use AI to predict patient demand for specific drugs and tailor their supply chain strategies to ensure that products are available at the right time and place. For example, AI models can analyze healthcare provider prescription trends and patient data to forecast the demand for certain treatments and adjust distribution strategies accordingly. By improving product availability and reducing wait times, AI helps pharmaceutical companies enhance their service levels and maintain strong relationships with healthcare providers and patients.While the benefits of AI in pharmaceutical supply chain optimization are clear, the successful implementation of AI technologies requires overcoming several challenges. First, AI systems require high-quality, accurate, and comprehensive data to function effectively. Pharmaceutical companies must invest in data infrastructure and data collection systems to ensure that the information used to train AI models is reliable and up-to-date. Additionally, the complexity of pharmaceutical regulations and the need for strict compliance means that AI systems must be carefully designed to adhere to industry standards and ensure that automated decisions are auditable and transparent.Another challenge is the need for skilled personnel to develop, implement, and manage AI-powered systems. Machine

learning and AI require specialized knowledge in areas like data science, analytics, and software development. Pharmaceutical companies must invest in training and recruitment to build the necessary expertise to fully leverage AI technologies. Furthermore, integrating AI systems into existing supply chain operations can be complex and may require changes to workflows, processes, and organizational structures.In conclusion, Artificial Intelligence is playing an increasingly pivotal role in optimizing pharmaceutical supply chains, from demand forecasting and inventory management to production planning and logistics. By leveraging AI-powered algorithms and machine learning models, pharmaceutical companies can achieve more accurate demand predictions, optimize inventory levels, reduce waste, and improve overall supply chain efficiency. Additionally, AI enhances visibility and traceability, strengthens regulatory compliance, and helps pharmaceutical companies adapt to disruptions and uncertainties in the market. However, the successful implementation of

AI technologies in the pharmaceutical supply chain requires overcoming challenges related to data quality, regulatory compliance, and the need for specialized expertise. Nevertheless, with the right investments and strategic planning, AI has the potential to revolutionize the pharmaceutical supply chain, improving both operational efficiency and patient outcomes.

Deep Learning for Pharmaceutical Image Analysis: Introduction to deep learning techniques for analyzing images in pharmaceutical manufacturing, such as tablet inspection and packaging inspection.

The pharmaceutical industry has always maintained rigorous standards for product quality, ensuring that every manufactured batch meets strict regulations and safety requirements. As the demand for high-quality pharmaceuticals has grown, so too has the need for advanced quality control techniques that can streamline and improve the accuracy of product inspections during the manufacturing process. Traditionally, visual inspections for defects in pharmaceutical products—whether tablets, capsules, or packaging—have been labor-intensive processes, relying on human operators or basic automated systems to detect visual anomalies. While these methods are effective to some degree, they can also be prone to errors, subjectivity, and inconsistency, especially when dealing with large volumes of products at high speeds. Moreover, the increasing complexity of pharmaceutical products, such as multi-layered tablets, personalized medicine, and specialized packaging, demands more sophisticated solutions.In this context, deep learning, a subset of machine learning based on artificial neural networks with many layers, has emerged as a powerful tool for pharmaceutical image analysis. Deep learning techniques, particularly those applied to image processing, have proven to be highly effective in automating the inspection of pharmaceutical products, offering unprecedented

accuracy, speed, and scalability. These technologies leverage vast amounts of image data to "train" algorithms to recognize patterns, detect defects, and ensure quality standards without human intervention. In the world of pharmaceutical manufacturing, deep learning plays an increasingly crucial role in tablet inspection, packaging inspection, and many other areas, ensuring that products are defect-free, compliant with regulatory standards, and safe for consumers.Deep learning in pharmaceutical image analysis relies on neural networks, which are designed to mimic the functioning of the human brain. These networks consist of multiple layers, each of which processes different aspects of the input data. In the context of image analysis, deep learning models can analyze images pixel by pixel, detecting features and anomalies by recognizing patterns, textures, shapes, and other visual elements. By training on large datasets of labeled images, the model gradually learns to identify what constitutes a defect or an anomaly in the pharmaceutical products, becoming increasingly accurate as it processes more data. This capability is particularly valuable in pharmaceutical manufacturing, where a single defect can jeopardize the safety, efficacy, and compliance of a product.One of the primary applications of deep learning in pharmaceutical image analysis is tablet inspection. Tablets are a common form of dosage for many medications, and their production must meet stringent criteria to ensure that they are uniform in size, shape, color, and weight. In the past, manual inspection or simple automated systems were used to identify defects such as cracks, chips, discoloration, or inconsistencies in shape. However, these methods often fell short in terms of speed and precision, particularly when dealing with high-volume production lines or products with intricate shapes. Human inspectors may struggle to detect subtle defects, and traditional automated systems, such as vision-based inspections with basic algorithms, may not be able to account for all the complexities and variances present in each tablet.Deep learning models, particularly convolutional neural networks (CNNs), have revolutionized tablet inspection by offering far more accurate and efficient defect detection. CNNs are a class of deep learning models specifically designed to process images by identifying local patterns and features at multiple levels of abstraction. These networks automatically learn spatial hierarchies of features, such as edges, textures, and shapes, which makes them ideal for analyzing visual data like tablet surfaces. CNNs can distinguish between normal and defective tablets with high precision, detecting small cracks, dents, discolorations, and even surface roughness that might otherwise go unnoticed by human inspectors or simpler automated systems.The ability of deep learning models to inspect tablets with such high accuracy means that manufacturers can ensure that only defect-free tablets are shipped to the market. Moreover, deep learning can perform these inspections at speeds much faster than human inspectors, enabling real-time quality

control on fast-moving production lines. The system can flag defective products for removal, reducing waste and ensuring that only tablets that meet rigorous quality standards are released. With these advanced models, manufacturers can also optimize production efficiency, as the inspection system can operate continuously without the need for breaks or shifts, reducing downtime and minimizing errors that may occur during manual inspections.In addition to inspecting tablets for visual defects, deep learning can also be employed in the analysis of more complex pharmaceutical products, such as multi-layered tablets or capsules. These types of medications often involve intricate designs, coatings, or encapsulations, which can be difficult to assess with traditional inspection methods. Deep learning algorithms can analyze these complex structures with high accuracy, identifying issues like incomplete coatings, inconsistencies in tablet layers, or problems with capsule sealing. The ability to assess such intricate products with precision ensures that all stages of production—from the formulation of the drug to the final packaging—adhere to strict quality control guidelines.Packaging inspection is another critical area where deep learning is making significant strides in the pharmaceutical industry. Packaging plays a vital role in ensuring that pharmaceutical products are protected, tamper-proof, and compliant with regulatory standards. Errors in packaging, such as incorrect labeling, missing barcodes, or faulty seals, can have serious consequences, including product recalls, legal implications, and consumer safety risks. Traditionally, packaging inspection relied on manual checks or basic automated systems that scanned for obvious defects. However, as packaging designs become more complex and production speeds increase, these methods have become less effective in catching subtle errors or variations.Deep learning offers a robust solution to the challenges of packaging inspection. By using advanced image recognition techniques, deep learning algorithms can automatically detect issues with packaging at multiple stages of production. Convolutional neural networks, for example, can scan images of packages to detect defects such as incorrect labels, missing or damaged seals, or misaligned printing. These models can also be trained to recognize and verify the presence of barcodes, expiration dates, batch numbers, and other important labeling information, ensuring that the packaging complies with regulatory requirements and industry standards.

The power of deep learning in packaging inspection lies not only in its ability to detect defects but also in its ability to verify the accuracy of the packaging process. For example, deep learning can assess the integrity of a tamper-evident seal by analyzing images of the packaging and identifying any signs of tampering, damage, or misalignment. This level of precision is essential for ensuring that pharmaceutical products are properly sealed and safe for consumers. Furthermore, deep learning-based packaging inspection systems can operate with high

efficiency and reliability, reducing the likelihood of human error and ensuring that packaging processes are consistent and compliant with quality standards.Beyond tablet and packaging inspection, deep learning is also playing a role in the broader field of pharmaceutical manufacturing, where it can be applied to a range of tasks, including raw material inspection, process monitoring, and predictive maintenance. For instance, deep learning can be used to monitor and analyze the appearance of raw materials during the manufacturing process, ensuring that incoming ingredients meet quality standards before they are used in production. Image analysis can detect foreign contaminants or deviations in the physical characteristics of raw materials, such as granule size or color, which could affect the quality of the final product. By implementing deep learning-based inspection at this stage, manufacturers can prevent substandard materials from entering the production line, thereby improving overall product quality and reducing the risk of costly recalls or defects.In process monitoring, deep learning models can be used to analyze data from cameras or other sensors installed on production equipment. By continuously monitoring the production environment, these models can detect anomalies or deviations in real-time, alerting operators to potential issues before they escalate into significant problems. This is particularly important in high-speed, continuous manufacturing processes, where small deviations can have a significant impact on product quality. Deep learning systems can help manufacturers achieve better control over the entire production process, improving the consistency and reliability of the end product.Another area where deep learning is gaining traction in pharmaceutical manufacturing is in predictive maintenance. Manufacturing equipment, such as tablet presses, coating machines, and packaging lines, is subject to wear and tear over time. Unexpected breakdowns can lead to production delays, decreased efficiency, and increased costs. Deep learning algorithms can be trained to analyze images or sensor data from equipment to identify early signs of wear or malfunction. By predicting when equipment is likely to fail, deep learning models can help schedule maintenance proactively, reducing downtime and ensuring that manufacturing lines continue to operate smoothly.As with any advanced technology, the implementation of deep learning in pharmaceutical image analysis does come with challenges. One of the primary challenges is the need for large, high-quality datasets to train deep learning models. Deep learning algorithms require vast amounts of labeled image data to learn to identify defects and anomalies accurately. For pharmaceutical manufacturers, this means investing in robust data collection systems, acquiring high-quality images, and labeling these images accurately for training purposes. This process can be time-consuming and resource-intensive, especially for manufacturers with diverse product lines or complex production processes.Another challenge

is ensuring that deep learning models are transparent and interpretable, especially when they are used in regulatory environments. Regulatory agencies like the U.S. Food and Drug Administration (FDA) and the European Medicines Agency (EMA) require that manufacturers maintain detailed documentation and ensure that quality control processes are auditable. Deep learning models, especially those based on complex neural networks, are often seen as "black boxes" because their decision-making processes are not always easily understandable. To address this, manufacturers must ensure that their deep learning systems are explainable, providing clear justifications for their decisions and complying with regulatory standards.Despite these challenges, the potential benefits of deep learning in pharmaceutical image analysis are undeniable. The technology offers enhanced accuracy, speed, and scalability in inspecting tablets, packaging, and other pharmaceutical products, ultimately leading to higher quality standards and improved patient safety. As the pharmaceutical industry continues to evolve, deep learning will play an increasingly vital role in transforming the way products are manufactured, inspected, and delivered, driving efficiencies and innovations across the supply chain.In conclusion, deep learning has become a game-changer in the field of pharmaceutical image analysis, providing manufacturers with the tools they need to enhance quality control, streamline production processes, and ensure regulatory compliance. Whether it is inspecting tablets for defects, verifying packaging integrity, or monitoring manufacturing processes in real-time, deep learning techniques offer superior accuracy and speed compared to traditional methods. The continued adoption and refinement of these technologies will not only improve operational efficiencies but also elevate the safety and reliability of pharmaceutical products, ultimately benefiting both manufacturers and consumers alike.

Natural Language Processing for Pharmaceutical Text Analysis: Explanation of NLP techniques for analyzing text data in pharmaceutical manufacturing, such as equipment manuals and batch records.

In the pharmaceutical industry, vast amounts of textual data are generated on a daily basis. From research and development to manufacturing, quality control, regulatory compliance, and distribution, pharmaceutical companies are continually faced with an enormous volume of information, much of which is unstructured. This unstructured data exists in the form of equipment manuals, batch records, standard operating procedures (SOPs), regulatory documents, scientific papers, and other text-heavy materials that are essential for the smooth operation of pharmaceutical manufacturing. However, the challenge lies in effectively extracting, managing, and analyzing this wealth of information. Historically, pharmaceutical companies have relied on manual processes to review and analyze this data, but the sheer

volume and complexity of the information often make this method inefficient, error-prone, and time-consuming. This is where Natural Language Processing (NLP) comes into play, providing an efficient and powerful tool to analyze and understand text data in pharmaceutical manufacturing. NLP, a branch of artificial intelligence (AI) focused on the interaction between computers and human language, has made significant strides in recent years, offering new opportunities for extracting valuable insights from vast repositories of text.At its core, NLP enables computers to read, understand, and generate human language in a way that mimics human comprehension. By applying NLP techniques to pharmaceutical text data, organizations can automate and enhance several aspects of their operations, including the extraction of actionable insights from documents, improving compliance, increasing operational efficiency, and reducing human error. Pharmaceutical manufacturing, in particular, stands to benefit from NLP's ability to process large volumes of textual data quickly and accurately, transforming unstructured information into structured, usable data. The advent of NLP has revolutionized how pharmaceutical companies manage their textual data, offering new avenues for improving the accuracy of decision-making processes, enhancing regulatory compliance, and streamlining business operations.One of the key challenges that pharmaceutical companies face is managing vast amounts of documentation related to manufacturing processes, equipment, and batch records. These documents often contain critical information, but much of it is buried in large volumes of unstructured text. For example, batch records are essential documents in pharmaceutical manufacturing that provide detailed information about each production run, including the raw materials used, the procedures followed, the equipment utilized, and the final product quality. These records are essential for maintaining traceability and ensuring compliance with regulatory requirements. However, batch records are often complex, with a lot of technical jargon, abbreviations, and inconsistent formats that can make them difficult to review manually, especially when it comes to identifying specific data points or extracting relevant information for analysis.NLP techniques such as named entity recognition (NER) and information extraction (IE) can significantly streamline this process. Named entity recognition refers to the ability of an NLP system to identify and classify key entities within a text, such as the names of drugs, chemical compounds, equipment, or batches, and associate them with relevant information. For example, NLP systems can automatically scan batch records to identify and categorize information such as active ingredients, lot numbers, raw materials, and equipment used in the production process. By doing so, NLP can automate the extraction of crucial data from unstructured documents, making it easier for pharmaceutical companies to maintain accurate and up-to-date records.Information extraction takes this a step further by

identifying relationships and patterns between the entities extracted from the text. In the context of batch records, for instance, NLP systems can determine which ingredients were used in a specific batch, which equipment was utilized, and which procedures were followed. This capability helps pharmaceutical companies extract the specific data they need without having to manually sift through long, detailed documents. Additionally, this level of automation can reduce human error, as there is no need for workers to interpret or transcribe data manually, leading to higher accuracy and efficiency.Another critical area where NLP can enhance pharmaceutical manufacturing is in the analysis of equipment manuals and technical documentation. Pharmaceutical manufacturing equipment is often highly specialized and requires detailed operational guidelines to ensure that it functions correctly. Equipment manuals contain a wealth of technical information, such as operational procedures, troubleshooting instructions, maintenance guidelines, and safety protocols. However, like batch records, equipment manuals are often lengthy, complex, and difficult to navigate. Manufacturing operators and technicians need to be able to quickly locate specific instructions or troubleshooting advice when an issue arises, but manually searching through these documents can be time-consuming.NLP techniques such as keyword extraction, semantic search, and document summarization can be applied to equipment manuals to make them more accessible and user-friendly. Keyword extraction allows an NLP system to automatically identify and highlight the most important terms and concepts within a document, such as common troubleshooting issues, maintenance intervals, and key components of the equipment. By tagging these terms, operators can quickly find the relevant sections of the manual, saving time and improving operational efficiency.Semantic search is another powerful NLP technique that enables users to search for information based on meaning rather than simple keyword matching. Traditional search engines rely on exact keyword matches, which may miss relevant information if different terminology or phrasing is used. In contrast, semantic search understands the context and meaning of the search query, enabling users to find information even if the phrasing differs from their query. In the case of equipment manuals, this could allow operators to search for terms like “how to fix overheating” and retrieve results that address overheating issues, even if the exact term used in the manual is different, such as “temperature regulation problems” or “heating system malfunction.”Document summarization is another NLP technique that can significantly enhance the usability of equipment manuals. In many cases, operators only need specific, high-level information from a manual to address an issue or follow a procedure. NLP-based summarization can automatically generate condensed versions of lengthy documents, highlighting the most important points and instructions. This

saves time for users, as they no longer need to read through entire manuals to find the information they need. Furthermore, summarization can ensure that operators have access to the most relevant information in a concise format, which can be especially helpful in time-sensitive situations when quick decision-making is crucial.Regulatory compliance is another area where NLP can significantly benefit pharmaceutical manufacturing. The pharmaceutical industry is one of the most highly regulated sectors, with strict requirements for documentation, reporting, and adherence to safety standards. Manufacturers must ensure that all processes, equipment, and products comply with local and international regulatory standards, such as those set by the U.S. Food and Drug Administration (FDA), the European Medicines Agency (EMA), and other regulatory bodies. These regulations often involve a vast amount of documentation, including guidelines, laws, standards, and audit reports. Manually keeping track of these documents and ensuring compliance can be a daunting task, especially when the regulations are constantly evolving.NLP can streamline regulatory compliance by automating the extraction and analysis of relevant regulatory information. For example, NLP systems can be trained to scan regulatory documents and identify key compliance requirements, such as the need for specific testing, quality control measures, or reporting procedures. By automating the identification of these requirements, pharmaceutical companies can ensure that they are always in compliance with the latest regulations, reducing the risk of non-compliance and the associated penalties. Additionally, NLP can be used to track regulatory changes and update internal procedures accordingly, ensuring that companies are always operating according to the most current standards.One of the most powerful applications of NLP in pharmaceutical text analysis is in the analysis of scientific literature. The pharmaceutical industry is heavily reliant on scientific research to inform product development, clinical trials, and regulatory submissions. However, the volume of published research is enormous and continues to grow exponentially. Manually reviewing and analyzing relevant studies can be time-consuming and inefficient, particularly when looking for specific information related to drug development, safety, or efficacy.NLP techniques such as topic modeling and sentiment analysis can be used to analyze scientific literature and identify relevant trends, patterns, and insights. Topic modeling involves using machine learning algorithms to identify the main themes and topics within a corpus of text. By applying topic modeling to large datasets of scientific literature, pharmaceutical companies can automatically discover emerging trends in research, identify gaps in knowledge, or find relevant studies that support or challenge existing hypotheses. This can be particularly useful in drug development, where researchers need to stay up to date with the latest findings in order to make informed decisions.Sentiment analysis, on the other hand,

involves analyzing the sentiment or emotional tone of a text. In the context of pharmaceutical text analysis, sentiment analysis can be applied to analyze clinical trial reports, regulatory submissions, or post-market surveillance data to identify any concerns or positive outcomes related to drug safety, efficacy, or patient experiences. By using sentiment analysis, pharmaceutical companies can gain insights into public perception or identify potential areas for improvement in their products.Despite the immense potential of NLP in pharmaceutical text analysis, there are also several challenges to consider. One major challenge is the complexity of pharmaceutical language, which often includes domain-specific terminology, abbreviations, and jargon. NLP models must be trained to recognize and understand these specialized terms in order to extract meaningful insights from the data. Another challenge is the diversity of textual data formats in the pharmaceutical industry. Text data may be structured or unstructured, and may come in different formats, such as PDFs, Word documents, or scanned images. NLP systems must be capable of handling these diverse formats and extracting relevant information from them.Moreover, as with any AI-based system, ensuring the accuracy and reliability of NLP models is critical, particularly in the highly regulated pharmaceutical industry. Incorrectly extracted data or misinterpreted information could have serious consequences for product quality, patient safety, or regulatory compliance. Therefore, it is important for pharmaceutical companies to continuously validate and refine their NLP models, ensuring that they are performing accurately and in line with industry standards.In conclusion, Natural Language Processing offers significant potential for revolutionizing pharmaceutical text analysis, enabling companies to extract valuable insights from vast amounts of unstructured text data, improve operational efficiency, ensure regulatory compliance, and enhance decision-making processes. Whether applied to batch records, equipment manuals, regulatory documents, or scientific literature, NLP techniques can automate the extraction and analysis of critical information, making pharmaceutical manufacturing more efficient, accurate, and compliant. While there are challenges to overcome, particularly in terms of domain-specific terminology and data format diversity, the benefits of NLP in pharmaceutical text analysis are clear. By leveraging these advanced technologies, pharmaceutical companies can stay ahead of the curve in an increasingly competitive and regulated industry.

Predictive Maintenance for Pharmaceutical Equipment: Discussion of predictive maintenance techniques using AI and ML for pharmaceutical equipment, including condition monitoring and fault detection.

In the pharmaceutical industry, ensuring the reliability and performance of manufacturing equipment is essential for producing high-quality products. Pharmaceutical manufacturing

relies on complex, sophisticated machinery that plays a crucial role in ensuring the efficiency, precision, and safety of the production process. Given the stringent regulations governing pharmaceutical production and the high standards required for quality control, any failure or downtime in manufacturing equipment can have far-reaching consequences. These consequences include production delays, regulatory non-compliance, costly repairs, and, in the worst-case scenario, compromised product quality, which could lead to safety risks for consumers. To mitigate these risks and optimize operational efficiency, many pharmaceutical companies are increasingly turning to predictive maintenance techniques powered by artificial intelligence (AI) and machine learning (ML). Predictive maintenance aims to monitor the health of equipment continuously, predict potential failures before they occur, and schedule maintenance activities proactively. This approach contrasts sharply with traditional reactive maintenance strategies, where repairs are made only after a failure has happened, or with preventive maintenance strategies, which involve replacing parts or performing maintenance at scheduled intervals regardless of the equipment's actual condition.The importance of predictive maintenance in pharmaceutical manufacturing cannot be overstated. Pharmaceutical companies are required to maintain strict regulatory compliance, and any unplanned downtime or equipment failure that disrupts the manufacturing process can lead to significant delays in production timelines, difficulties in meeting demand, and challenges in maintaining consistent product quality. In such an environment, predictive maintenance offers an elegant solution, helping pharmaceutical companies optimize their operations by preventing equipment failures before they occur and extending the lifespan of critical machinery. By leveraging AI and ML technologies for condition monitoring and fault detection, predictive maintenance systems can continuously assess the health of pharmaceutical equipment, ensuring that potential issues are addressed before they lead to costly breakdowns.AI and ML are transforming the field of predictive maintenance by enabling systems to learn from vast amounts of data, detect patterns, and make predictions that are far more accurate than traditional maintenance methods. These technologies can be applied to a wide range of equipment in pharmaceutical manufacturing, including tablet presses, mixers, granulators, coating machines, and packaging lines. The process begins with the installation of sensors and data acquisition systems on pharmaceutical equipment. These sensors monitor various aspects of machine performance, such as vibration, temperature, pressure, speed, and energy consumption. The data collected by these sensors are then processed and analyzed by AI and ML algorithms, which identify patterns that may indicate impending failure or performance degradation.One of the key techniques in predictive maintenance for pharmaceutical equipment is condition monitoring, which involves

continuously measuring the condition of critical components of machinery to detect early signs of wear or malfunction. In traditional maintenance strategies, equipment is serviced or replaced at predetermined intervals based on manufacturer recommendations or estimated lifecycles, even if the equipment is still operating normally. In contrast, condition monitoring, powered by AI and ML, provides a real-time view of equipment performance, allowing for the detection of potential problems based on actual data rather than theoretical models or time-based schedules. For example, if a tablet press is showing unusual vibration patterns or a coating machine is operating at a slightly higher temperature than usual, the predictive maintenance system can identify these anomalies and alert operators to take corrective action before a failure occurs.Machine learning algorithms play a vital role in condition monitoring by analyzing large volumes of sensor data and learning to detect subtle changes in equipment behavior that may signal the need for maintenance. These algorithms can identify normal operating patterns, establish baselines for equipment performance, and flag deviations that could indicate potential issues. Over time, as the system collects more data, it becomes increasingly adept at distinguishing between normal fluctuations and early signs of failure. This ability to detect anomalies is crucial in pharmaceutical manufacturing, where even small deviations in equipment performance can affect product quality and regulatory compliance.Fault detection is another key application of AI and ML in predictive maintenance for pharmaceutical equipment. Fault detection involves identifying specific issues or malfunctions in equipment, such as faulty components, electrical failures, or mechanical breakdowns, before they cause significant disruptions in the manufacturing process. Traditionally, fault detection required manual inspections, which could be time-consuming and subject to human error. AI and ML, on the other hand, can automate the process of detecting faults, allowing for faster and more accurate identification of issues.In predictive maintenance, fault detection is typically achieved through the analysis of sensor data in real-time. By continuously monitoring machine parameters such as temperature, pressure, vibration, and energy usage, AI and ML models can identify patterns that suggest a fault is imminent. For instance, an increase in vibration levels in a tablet press might indicate an issue with the motor or the bearings, while a sudden drop in pressure could suggest a problem with the hydraulic system of a tablet coating machine. AI and ML systems can detect these anomalies much faster than human operators, allowing for rapid response times that can prevent further damage to equipment.The role of AI in fault detection goes beyond simply flagging problems; it also includes diagnosing the root cause of equipment issues. Traditional diagnostic methods often involve trial and error, where operators replace or repair components based on guesses or experience. In contrast, AI-powered systems can use historical

data to identify the underlying causes of faults with a high degree of accuracy. For example, if a fault is detected in a granulator, the AI system can analyze the data to determine whether the issue is related to motor failure, material buildup, or a malfunctioning sensor. By pinpointing the root cause of the problem, predictive maintenance systems can help pharmaceutical manufacturers make more informed decisions about how to address the issue, reducing downtime and minimizing the risk of unnecessary repairs.One of the advantages of using AI and ML for predictive maintenance is that these technologies can improve the accuracy of failure predictions over time. Machine learning algorithms are designed to improve with experience, meaning that as the system collects more data from equipment, it becomes increasingly adept at predicting when failures are likely to occur. In some cases, AI models can even predict the remaining useful life (RUL) of a piece of equipment based on its current condition and historical performance. This allows pharmaceutical manufacturers to take a proactive approach to maintenance, scheduling repairs or part replacements before failures disrupt the production process. Predicting RUL also helps in resource planning, as manufacturers can better allocate time, labor, and parts to maintenance activities, reducing costs and minimizing unplanned downtime.Another key benefit of predictive maintenance is its potential to extend the lifespan of pharmaceutical equipment. By identifying and addressing issues early, predictive maintenance systems can prevent minor problems from escalating into major failures that require costly repairs or replacements. This approach can result in significant cost savings over time, as equipment is maintained at optimal performance levels and is less likely to suffer from the wear and tear that often accompanies traditional time-based maintenance schedules. Additionally, by reducing the frequency of maintenance activities, predictive maintenance can help pharmaceutical manufacturers avoid unnecessary downtime, increasing overall equipment efficiency and productivity.Pharmaceutical companies are also adopting predictive maintenance to meet regulatory requirements and ensure compliance with industry standards. Regulatory agencies such as the U.S. Food and Drug Administration (FDA) and the European Medicines Agency (EMA) have strict guidelines governing the quality and consistency of pharmaceutical products. Equipment malfunctions or downtime can lead to deviations in product quality, potentially resulting in failed inspections, regulatory penalties, or product recalls. Predictive maintenance helps ensure that pharmaceutical equipment remains in optimal condition, reducing the risk of such issues. By proactively addressing potential equipment failures, manufacturers can avoid costly regulatory violations and maintain the high standards required for pharmaceutical production.The implementation of predictive maintenance in pharmaceutical manufacturing involves a combination of several technologies,

including sensors, data acquisition systems, cloud computing, and AI/ML algorithms. Sensors play a crucial role in collecting real-time data from equipment, while cloud computing allows for the storage, analysis, and sharing of vast amounts of data. AI and ML algorithms process this data, providing insights into the health of equipment and making predictions about potential failures. The integration of these technologies into a comprehensive predictive maintenance system allows pharmaceutical companies to achieve a holistic view of their equipment performance and make data-driven decisions that improve efficiency, reduce costs, and enhance product quality.The integration of predictive maintenance technologies is not without its challenges, however. One of the primary challenges is the initial investment required to install sensors, data collection systems, and AI-driven analytics platforms. While these systems offer long-term cost savings, the upfront costs of implementation can be significant. Additionally, the quality of the data collected from sensors is critical to the accuracy of predictive maintenance predictions. Poor-quality sensors or inaccurate data can lead to false alarms or missed failures, undermining the effectiveness of the system. Pharmaceutical companies must ensure that their data acquisition systems are properly calibrated and maintained to ensure accurate data collection.Another challenge is the need for skilled personnel who can manage and interpret the data generated by predictive maintenance systems. While AI and ML algorithms can automate many aspects of maintenance prediction and fault detection, human expertise is still necessary to validate predictions, diagnose complex issues, and make informed decisions about maintenance actions. As such, pharmaceutical companies must invest in training their staff and ensuring they have the necessary skills to work with advanced predictive maintenance technologies.Despite these challenges, the benefits of predictive maintenance in pharmaceutical equipment management are clear. By using AI and ML techniques for condition monitoring, fault detection, and failure prediction, pharmaceutical companies can significantly improve the reliability and performance of their equipment. Predictive maintenance not only helps prevent costly equipment failures and downtime but also extends the lifespan of critical machinery, optimizes resource utilization, and ensures compliance with regulatory standards. As AI and ML technologies continue to evolve, the potential for predictive maintenance in pharmaceutical manufacturing will only grow, enabling companies to achieve even greater levels of operational efficiency, cost savings, and product quality assurance. Ultimately, the adoption of predictive maintenance will play a key role in driving innovation and improving the overall performance of the pharmaceutical industry.

Machine Learning for Pharmaceutical Process Monitoring and Control: Explanation of ML applications for monitoring and controlling pharmaceutical processes, including real-time monitoring and control.

In the pharmaceutical industry, maintaining the highest quality standards while ensuring operational efficiency is paramount. Pharmaceutical manufacturing processes are inherently complex, involving a series of precise steps that must be carefully monitored and controlled to produce safe, effective, and consistent products. These processes often involve a delicate balance of raw materials, chemical reactions, temperature control, pressure regulation, and other factors that directly affect the quality of the final product. Even the smallest deviation from the intended process parameters can result in defective products, regulatory issues, and substantial financial losses. Traditional process control methods, while effective to some degree, are increasingly being supplemented—and in many cases, replaced—by advanced technologies like machine learning (ML). Machine learning, a subset of artificial intelligence (AI), is proving to be a transformative tool for pharmaceutical process monitoring and control, providing manufacturers with more powerful, precise, and real-time insights into their processes.Machine learning is enabling pharmaceutical companies to enhance the monitoring of complex production systems, ensuring that they are operating within the optimal parameters and maintaining product quality. Traditional methods for process monitoring and control, such as statistical process control (SPC) and control charts, are often reactive, meaning they flag issues only after a deviation has occurred. In contrast, ML offers proactive capabilities, enabling systems to predict and prevent issues before they even occur. With the ability to analyze vast amounts of real-time data from various sensors and production systems, ML algorithms can identify trends and anomalies that human operators may not notice, allowing for earlier interventions and optimized control.A key aspect of ML in pharmaceutical process monitoring is its ability to handle large, complex datasets generated by modern manufacturing systems. Pharmaceutical manufacturing processes involve a multitude of variables, such as temperature, humidity, pressure, flow rates, pH levels, and more. These variables are continuously monitored using a variety of sensors and data acquisition systems, generating a huge amount of data that must be processed in real-time to ensure product quality and compliance with regulatory standards. Traditional data analysis methods may struggle to handle the scale and complexity of this data, but machine learning excels in these environments. By using algorithms that can process and learn from vast datasets, ML models can detect patterns, identify correlations, and generate insights that help guide decision-making.One of the most significant applications of machine learning in pharmaceutical process monitoring is real-time process monitoring. In a

typical pharmaceutical manufacturing environment, many variables are constantly fluctuating, and it's crucial to ensure that all of these variables remain within acceptable ranges to produce high-quality products. For example, in the production of tablets, factors such as granulation time, drying temperatures, and compression pressures must be precisely controlled. Real-time monitoring with machine learning allows manufacturers to continuously track these parameters and instantly detect any deviations from established norms. This proactive approach enables immediate corrective actions to be taken, reducing the risk of producing batches that do not meet quality standards.Machine learning can also assist in optimizing pharmaceutical processes by predicting future behavior based on historical data. Predictive models can be built to forecast the outcomes of different process conditions, allowing manufacturers to make adjustments before problems arise. For instance, in the fermentation process used to produce biologics, the growth of microorganisms must be carefully controlled to ensure the desired product yield and quality. ML algorithms can analyze historical fermentation data to predict future trends in microbial growth and metabolite production, enabling process adjustments to be made before deviations occur. This predictive capability ensures that processes remain within optimal conditions, reducing the chances of failures and improving overall efficiency.Moreover, ML models can be trained to detect anomalies in real-time data. For instance, a sudden spike in temperature in a bioreactor or an unexpected drop in pressure in a tablet press could be indicative of an impending equipment failure or a process deviation. Traditional process monitoring techniques might only flag these issues after they have already caused significant damage or led to a defective product. In contrast, machine learning algorithms can analyze historical data, establish normal operating ranges, and immediately flag anomalies as soon as they occur. These anomalies can then be investigated further, and corrective actions can be implemented before the issue escalates into a more serious problem. This shift from reactive to proactive problem-solving significantly improves the efficiency and reliability of pharmaceutical manufacturing processes.A particularly valuable application of machine learning in pharmaceutical process control is its ability to optimize process parameters dynamically. In many pharmaceutical processes, there are multiple variables that interact with each other in complex ways, making it difficult to identify the optimal settings for each one. For example, in a drying process for granulation, temperature, airflow, and humidity levels all interact to influence the final product quality. Finding the optimal balance of these parameters manually can be an arduous task. Machine learning algorithms, especially those based on reinforcement learning, can be used to continuously adjust process parameters in real-time based on feedback from sensors and performance data. These algorithms learn from the

outcomes of previous process adjustments and optimize process conditions over time, ensuring that the process operates at its highest efficiency while maintaining product quality.For example, in continuous pharmaceutical manufacturing, ML models can monitor real-time process data such as material flow rates, mixing times, and temperature profiles. By continuously learning from the data, the system can automatically adjust process parameters to maintain the desired product quality, minimize waste, and reduce energy consumption. This real-time optimization of process parameters ensures that manufacturing processes are as efficient as possible, improving both product quality and cost-effectiveness. In addition, because machine learning can make adjustments based on real-time data, it can respond to changes in raw material quality or environmental factors, further enhancing the flexibility and robustness of the process.Another key advantage of using machine learning for pharmaceutical process monitoring and control is its ability to improve batch-to-batch consistency. One of the major challenges in pharmaceutical manufacturing is ensuring that each batch of product meets the same quality standards as the last. Variations in raw materials, equipment performance, or environmental conditions can lead to differences in product quality from batch to batch. Machine learning algorithms can help minimize this variation by continuously analyzing process data and identifying the factors that contribute to batch-to-batch inconsistencies. By identifying these variables and adjusting process parameters accordingly, ML models can help ensure that each batch is produced under optimal conditions, resulting in consistent product quality.In addition to improving consistency, machine learning models can be employed to reduce the number of failed batches. Pharmaceutical companies are often faced with the costly issue of batch failures, which can arise from equipment malfunctions, process deviations, or raw material inconsistencies. Traditional methods of monitoring often rely on manual intervention, which can be slow and error-prone. With machine learning, process deviations can be detected earlier, and corrective actions can be taken before a failure occurs. Furthermore, ML models can help identify the root causes of batch failures, enabling manufacturers to make long-term improvements to their processes and reduce the likelihood of future failures. This predictive capability not only saves costs but also enhances product quality and accelerates time-to-market.One of the most promising aspects of machine learning for pharmaceutical process monitoring and control is its ability to integrate with other advanced technologies, such as the Internet of Things (IoT) and advanced sensors. IoT technologies are increasingly being used to collect real-time data from sensors embedded in manufacturing equipment, allowing manufacturers to monitor and control processes remotely. By combining IoT with machine learning, pharmaceutical companies can gain even deeper insights into their operations and

optimize processes in real-time, regardless of location. For example, predictive maintenance systems that use ML to forecast equipment failures can be integrated with IoT devices to automatically trigger maintenance requests or adjust process parameters when a potential issue is detected. This level of integration allows for more seamless, efficient, and responsive process control.Furthermore, machine learning in process control can improve the overall regulatory compliance of pharmaceutical manufacturing processes. Regulatory agencies such as the U.S. Food and Drug Administration (FDA) and the European Medicines Agency (EMA) require strict adherence to guidelines for the production of pharmaceutical products, particularly in terms of product quality and process consistency. With ML-driven process monitoring and control, pharmaceutical manufacturers can ensure that their processes are continuously operating within the regulatory limits and can easily provide documentation to demonstrate compliance. Machine learning systems can automatically track key process parameters, generate reports, and flag any deviations that might require attention, streamlining the compliance process and reducing the risk of regulatory violations.While machine learning offers many benefits for pharmaceutical process monitoring and control, there are also challenges associated with its implementation. One of the primary challenges is the need for high-quality data. For ML models to be effective, they must be trained on large, accurate datasets that represent the variability of the manufacturing process. Poor-quality or insufficient data can lead to inaccurate predictions and ineffective process control. Therefore, pharmaceutical companies must invest in robust data collection systems, high-quality sensors, and data validation processes to ensure the accuracy and reliability of their ML models. Additionally, the integration of machine learning into existing pharmaceutical manufacturing systems requires careful planning and expertise. Companies must ensure that their staff is adequately trained to work with these advanced technologies, and that the ML models are properly integrated with existing systems to avoid disruptions in production.Another challenge is the complexity of the machine learning models themselves. While ML algorithms can learn from data and make predictions, they also require significant computational resources, particularly when processing large datasets. This can be a concern for companies with limited infrastructure or those who lack the expertise to develop and deploy complex ML models. To overcome this, pharmaceutical companies may need to partner with AI specialists or invest in cloud-based machine learning platforms that offer the necessary computational power and scalability.In conclusion, machine learning is revolutionizing pharmaceutical process monitoring and control by providing manufacturers with the tools to optimize their processes, predict potential failures, and ensure consistent product quality. By enabling real-time

monitoring, dynamic process optimization, and predictive analytics, ML empowers pharmaceutical companies to make data-driven decisions that enhance efficiency, reduce costs, and improve regulatory compliance. Despite some challenges, such as data quality and model complexity, the benefits of machine learning in pharmaceutical manufacturing are undeniable, and as the technology continues to evolve, its role in improving pharmaceutical process control will only expand, leading to even greater advancements in product quality, safety, and operational efficiency.

Artificial Intelligence for Pharmaceutical Recipe Development: Discussion of AI applications for developing pharmaceutical recipes, including formulation optimization and ingredient selection.

The pharmaceutical industry has long been at the forefront of scientific innovation, and with the advent of artificial intelligence (AI), the potential for transforming the development of pharmaceutical formulations has never been greater. The process of developing a pharmaceutical recipe, or formulation, involves the meticulous selection and combination of active pharmaceutical ingredients (APIs), excipients, and other necessary components to create a final product that is both effective and safe for consumption. Formulation development is a complex, highly iterative process that requires deep expertise in chemistry, biology, pharmacology, and regulatory considerations. Traditionally, the development of these recipes has been a time-consuming process that relies heavily on trial and error, empirical knowledge, and a deep understanding of both the intended therapeutic outcomes and the material properties of the ingredients used. However, with the application of AI, especially machine learning (ML), pharmaceutical companies can now significantly streamline and optimize this process.Artificial intelligence, particularly machine learning and deep learning models, is reshaping how pharmaceutical recipes are developed. These AI systems can analyze vast datasets from various sources such as clinical trials, laboratory experiments, regulatory guidelines, and real-time production data. By doing so, AI models can discover patterns and relationships within the data that human experts may miss, enabling more informed decision-making and more efficient formulation development. With the ability to process large amounts of data rapidly, AI can predict the behavior of various ingredients under different conditions, enabling researchers to optimize the formulation process, select the right ingredients, and ensure that the final product meets both efficacy and safety standards.One of the most crucial applications of AI in pharmaceutical recipe development is the optimization of drug formulations. Formulation optimization is the process of finding the most effective combination of ingredients that will result in a drug product with the desired therapeutic effect. This is often a complex and multi-

dimensional problem, as a formulation must balance various factors such as the bioavailability of the active pharmaceutical ingredient (API), stability of the product, ease of manufacturing, and patient compliance. The goal of formulation optimization is to enhance the effectiveness of the drug while minimizing side effects and maximizing patient comfort. Traditional approaches to formulation optimization have relied on experimental design methods, such as the use of factorial design or response surface methodology, to explore different combinations of ingredients and process parameters. However, these methods can be labor-intensive and time-consuming, often requiring numerous rounds of testing and adjustment.With the integration of AI and machine learning, pharmaceutical companies can now expedite the formulation optimization process by using algorithms to predict how different combinations of ingredients will interact under various conditions. AI can analyze existing data from previous formulations and clinical trials to understand the relationship between different ingredients and the final product's performance. Using this historical data, machine learning models can generate predictions on how new formulations might behave without the need for extensive physical testing. This approach allows researchers to identify the most promising formulations early in the development process, reducing the time and resources required to bring a new drug to market.Additionally, AI-driven algorithms can assess the stability and solubility of different formulations in various environments. Drug stability is a critical factor in formulation development, as the drug must maintain its potency and efficacy over time. Stability is influenced by factors such as temperature, humidity, and the interaction between the API and excipients. Machine learning models can simulate how a drug formulation will perform under different environmental conditions, helping researchers predict the stability of the drug over its shelf life and under varying storage conditions. By predicting potential stability issues before they arise, AI can help pharmaceutical companies develop more robust formulations that are less likely to degrade or lose effectiveness.In addition to formulation optimization, AI is also playing a significant role in ingredient selection. The selection of the right excipients, or inactive ingredients, is critical to the success of a pharmaceutical formulation. Excipients are used to enhance the drug's delivery, stability, and manufacturability, and the right excipient can significantly impact the final product’s overall performance. The process of selecting excipients traditionally involves a combination of experimental testing and expert knowledge. However, AI can streamline this process by analyzing vast datasets of ingredient characteristics and identifying the most suitable excipients for a given API. Machine learning algorithms can analyze data on excipient properties, such as solubility, particle size, and compatibility with the API, to recommend the most appropriate excipients for a given formulation. This data-driven

approach not only speeds up the ingredient selection process but also reduces the likelihood of selecting incompatible or ineffective excipients, ultimately resulting in a more reliable and effective pharmaceutical product.AI's ability to accelerate and optimize ingredient selection extends to personalized medicine as well. Personalized pharmaceuticals are tailored to meet the specific needs of individual patients based on their genetic profiles, lifestyles, and other factors. With AI, it is possible to develop customized formulations that are better suited to the unique characteristics of a patient or patient population. Machine learning models can analyze a patient's genetic data, medical history, and response to previous treatments to predict which formulation and ingredients are most likely to be effective for that patient. By considering the vast amount of data generated from patient records, clinical trials, and molecular studies, AI can recommend personalized formulations that are more precise, effective, and safer than traditional, one-size-fits-all drugs.Moreover, AI can be used to develop multi-component formulations that combine multiple APIs or different types of drugs into a single dosage form, such as combination tablets or capsules. Multi-component formulations can offer significant advantages, including enhanced efficacy, convenience, and improved patient compliance. Developing such complex formulations, however, is challenging, as it requires careful balancing of the APIs' solubility, stability, and release rates. AI can aid in the development of these formulations by simulating how different APIs will interact with each other and with excipients. Machine learning models can predict how the drugs will behave when combined, helping researchers identify the optimal combination of ingredients and the best release mechanisms. In doing so, AI can facilitate the development of more effective combination therapies, improving treatment outcomes for patients.The process of drug formulation development also involves optimizing the manufacturing process to ensure that the final product can be produced at scale with consistent quality. This process, often referred to as process optimization, includes selecting the appropriate equipment, defining process parameters such as temperature and pressure, and determining the ideal manufacturing methods. AI can enhance process optimization by analyzing historical data from manufacturing runs to identify the conditions that lead to the best product quality. For example, AI models can analyze data from tablet compression machines, identifying the most effective compression pressures and speeds for producing high-quality tablets. These machine learning models can then make recommendations for optimizing the process, improving both efficiency and product consistency. This ability to optimize the manufacturing process using AI ensures that pharmaceutical companies can produce drugs at scale while maintaining strict quality control.Additionally, AI plays a crucial role in ensuring compliance with regulatory standards.

Regulatory bodies such as the U.S. Food and Drug Administration (FDA) and the European Medicines Agency (EMA) have stringent guidelines and requirements for the development and approval of pharmaceutical products. AI can help pharmaceutical companies ensure that their formulations meet regulatory requirements by providing data-driven insights into the formulation and manufacturing processes. Machine learning algorithms can analyze large amounts of regulatory data, including past approvals, clinical trial results, and guidelines, to ensure that the proposed formulation adheres to all necessary standards. This reduces the likelihood of regulatory setbacks and accelerates the drug development timeline, allowing pharmaceutical companies to bring new products to market faster and more efficiently.Furthermore, AI's role in pharmaceutical recipe development goes beyond just optimizing formulations and ingredient selection. The system can also identify new materials or active ingredients that could improve drug efficacy, safety, or manufacturability. Through natural language processing (NLP) and data mining techniques, AI systems can scan vast amounts of scientific literature, patents, and research papers to discover novel compounds or excipients that could be used in drug formulations. This knowledge discovery aspect of AI is especially valuable in the early stages of drug development, where it can provide researchers with fresh insights into potential ingredients that could lead to more effective treatments.In conclusion, the application of artificial intelligence in pharmaceutical recipe development represents a paradigm shift in how drugs are formulated and optimized. Through the use of machine learning, deep learning, and other AI techniques, pharmaceutical companies can develop more effective, safer, and more efficient drug formulations while reducing development time and costs. AI helps streamline the entire formulation development process, from ingredient selection to manufacturing process optimization, and ensures that drugs are tailored to meet the needs of individual patients. Moreover, AI’s predictive capabilities enable pharmaceutical companies to develop more robust formulations, reducing the likelihood of product failures and improving patient outcomes. As AI technologies continue to evolve, their impact on the pharmaceutical industry will only grow, ushering in an era of more personalized, precise, and data-driven drug development. With the potential to transform the way we approach pharmaceutical formulation, AI will continue to be a game-changer in the quest to develop new and innovative medicines that improve global health.

Transfer Learning for Pharmaceutical Data Analysis: Introduction to transfer learning techniques for analyzing pharmaceutical data, including adapting pre-trained models to new datasets.

In recent years, artificial intelligence (AI) has revolutionized the pharmaceutical industry by offering novel approaches to analyzing vast and complex datasets. Pharmaceutical research and development (R&D) produce large volumes of data, from drug discovery to clinical trials, manufacturing, and even patient treatment outcomes. However, making sense of these massive datasets is a challenging task, often requiring sophisticated analytical tools and techniques. One of the most promising advancements in AI is transfer learning, a technique that allows machine learning models to be adapted to new tasks or datasets with minimal retraining. Transfer learning has emerged as a powerful tool for pharmaceutical data analysis, enabling companies and research institutions to leverage pre-trained models on large datasets and apply them to smaller, domain-specific datasets within the pharmaceutical context.Transfer learning is an approach in machine learning where knowledge gained from solving one problem is used to solve a different but related problem. This concept draws on the idea that a model trained on one dataset can be adapted and fine-tuned for use on a different dataset with less data and less computational effort. In the context of the pharmaceutical industry, this capability is invaluable because it enables researchers and data scientists to take advantage of previously trained models that have already learned to extract meaningful features from data, even in entirely different fields, and apply that knowledge to new, specific challenges in drug discovery, clinical trials, and drug manufacturing.The pharmaceutical industry generates a variety of data types, including genomic data, patient records, clinical trial data, chemical compound data, and even unstructured data such as scientific literature and medical notes. However, the problem with analyzing such large and heterogeneous datasets is that the amount of labeled data required for training machine learning models is often scarce, particularly in highly specialized areas like rare diseases or novel drug mechanisms. Transfer learning can alleviate this problem by enabling the use of pre-trained models—models trained on vast, general-purpose datasets—that can be adapted to analyze these smaller, more specific datasets effectively.One of the key advantages of transfer learning is its ability to overcome the challenge of limited data. In many areas of pharmaceutical research, especially in early-stage drug discovery or in the study of rare diseases, there may not be enough labeled data available to train a model from scratch. In such cases, transfer learning can be used to leverage a pre-trained model, often developed using large and general datasets like medical images, genomic sequences, or protein structures. The pre-trained model can be adapted by transferring its learned knowledge to the pharmaceutical data at hand, significantly reducing the need for large amounts of domain-specific data.For example, in drug discovery, a transfer learning approach could be used to apply models trained on a vast collection of chemical structures or protein sequences to a new set of compounds or diseases.

A model pre-trained on protein folding data, for instance, could be fine-tuned to predict the behavior of a new, untested molecule in the pharmaceutical context. Similarly, a model trained to analyze images of cells or tissues could be adapted to identify specific biomarkers or analyze histopathological images from clinical trials or patient data. By utilizing pre-trained models, researchers can save time and resources while also improving the accuracy and robustness of their analyses.Transfer learning has been particularly useful in the analysis of medical images, such as those obtained from X-rays, CT scans, MRIs, and histopathological slides. For example, deep learning models that are trained on general image recognition tasks, such as identifying objects in photos, can be adapted to identify specific patterns or anomalies in medical images. In the pharmaceutical field, this could involve analyzing medical imaging data to identify signs of drug efficacy, detect adverse effects, or monitor disease progression in clinical trials. By leveraging pre-trained models on medical images, researchers can more efficiently analyze data that would otherwise require extensive manual review or complex feature extraction methods.In drug development, one of the most crucial tasks is predicting how new chemical compounds will interact with biological targets, such as proteins or enzymes. This task is challenging because of the vast number of potential chemical combinations and the complexity of biological systems. Transfer learning can help address this challenge by using models trained on general chemical property data, which can then be fine-tuned to predict how specific compounds might interact with targets relevant to a particular disease or drug class. Pre-trained models on large-scale datasets of chemical structures and protein interactions can be adapted to predict binding affinities or to suggest modifications to enhance a drug's potency or reduce side effects. By transferring the knowledge learned from broader chemical datasets to more specific pharmaceutical problems, researchers can speed up the drug discovery process, potentially reducing both the time and cost involved in bringing new therapies to market.Another area where transfer learning can be leveraged is in the analysis of genomic and omics data. Modern genomic technologies, such as RNA sequencing, genome-wide association studies (GWAS), and CRISPR screening, generate massive amounts of data that can be challenging to interpret. Genomic datasets often suffer from the issue of sparsity, where the number of meaningful data points is limited compared to the number of features, making it difficult to train models from scratch. Transfer learning offers a solution by enabling the adaptation of models pre-trained on large-scale genomic datasets to specific biological questions. For instance, a model trained on human genetic variation data can be fine-tuned to study the genetic basis of a specific disease or predict patient responses to a particular drug. This can be especially important in personalized medicine, where individual genetic variations must be considered when

developing treatments. Transfer learning can help pharmaceutical companies more accurately identify which patients are most likely to benefit from a particular therapy, improving outcomes and reducing adverse effects.Moreover, transfer learning can be applied to the analysis of clinical trial data, which often includes complex, high-dimensional datasets involving patient demographics, medical histories, clinical measurements, and treatment outcomes. A challenge in clinical trials is the difficulty of predicting patient responses to a drug, as these responses can vary significantly based on genetic, environmental, and lifestyle factors. Pre-trained machine learning models can be adapted to clinical trial data to help identify which patient subgroups are most likely to respond favorably to a treatment. For example, models trained on large datasets from previous clinical trials or observational studies can be fine-tuned to predict outcomes in smaller, more specific trial populations. This ability to transfer knowledge from one dataset to another can enhance the design of clinical trials, ensuring that treatments are tested on the right patient populations and improving the chances of success.Transfer learning is also crucial in optimizing the development of drug formulations. The formulation of a pharmaceutical product involves the combination of the active pharmaceutical ingredient (API) with excipients, which are inactive ingredients that help with the delivery, stability, and bioavailability of the drug. Traditional methods of formulation development are based on empirical data, trial and error, and expert knowledge. However, transfer learning can facilitate the formulation process by adapting models pre-trained on vast chemical and pharmaceutical datasets to predict the properties and interactions of new formulations. For example, a model trained on previous formulations can be adapted to predict the stability, solubility, or release profile of a new drug, helping researchers optimize formulations with reduced experimental costs and time.Another critical application of transfer learning is in the development of digital twins and predictive modeling in pharmaceutical manufacturing. Digital twins are virtual models of manufacturing processes that can simulate real-time operations, predict outcomes, and optimize performance. Transfer learning can be used to develop digital twins of pharmaceutical manufacturing systems by leveraging pre-trained models on industrial data. For example, a model trained on a wide variety of industrial manufacturing data can be transferred and fine-tuned for a specific pharmaceutical production line. These digital twins can then predict potential issues, optimize parameters, and even automate the decision-making process in real-time, leading to more efficient and cost-effective pharmaceutical production.While transfer learning offers numerous benefits in pharmaceutical data analysis, there are also several challenges that need to be addressed. One key challenge is the need for high-quality pre-trained models. In order to achieve optimal results, the models used for transfer learning must be trained

on large, diverse, and high-quality datasets that are relevant to the task at hand. Additionally, there is the challenge of fine-tuning these models effectively. Fine-tuning involves adjusting the pre-trained model's weights and parameters to make it more suitable for the new dataset. This requires careful consideration to avoid overfitting or underfitting the model, especially when the new dataset is relatively small or different from the original data used for pre-training.Another challenge is ensuring the interpretability and explainability of transfer learning models, especially in the highly regulated pharmaceutical industry. Given the critical nature of pharmaceutical research and development, it is essential for researchers and regulatory bodies to understand how AI models make predictions and decisions. While transfer learning models, particularly deep learning models, can often act as "black boxes" that are difficult to interpret, efforts are being made to develop more transparent and explainable models that can help build trust in AI-based pharmaceutical applications.In conclusion, transfer learning has the potential to significantly accelerate and enhance pharmaceutical data analysis, offering a powerful method for applying pre-trained models to new datasets with minimal retraining. The ability to leverage knowledge from large, general-purpose datasets and adapt it to specific pharmaceutical challenges can help overcome the challenges of limited data and resource constraints in drug discovery, clinical trials, and manufacturing. By enabling more accurate predictions, better patient stratification, and faster drug development processes, transfer learning is poised to revolutionize the pharmaceutical industry. However, addressing challenges related to model quality, fine-tuning, and interpretability will be essential to fully realize the benefits of this innovative approach. As AI and transfer learning continue to evolve, their role in pharmaceutical research and development will become increasingly pivotal in the quest to create safer, more effective, and more personalized therapies.

Explainable AI for Pharmaceutical Manufacturing: Discussion of explainable AI techniques for pharmaceutical manufacturing, including model interpretability and transparency.

The integration of artificial intelligence (AI) into pharmaceutical manufacturing has opened new frontiers in optimizing production processes, improving product quality, and enhancing efficiency. However, as the pharmaceutical industry increasingly adopts AI, it faces growing concerns regarding the transparency and interpretability of AI models. These concerns are particularly significant in sectors like pharmaceutical manufacturing, where decisions directly impact patient safety, product quality, and regulatory compliance. This is where the concept of Explainable AI (XAI) becomes critical. Explainable AI focuses on making machine learning models and AI algorithms more understandable to humans, allowing stakeholders to trust,

interpret, and act on AI-driven insights. In the context of pharmaceutical manufacturing, the need for explainability is not just a matter of trust, but also a regulatory and ethical imperative. Pharmaceutical companies must ensure that their AI models adhere to stringent standards of safety, efficacy, and compliance, which is why transparency in AI decision-making processes is of paramount importance.The increasing reliance on AI systems in pharmaceutical manufacturing, especially those involving complex tasks such as predictive maintenance, process optimization, and quality control, means that the AI models involved often become "black boxes" — highly effective but difficult to interpret. These models, particularly deep learning algorithms, tend to perform exceptionally well in terms of accuracy and predictive power, but their inner workings are often opaque. In such cases, even though an AI model might provide an optimal solution or recommendation, stakeholders may lack confidence in these solutions due to the inability to understand the logic behind them. This lack of transparency can hinder the widespread adoption of AI in critical pharmaceutical operations where human experts need to validate the AI's recommendations. The need for explainable AI techniques is particularly pressing in regulated industries like pharmaceuticals, where every decision made by the system must be traceable and justifiable, both to internal stakeholders and external regulatory bodies.Explainable AI can address these challenges by providing insights into how and why AI models make specific predictions or decisions. In pharmaceutical manufacturing, where processes are complex and subject to strict regulatory oversight, the ability to explain AI-driven decisions helps build trust among stakeholders, including quality control teams, production managers, regulatory agencies, and even patients. For instance, in a drug manufacturing process where AI is used to optimize production parameters, explainability ensures that operators can understand why certain adjustments are recommended, what factors influenced the AI's decision, and how those decisions impact the overall quality of the product. By providing this transparency, explainable AI empowers users to validate AI suggestions, mitigate risks, and improve operational outcomes.One of the core challenges in pharmaceutical manufacturing is ensuring the quality of the final product. Pharmaceutical products, particularly those in solid-dosage forms like tablets and capsules, require precise control of manufacturing conditions such as temperature, humidity, pressure, and mixing times. Small deviations from these parameters can lead to variations in the product's quality, potentially compromising its safety or efficacy. AI has been deployed in these contexts to optimize manufacturing processes, predict potential failures, and recommend corrective actions. However, to ensure that the decisions made by these AI models are trustworthy, stakeholders need to understand how the model has arrived at its conclusions. This is where explainability comes into play. By providing

clear insights into the factors influencing a model's decision, explainable AI helps ensure that manufacturers can confidently act on AI-driven recommendations and make informed decisions that maintain product quality and regulatory compliance.For example, in tablet manufacturing, AI systems are commonly used to predict potential defects during the compression stage, such as capping or lamination, which can result in tablets that are ineffective or unsafe. An AI model might suggest adjustments to the compression force or machine speed to reduce the likelihood of such defects. However, without an explanation of why the model made these recommendations—such as which specific features of the material properties or machine settings were most influential—operators might hesitate to follow the advice, even though it might be scientifically sound. Explainable AI techniques allow the model to present these factors clearly, offering insight into which variables led to the decision, thereby building confidence in the AI's recommendations and facilitating their implementation.Moreover, explainability is crucial when AI is used for predictive maintenance in pharmaceutical manufacturing. Predictive maintenance involves using AI to analyze real-time data from machines and sensors to forecast when equipment might fail, allowing manufacturers to perform maintenance proactively rather than reactively. However, for maintenance staff to trust and act on the predictions made by AI models, they must understand the reasoning behind these predictions. If a model predicts that a machine is likely to fail based on its historical performance, pressure, temperature, or other operational data, explainable AI can provide clear, interpretable outputs that specify which factors contributed to the prediction. By doing so, the maintenance team can verify the AI's conclusions, evaluate the credibility of its findings, and take appropriate corrective actions to prevent machine failures, ensuring the continuity and reliability of the manufacturing process.In addition to the operational advantages, explainable AI plays a crucial role in maintaining compliance with regulatory requirements in pharmaceutical manufacturing. Regulatory agencies like the U.S. Food and Drug Administration (FDA) and the European Medicines Agency (EMA) impose strict standards on pharmaceutical production processes to ensure patient safety and product efficacy. These agencies demand rigorous documentation and justification for every decision made during the manufacturing process. AI models that operate as "black boxes" can pose challenges in this regard, as it becomes difficult to explain the reasoning behind decisions in a way that satisfies regulatory scrutiny. Explainable AI techniques help overcome this hurdle by providing detailed insights into the model's decision-making process, making it easier for pharmaceutical manufacturers to document and justify their AI-driven decisions to regulators.For example, when applying AI to optimize the conditions for a drug's formulation, regulatory agencies may

require evidence of the factors that influenced the final formulation choices. By using explainable AI, the model can provide a clear rationale for its recommendations, such as how variations in temperature, mixing speed, or ingredient concentrations impact the drug's efficacy, bioavailability, or stability. This transparency not only aids in complying with regulatory requirements but also helps pharmaceutical companies maintain high levels of product quality and consistency, ultimately improving patient safety.Explainable AI techniques are also critical in the area of batch production control. Batch production, commonly used in the manufacturing of pharmaceutical products like tablets, capsules, and injectable solutions, is a highly regulated process where small deviations in manufacturing conditions can result in significant variations in product quality. AI models are often used to predict the quality of the batch based on real-time data collected from sensors and machines during the production process. However, without an explanation of how the model made its predictions, operators may find it difficult to trust and act upon the recommendations. Explainable AI methods, such as feature importance analysis or sensitivity analysis, can offer clear insights into which specific factors, such as humidity levels, pressure, or temperature, contributed most to the model's prediction of the batch's quality. This transparency helps operators make informed decisions, adjust parameters, and ensure that the production process stays within acceptable limits, reducing the risk of producing out-of-specification products.Another important application of explainable AI in pharmaceutical manufacturing is in the realm of continuous manufacturing. Continuous manufacturing is an emerging trend in the pharmaceutical industry, where drug production occurs in a constant, uninterrupted flow rather than in discrete batches. This approach has the potential to reduce costs, improve efficiency, and enhance product quality. However, continuous manufacturing is complex and requires precise control over multiple variables in real-time. AI models are often used to monitor and control these variables, but for continuous manufacturing to be reliable and compliant with regulatory standards, manufacturers must be able to explain the decisions made by these AI models. By using explainable AI techniques, manufacturers can better understand how AI models monitor and adjust production parameters, ensuring the process remains within specifications and that product quality is consistently maintained.In addition to model interpretability, explainable AI also enhances model trustworthiness and facilitates knowledge transfer between humans and machines. In pharmaceutical manufacturing, where human expertise is crucial for managing complex production systems, explainable AI allows for more effective collaboration between human operators and AI models. Instead of blindly following AI recommendations, operators can leverage their domain knowledge to assess the explanations provided by AI models,

integrate them with their own experience, and make better-informed decisions. This symbiotic relationship between human expertise and AI-driven insights can improve decision-making and contribute to more efficient, high-quality manufacturing operations.However, achieving true explainability in AI is not without its challenges. One major difficulty is the inherent complexity of AI models, particularly deep learning models, which are often highly non-linear and difficult to interpret. Unlike simpler machine learning models, such as decision trees or linear regression, which have clear decision-making processes, deep learning models operate through multiple layers of abstraction, making it challenging to understand how they arrive at specific conclusions. To address this, various explainable AI techniques have been developed, such as local interpretable model-agnostic explanations (LIME), SHapley Additive exPlanations (SHAP), and attention mechanisms in neural networks, all of which aim to shed light on the inner workings of complex models. These techniques are designed to make AI models more interpretable, allowing stakeholders in pharmaceutical manufacturing to gain insights into the factors that influence predictions and decisions.In conclusion, explainable AI is a crucial advancement in the pharmaceutical manufacturing sector, addressing the need for transparency, trust, and regulatory compliance in AI-driven decision-making. By providing interpretability and clarity into how AI models arrive at their conclusions, explainable AI enables pharmaceutical manufacturers to make more informed decisions, improve product quality, and ensure that their processes meet regulatory standards. While the application of explainable AI in pharmaceutical manufacturing is still evolving, its potential to enhance operational efficiency, foster collaboration between humans and machines, and drive innovation in drug production is undeniable. As the pharmaceutical industry continues to embrace AI, the importance of explainability will only grow, ensuring that AI systems can be trusted, understood, and used effectively in the pursuit of safer and more effective medicines.

Future Directions and Challenges for AI and ML in Pharmaceutical Manufacturing: Overview of future directions and challenges for AI and ML in pharmaceutical manufacturing, including data quality, regulatory compliance, and workforce development.

The integration of artificial intelligence (AI) and machine learning (ML) in pharmaceutical manufacturing is poised to drive transformative changes in the industry. These advanced technologies have the potential to revolutionize production efficiency, improve product quality, optimize supply chains, and expedite the drug development process. As the pharmaceutical industry moves towards more automated, data-driven, and precision-based manufacturing approaches, the application of AI and ML will play a pivotal role in enhancing productivity,

reducing costs, and ensuring regulatory compliance. However, as these technologies continue to evolve, several challenges remain. Addressing these obstacles is essential to fully realize the potential of AI and ML in pharmaceutical manufacturing. This article will explore the future directions and challenges of AI and ML in pharmaceutical manufacturing, particularly focusing on key aspects such as data quality, regulatory compliance, and workforce development.The future of AI and ML in pharmaceutical manufacturing is intrinsically tied to advancements in data science, analytics, and automation. As the pharmaceutical industry becomes increasingly reliant on digital technologies, it will generate massive amounts of data across multiple stages of the drug manufacturing process. From the design of drug formulations to the monitoring of production lines, from quality control testing to supply chain management, data will become the backbone of pharmaceutical manufacturing. AI and ML models, which rely on vast amounts of data to derive insights, will be crucial in helping manufacturers analyze this data in real-time, optimizing every facet of production. One of the most exciting possibilities is the development of predictive models capable of forecasting issues in manufacturing processes before they arise, allowing for preventive measures to be taken, which could reduce downtime, minimize wastage, and ensure consistent quality.One key area where AI and ML are expected to play a significant role is in the optimization of drug manufacturing processes. Current manufacturing processes in the pharmaceutical industry often involve batch production, where drugs are produced in discrete quantities, and the production lines are set up and adjusted for each batch. This system, while effective, can be inefficient and costly. The future lies in continuous manufacturing processes that involve real-time monitoring and adjustments to parameters, such as temperature, pressure, and mixing speed, to ensure product quality. AI and ML technologies will be integral to these continuous processes, as they will help manufacturers monitor and adjust production in real-time, optimizing conditions to maintain consistency and quality. In addition, the use of AI and ML to predict potential failures and anomalies will enable predictive maintenance strategies, allowing for machines and equipment to be serviced or replaced before they fail, preventing costly downtime and production delays.The move towards continuous manufacturing and the widespread use of AI and ML will also necessitate the development of new quality control processes. Traditionally, pharmaceutical manufacturers rely heavily on laboratory-based testing, which is time-consuming and can result in delays in getting products to market. AI and ML could significantly reduce this time by enabling real-time quality control during production, thereby accelerating the entire manufacturing cycle. For example, AI algorithms could analyze sensor data from production lines to detect deviations in product quality, such as slight variations in tablet size or weight, ensuring that only products that meet

stringent quality standards are released for further processing or distribution. This could also contribute to the goal of "right-first-time" manufacturing, reducing the need for rework, recalls, or waste, all of which have financial and environmental costs.Despite these exciting possibilities, the successful implementation of AI and ML in pharmaceutical manufacturing faces several challenges, with data quality being one of the most significant obstacles. The effectiveness of AI and ML models is directly dependent on the quality of the data fed into them. In the pharmaceutical industry, data comes in many forms, including structured data, such as sensor readings and production parameters, and unstructured data, such as laboratory reports, medical records, and scientific literature. The heterogeneity of this data makes it difficult to develop unified systems capable of processing and analyzing it efficiently. Furthermore, pharmaceutical data often suffer from issues such as missing values, errors, inconsistencies, and noise, which can degrade the performance of AI and ML models. For instance, inaccurate or incomplete sensor data from production lines could lead to faulty predictions or misguided recommendations, undermining the reliability of AI-driven decisions.To address these challenges, pharmaceutical companies will need to invest heavily in data management infrastructure that can ensure the accuracy, consistency, and completeness of data across all stages of production. Implementing robust data governance policies, standardizing data collection methods, and ensuring data interoperability will be crucial steps in ensuring the success of AI and ML applications in pharmaceutical manufacturing. Moreover, data cleaning, preprocessing, and augmentation techniques will play an essential role in improving data quality, enabling AI and ML models to function at their best. With the increasing volume and complexity of data being generated, the ability to manage and process data effectively will be a key determinant of success for AI and ML technologies in the pharmaceutical industry.In addition to data quality, regulatory compliance represents another major challenge for the widespread adoption of AI and ML in pharmaceutical manufacturing. The pharmaceutical industry is highly regulated, with strict guidelines governing every aspect of drug development, manufacturing, and distribution. Regulatory bodies such as the U.S. Food and Drug Administration (FDA) and the European Medicines Agency (EMA) require pharmaceutical companies to demonstrate that their manufacturing processes are safe, reliable, and consistent, and that their products meet predefined quality standards. AI and ML models must be able to operate within the bounds of these regulations, and companies must ensure that AI-driven decisions can be explained and justified to regulators.The regulatory environment for AI and ML in pharmaceutical manufacturing is still evolving, and there is uncertainty around how to effectively integrate AI systems into existing regulatory frameworks. One key concern is the

"black box" nature of many AI models, particularly deep learning algorithms, which can make it difficult for regulators to assess the rationale behind AI-driven decisions. For example, if an AI system recommends changes to production parameters based on sensor data, regulators may need to understand how and why those recommendations were made. Without a clear explanation of the decision-making process, it could be challenging to gain regulatory approval for the use of AI in critical manufacturing decisions. Therefore, regulatory bodies will need to develop new guidelines and standards that address the use of AI and ML, ensuring that these technologies can be incorporated into pharmaceutical manufacturing while maintaining safety, quality, and compliance.One potential solution is the development of Explainable AI (XAI) techniques, which aim to make machine learning models more transparent and interpretable. By providing clear and understandable explanations for the decisions made by AI systems, XAI can help regulators assess and validate AI-driven recommendations, ensuring that these systems are both effective and compliant with industry standards. The integration of explainable AI into pharmaceutical manufacturing will be essential to foster trust among regulators and industry stakeholders, enabling the industry to take full advantage of the benefits of AI and ML while ensuring that safety and compliance are never compromised.Another critical challenge for AI and ML in pharmaceutical manufacturing is workforce development. The adoption of AI and ML technologies in the pharmaceutical sector will require significant upskilling and reskilling of the workforce. While AI and ML systems offer tremendous potential to improve efficiency and productivity, they also introduce new complexities and demands on the workforce. Operators, engineers, and quality control personnel will need to acquire new skills to effectively interact with AI systems, interpret AI-driven recommendations, and make informed decisions based on the insights provided by these models. This will necessitate a shift in the skillsets required in the pharmaceutical industry, with an increased focus on data science, machine learning, and computational modeling.Moreover, there will be a need for cross-disciplinary collaboration between AI experts, pharmaceutical scientists, engineers, and regulatory professionals. To fully leverage the potential of AI and ML, pharmaceutical companies will need to foster a culture of collaboration that bridges the gap between different domains of expertise. AI developers will need to work closely with pharmaceutical manufacturing teams to ensure that AI systems are designed with an understanding of the unique challenges and requirements of the industry. At the same time, pharmaceutical professionals will need to develop a deeper understanding of AI and its potential applications to ensure that these technologies are used effectively and ethically.Investing in workforce development and training will be essential for pharmaceutical companies to stay competitive in an increasingly AI-driven

industry. Educational institutions and training programs will need to adapt to the changing demands of the workforce, providing opportunities for professionals to learn about AI, data science, and machine learning in the context of pharmaceutical manufacturing. By equipping workers with the skills and knowledge needed to navigate the new technological landscape, the pharmaceutical industry can build a workforce that is prepared to meet the challenges and opportunities presented by AI and ML.In conclusion, the future of AI and ML in pharmaceutical manufacturing holds tremendous potential for improving process optimization, enhancing product quality, and increasing efficiency. However, to fully realize these benefits, the industry must address several key challenges, including data quality, regulatory compliance, and workforce development. Ensuring the accuracy and consistency of data, developing transparent and explainable AI models, and equipping the workforce with the necessary skills will be crucial steps in overcoming these challenges. As AI and ML continue to evolve, their successful integration into pharmaceutical manufacturing will require collaboration across multiple disciplines, including data science, pharmaceutical engineering, and regulatory affairs. By addressing these challenges head-on, the pharmaceutical industry can harness the power of AI and ML to drive innovation, improve patient outcomes, and maintain the highest standards of safety and quality.

References

1.Krikorian G., Torreele E. We Cannot Win the Access to Medicines Struggle Using the Same Thinking That Causes the Chronic Access Crisis. Health Hum. Rights. 2021;23:119–127.
2.Chavda V.P., Vihol D., Patel A., Redwan E.M., Uversky V.N. Bioinformatics Tools for Pharmaceutical Drug Product Development. John Wiley & Sons, Ltd.; Hoboken, NJ, USA: 2023. Introduction to Bioinformatics, AI, and ML for Pharmaceuticals; pp. 1–18.
3.Scannell J.W., Blanckley A., Boldon H., Warrington B. Diagnosing the Decline in Pharmaceutical R&D Efficiency. Nat. Rev. Drug Discov. 2012;11:191–200. doi: 10.1038/nrd3681.
4.Munos B. Lessons from 60 Years of Pharmaceutical Innovation. Nat. Rev. Drug Discov. 2009;8:959–968. doi: 10.1038/nrd2961.
5.Mak K.-K., Pichika M.R. Artificial Intelligence in Drug Development: Present Status and Future Prospects. Drug Discov. Today. 2019;24:773–780. doi: 10.1016/j.drudis.2018.11.014.
6.Biggest Challenges Facing the Pharmaceutical Industry in 2023. [(accessed on 5 May 2023)]. Available online.
7.Chavda V., Valu D., Parikh P., Tiwari N., Chhipa A., Shukla S., Patel S., Balar P., Paiva-Santos A., Patravale V. Conventional and Novel Diagnostic Tools for the Diagnosis of Emerging SARS-CoV-2 Variants. Vaccines. 2023;11:374. doi: 10.3390/vaccines11020374.
8.Zignify. [(accessed on 2 May 2023)]. Available online.
9.Kgmg. [(accessed on 2 May 2023)]. Available online:
10.Times of India Pharmaceutical Supply Chain Management: Crises and Innovations. [(accessed on 15 May 2023)]. Available online.

11.Sharma R., Shishodia A., Gunasekaran A., Min H., Munim Z.H. The Role of Artificial Intelligence in Supply Chain Management: Mapping the Territory. Int. J. Prod. Res. 2022;60:7527–7550. doi: 10.1080/00207543.2022.2029611
12.Grilo A.L., Mantalaris A. The Increasingly Human and Profitable Monoclonal Antibody Market. Trends Biotechnol. 2019;37:9–16. doi: 10.1016/j.tibtech.2018.05.014.
13.Sarpatwari A., Barenie R., Curfman G., Darrow J.J., Kesselheim A.S. The US Biosimilar Market: Stunted Growth and Possible Reforms. Clin. Pharmacol. Ther. 2019;105:92–100. doi: 10.1002/cpt.1285.
14.Daka A., Peer D. RNAi-Based Nanomedicines for Targeted Personalized Therapy. Adv. Drug Deliv. Rev. 2012;64:1508–1521. doi: 10.1016/j.addr.2012.08.014.
15.Colombo S., Zeng X., Ragelle H., Foged C. Complexity in the Therapeutic Delivery of RNAi Medicines: An Analytical Challenge. Expert Opin. Drug Deliv. 2014;11:1481–1495. doi: 10.1517/17425247.2014.927439.
16.Müller R. Junghanns Nanocrystal Technology, Drug Delivery and Clinical Applications. Int. J. Nanomed. 2008;3:295–310. doi: 10.2147/IJN.S595.
17.Jain K.K., Jain K.K. The Handbook of Nanomedicine. Springer; Berlin/Heidelberg, Germany: 2017. Nanomolecular Diagnostics; pp. 133–200.
18.Kalepu S., Nekkanti V. Insoluble Drug Delivery Strategies: Review of Recent Advances and Business Prospects. Acta Pharm. Sin. B. 2015;5:442–453. doi: 10.1016/j.apsb.2015.07.003.
19.Deloitte Using-Ai-to-Accelerate-Clinical-Trials. [(accessed on 1 May 2023)]. Available online.
20.Dickherber A., Morris S.A., Grodzinski P. NCI Investment in Nanotechnology: Achievements and Challenges for the Future. Wiley Interdiscip. Rev. Nanomed. Nanobio Technol. 2015;7:251–265. doi: 10.1002/wnan.1318.
21.National Nanotechnology Initiative NNI Budget Supplements and Strategic Plans. [(accessed on 1 May 2023)]; Available online
22.Colombo S., Beck-Broichsitter M., Bøtker J.P., Malmsten M., Rantanen J., Bohr A. Transforming Nanomedicine Manufacturing toward Quality by Design and Microfluidics. Adv. Drug Deliv. Rev. 2018;128:115–131. doi: 10.1016/j.addr.2018.04.004.
23.Troiano G., Nolan J., Parsons D., Van Geen Hoven C., Zale S. A Quality by Design Approach to Developing and Manufacturing Polymeric Nanoparticle Drug Products. AAPS J. 2016;18:1354–1365. doi: 10.1208/s12248-016-9969-z.
24.Puri M., Pathak Y., Sutariya V.K., Tipparaju S., Moreno W. Artificial Neural Network for Drug Design, Delivery and Disposition. Academic Press; Cambridge, MA, USA: 2015.
25.Vyas M., Thakur S., Riyaz B., Bansal K., Tomar B., Mishra V. Artificial Intelligence: The Beginning of a New Era in Pharmacy Profession. Asian J. Pharm. 2018;12:72–76.
26.Hassanzadeh P., Atyabi F., Dinarvand R. The Significance of Artificial Intelligence in Drug Delivery System Design. Adv. Drug Deliv. Rev. 2019;151–152:169–190. doi: 10.1016/j.addr.2019.05.001.
27.Chavda V., Bezbaruah R., Valu D., Desai S., Chauhan N., Marwadi S., Deka G., Ding Z. Bioinformatics Tools for Pharmaceutical Drug Product Development. John Wiley & Sons, Ltd.; Hoboken, NJ, USA: 2023. Clinical Applications of “Omics” Technology as a Bioinformatic Tool; pp. 117–145.
28.Sacha G.M., Varona P. Artificial Intelligence in Nanotechnology. Nanotechnology. 2013;24:452002. doi: 10.1088/0957-4484/24/45/452002.
29.Wong W., Chee E., Li J., Wang X. Recurrent Neural Network-Based Model Predictive Control for Continuous Pharmaceutical Manufacturing. Mathematics. 2018;6:242. doi: 10.3390/math6110242.
30.Wise J., Möller A., Christie D., Kalra D., Brodsky E., Georgieva E., Jones G., Smith I., Greiffenberg L., McCarthy M., et al. The Positive Impacts of Real-World Data on the

Challenges Facing the Evolution of Biopharma. Drug Discov. Today. 2018;23:788–801. doi: 10.1016/j.drudis.2018.01.034.
31.Taylor D., Bowden S.G., Knorr R., Wilson D.R., Proudfoot J., Dunlop A.E. The Pistoia Alliance Controlled Substance Compliance Service Project: From Start to Finish. Drug Discov. Today. 2015;20:175–180. doi: 10.1016/j.drudis.2014.09.021.
32.Lee C.K.H., Choy K.L., Chan Y.N. A Knowledge-Based Ingredient Formulation System for Chemical Product Development in the Personal Care Industry. Comput. Chem. Eng. 2014;65:40–53. doi: 10.1016/j.compchemeng.2014.03.004.
33.Schmidhuber J. Deep Learning in Neural Networks: An Overview. Neural Netw. 2015;61:85–117. doi: 10.1016/j.neunet.2014.09.003.
34.When Virtual Screening Yields Inactive Drugs: Dealing with False Theoretical Friends—Cerón-Carrasco—2022—ChemMedChem—Wiley Online Library. [(accessed on 27 June 2023)]. Available online
35.Roboticsbiz Ai-in-Drug-Discovery-Benefits-Drawback-and-Challenges. [(accessed on 5 May 2023)]. Available online
36.Sarker I.H. Machine Learning: Algorithms, Real-World Applications and Research Directions. SN Comput. Sci. 2021;2:160. doi: 10.1007/s42979-021-00592-x.
37.Sarker I.H. AI-Based Modeling: Techniques, Applications and Research Issues Towards Automation, Intelligent and Smart Systems. SN Comput. Sci. 2022;3:158. doi: 10.1007/s42979-022-01043-x.
38.Dara S., Dhamercherla S., Jadav S.S., Babu C.M., Ahsan M.J. Machine Learning in Drug Discovery: A Review. Artif. Intell. Rev. 2022;55:1947–1999. doi: 10.1007/s10462-021-10058-4.
39.Kavasidis I., Lallas E., Gerogiannis V.C., Charitou T., Karageorgos A. Predictive Maintenance in Pharmaceutical Manufacturing Lines Using Deep Transformers. Procedia Comput. Sci. 2023;220:576–583. doi: 10.1016/j.procs.2023.03.073.
40.Bagherian M., Sabeti E., Wang K., Sartor M.A., Nikolovska-Coleska Z., Najarian K. Machine Learning Approaches and Databases for Prediction of Drug–Target Interaction: A Survey Paper. Brief. Bioinform. 2021;22:247–269. doi: 10.1093/bib/bbz157.
41.Kumar Y., Koul A., Singla R., Ijaz M.F. Artificial Intelligence in Disease Diagnosis: A Systematic Literature Review, Synthesizing Framework and Future Research Agenda. J. Ambient. Intell. Humaniz. Comput. 2023;14:8459–8486. doi: 10.1007/s12652-021-03612-z.
42.Chapman A.B., Peterson K.S., Alba P.R., DuVall S.L., Patterson O.V. Detecting Adverse Drug Events with Rapidly Trained Classification Models. Drug Saf. 2019;42:147–156. doi: 10.1007/s40264-018-0763-y.
43.Elkin M.E., Zhu X. Predictive Modeling of Clinical Trial Terminations Using Feature Engineering and Embedding Learning. Sci. Rep. 2021;11:3446. doi: 10.1038/s41598-021-82840-x.
44.Chavda V.P., Sorathiya A., Valu D., Marwadi S. Computation in BioInformatics: Multidisciplinary Applications. John Wiley & Sons; Hoboken, NJ, USA: 2021. Role of Data Mining in Bioinformatics; pp. 69–84.
45.Parikh S., Patel R., Khunt D., Chavda V.P., Vora L. Bioinformatics Tools for Pharmaceutical Drug Product Development. John Wiley & Sons, Ltd.; Hoboken, NJ, USA: 2023. Data Analytics and Data Visualization for the Pharmaceutical Industry; pp. 55–76.
46.Karim M.R., Beyan O., Zappa A., Costa I.G., Rebholz-Schuhmann D., Cochez M., Decker S. Deep Learning-Based Clustering Approaches for Bioinformatics. Brief. Bioinform. 2021;22:393–415. doi: 10.1093/bib/bbz170.
47.Vamathevan J., Clark D., Czodrowski P., Dunham I., Ferran E., Lee G., Li B., Madabhushi A., Shah P., Spitzer M., et al. Applications of Machine Learning in Drug Discovery and Development. Nat. Rev. Drug Discov. 2019;18:463–477. doi: 10.1038/s41573-019-0024-5.

48.Goldstein M., Uchida S. A Comparative Evaluation of Unsupervised Anomaly Detection Algorithms for Multivariate Data. PLoS ONE. 2016;11:e0152173. doi: 10.1371/journal.pone.0152173.
49.Noguchi Y., Ueno A., Otsubo M., Katsuno H., Sugita I., Kanematsu Y., Yoshida A., Esaki H., Tachi T., Teramachi H. A New Search Method Using Association Rule Mining for Drug-Drug Interaction Based on Spontaneous Report System. Front. Pharmacol. 2018;9:197. doi: 10.3389/fphar.2018.00197.
50.Liu L., Tang L., Dong W., Yao S., Zhou W. An Overview of Topic Modeling and Its Current Applications in Bioinformatics. SpringerPlus. 2016;5:1608. doi: 10.1186/s40064-016-3252-8.

AGAVE SISALANA FIBERS EXTRACTION METHODS FOR AFFORDABLE HOUSING LINTEL REINFORCEMENT AS ALTERNATIVES IN CONCRETE REINFORCEMENT FOR AFFORDABLE HOUSING IN NIGERIA

Idris Ibrahim
Kogi State College of Education Technical Mopa
David Mathias
Kogi State College of Education Technical Mopa
Attayi Ibrahim
Kogi State College of Education Technical Mopa
Yahaya Bashir Mikail
National Institute of Construction Technology and Management Uromi, Edo, State.

Abstract

This research investigates the potential of Agave sisalana fibers (sisal plant fibers) as a sustainable and cost-effective alternative to conventional steel rods for concrete reinforcement, especially in the context of affordable housing in Nigeria. With the rising cost of steel and the need to support low-income construction, sisal fiber presents a viable solution due to its local availability, low cost, and eco-friendly nature. The study aligns with Nigeria's broader economic diversification goals, which emphasize the development of the agricultural sector and the conversion of natural raw materials into valuable industrial products. Two methods of sisal fibers extraction were used—biodegradation and mechanical extraction—to assess their impact on the strength and structural performance of concrete when used as reinforcement. Sisal fiber, a tough and resilient agricultural product, has traditionally been used in the production of ropes, mats, and rugs. The sisal plant produces leaves that contain fibers suitable for industrial use, although the fibers constitute only about 4% of the plant's weight. Thriving in tropical climates with temperatures above 25°C, the plant has high commercial value. Recommendations from the study include further structural testing, government support for sisal cultivation, public awareness campaigns, financial incentives for farmers and processors, and the development of standards for its use in construction. These steps would encourage adoption and reduce dependency on imported steel.

Keywords: Sisal fiber, Bio-composites, Biodegradation, Mechanical Extraction

Introduction

The Nigerian construction industry, like many in the Global South, faces persistent challenges associated with the high cost of building materials, especially steel reinforcement rods. As urbanization and population growth intensify the demand for affordable housing, there is an urgent need to explore sustainable alternatives to conventional materials. One such material is Agave sisalana fiber, which holds promise due to its tensile properties, local availability, and biodegradability (Yahaya et al., 2023).

This paper explores the feasibility of utilizing sisal fiber as reinforcement in concrete, evaluating both its mechanical properties and socio-economic advantages. The broader aim is to support Nigeria's agricultural and industrial development goals by integrating bio-based materials into mainstream construction practices.

Statement of the Problem

The cost of reinforcement has necessitated the research in to alternate source to meet the needs of the low-income earners in Nigeria thereby reducing the over-dependency on reinforcement, which is more expensive. Environmental degradation is reduced by utilizing, because sisal plantations replaced native forest.

Purpose of the Study

The following are the purpose of the study:

1. To adopt and compare two extraction methods of obtaining sisal fibre, (mechanical extraction, and biodegradation).
2. Evaluate the strengths of concrete reinforced with sisal fibres obtained through each method of extraction.
3. Determine the effect of heat-treatment on the sisal fibre obtained through the method of biodegradation when used as reinforcement in concrete.

Scope and Limitation

This project is limited to the use of 1% by weight of locally sourced sisal fibre and to mix ratio of 1: 2: 4 under curing ages of 7 and 28 days.

Significance of the Study

The findings of this study will provide significant benefit to:

1. private and public house owners
2. Real estates development
3. Building professionals
4. Architects
5. Other professionals

Literature Review

Natural fibers, such as hemp, jute, and sisal, have gained attention as eco-friendly alternatives to synthetic and metallic reinforcements. Sisal, in particular, exhibits notable tensile strength and thermal stability, making it suitable for various engineering applications (Bledzki & Gassan, 2020).

Research has shown that bio-composites reinforced with natural fibers can enhance flexural and tensile properties when properly treated (Ahmed et al., 2021). Sisal fibers have been utilized in fiber-reinforced concrete with varying success depending on fiber treatment and content (Mohammed et al., 2022). Extraction methods significantly influence the fiber's strength and bonding capability with cementitious matrices.

Nigeria's push for industrialization through agricultural value chains makes the development of sisal-based materials timely and strategically important (NBS, 2023).

Methodology

The research employed two primary methods of fiber extraction:

Biodegradation: This involved soaking harvested sisal leaves in water for microbial decomposition of the non-fibrous tissues. Fibers were manually separated, washed, and dried.

Mechanical Extraction: This method used crushing and decortication machinery to remove pulp, leaving the fibers intact.

The extracted fibers were then incorporated into concrete samples at varying percentages (0%, 0.5%, 1%, and 2% by weight of cement). Concrete cubes (150mm x 150mm x 150mm) were cast and cured for 28 days before subjecting them to compressive and flexural strength tests in accordance with ASTM C39/C78 standards.

Results and Discussion

The inclusion of sisal fibers improved the flexural strength of concrete, particularly at 1% content, where performance peaked. Biodegradation-extracted fibers demonstrated better bonding with the cement matrix compared to mechanically extracted fibers due to their rougher texture. However, the compressive strength slightly reduced with increased fiber content, consistent with earlier findings (Ahmed et al., 2021). This trade-off suggests that sisal-reinforced concrete may be more suited for non-load-bearing or moderately loaded structural components. The cost analysis showed that replacing 1% steel content with sisal fibers reduced material costs by approximately 17%, providing significant economic relief for low-cost housing projects.

Implications and Recommendations

The results reinforce the potential of sisal fibers as partial reinforcement in concrete. To scale adoption:

1. Further testing under varied environmental conditions is needed.
2. Government policy should support sisal cultivation and processing through subsidies and technical training.
3. Standards should be developed for the use of natural fibers in construction.
4. Public awareness campaigns can improve acceptance among builders and contractors.

These initiatives align with Nigeria's National Development Plan (2021-2025) which emphasizes sustainable, inclusive industrial growth.

Conclusion

This study has demonstrated the technical viability and economic benefits of using Agave sisalana fibers in concrete reinforcement. While not a complete substitute for steel, sisal fibers offer a practical, eco-friendly alternative that can reduce costs and dependence on imported materials. By investing in the production, standardization, and promotion of sisal-based construction materials, Nigeria can advance its goals for affordable housing and sustainable development.

References

Ahmed, M., Musa, S. & Li, Y. (2021). Mechanical properties of natural fiber-reinforced concrete: A review. Construction and Building Materials, 278, 122375.

Bledzki, A. K., & Gassan, J. (2020). Composites reinforced with cellulose-based fibers. Progress in Polymer Science, 24(2), 221-274.

Mohammed, T., Sanni, A., & Oyedele, L. (2022). Natural fiber reinforcement in concrete: Comparative performance of treated and untreated fibers. Journal of Cleaner Production, 332, 130013.

National Bureau of Statistics (NBS). (2023). Agriculture and Industrial Output Report Q2 2023. Abuja, Nigeria: NBS Publications.

Yahaya, A., Bello, T., & Ajayi, R. (2023). Potential of agricultural waste fibers for sustainable construction in Sub-Saharan Africa. Sustainable Materials and Technologies, 36, e00584.

SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIMSAL ÜRETİMDE KARŞILAŞILAN ZORLUKLARIN ÖNCELİKLENDİRİLMESİ: FUCOM YÖNTEMİYLE BİR DEĞERLENDİRME

Bünyamin ÇELEBİ
Gaziantep University, Business Administration Department, Gaziantep, Türkiye.
ORCID: 0000-0002-2866-4357

Mehmet AYTEKİN
Gaziantep University, Business Administration Department, Gaziantep, Türkiye.
ORCID: 0000-0001-5464-0677

ÖZET

Sürdürülebilir tarımsal üretim; ekonomik, çevresel ve sosyal boyutları dengelemeyi hedefleyen bir tarım yaklaşımıdır. Konvansiyonel tarım uygulamaları, kısa vadede yüksek verim sağlarken, uzun vadede toprak verimliliğinin azalması, su kaynaklarının tükenmesi ve çevresel tahribat gibi sorunlara yol açmaktadır. Bu nedenle, sürdürülebilir tarım uygulamaları günümüzde giderek daha önemli hale gelmektedir. Bununla birlikte sürdürülebilir tarımsal üretimde karşılaşılan zorluklar, bu üretim biçiminin benimsenmesini ve yaygınlaşmasını engellemektedir. Söz konusu durum çalışmanın çıkış noktasını oluşturmaktadır ve yapılan çalışmada çiftçilerin sürdürülebilir tarımsal üretimde karşılaştıkları zorlukların ve bu zorlukların önem düzeylerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda çalışmanın ilk aşamasında, sürdürülebilir tarımsal üretimde karşılaşılan zorlukları ortaya koymak amacıyla kapsamlı bir literatür incelemesi gerçekleştirilmiş ve uzman görüşleri de alınarak toplam yedi temel engel belirlenmiştir. İkinci aşamada ise belirlenen engeller çiftçilere sunulmuş ve çiftçilerden bu engelleri önem derecelerine göre sıralamaları talep edilmiştir. Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde ise çok kriterli karar verme tekniklerinden FUCOM yöntemi tercih edilmiştir. Uygulama sonucunda sürdürülebilir tarımsal üretimde karşılaşılan zorluklar önem sırasına göre; (1) yüksek maliyetler ve tarım 4.0 teknolojilerine erişim eksikliği, (2) gelir istikrarsızlığı ve risk algısı, (3) pazarlama kanallarının zayıflığı ve tüketici talebinin düşüklüğü, (4) toprak verimliliğinde azalma, su kıtlığı ve uygunsuz su kullanımı, (5) finansman, devlet desteği ve yasal düzenleme eksikliği, (6) geleneksel alışkanlıklara bağlılık ve değişime direnç, (7) sürdürülebilir tarımsal üretim konusunda eğitim, teknik bilgi ve farkındalık eksikliği olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilir Tarımsal Üretim, Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri, FUCOM.

PRIORITIZING THE CHALLENGES IN SUSTAINABLE AGRICULTURAL PRODUCTION: AN ASSESSMENT WITH THE FUCOM METHOD

ABSTRACT

Sustainable agricultural production is an agricultural approach that aims to balance economic, environmental and social dimensions. While conventional agricultural practices provide high yields in the short term, they lead to problems such as decreased soil fertility, depletion of water resources and environmental destruction in the long term. For this reason, sustainable agricultural practices are becoming increasingly important today. However, the difficulties encountered in sustainable agricultural production prevent the adoption and widespread use of this form of production. This situation constitutes the starting point of the study and the aim of the study was to determine the difficulties that farmers encounter in sustainable agricultural production and the importance levels of these difficulties. In this direction, in the first stage of the study, a comprehensive literature review was carried out in order to reveal the difficulties encountered in sustainable agricultural production and a total of seven main obstacles were identified by obtaining expert opinions. In the second stage, the identified obstacles were presented to the farmers and the farmers were asked to rank these obstacles according to their importance levels. In the evaluation of the obtained data, the FUCOM method, which is a multi-criteria decision-making technique, was preferred. As a result of the application, the difficulties encountered in sustainable agricultural production are listed in order of importance; (1) high costs and lack of access to agriculture 4.0 technologies, (2) income instability and risk perception, (3) weakness of marketing channels and low consumer demand, (4) decrease in soil fertility, water scarcity and inappropriate water use, (5) lack of financing, government support and legal regulations, (6) adherence to traditional habits and resistance to change, (7) lack of training, technical knowledge and awareness on sustainable agricultural production.

Keywords: Sustainable Agricultural Production, Multi-Criteria Decision Making Techniques, FUCOM.

GİRİŞ

İkinci Dünya Savaşı'nın ardından tarım sektörü köklü bir dönüşüm geçirmiştir. Bu dönüşümde yeni teknolojilerin benimsenmesi, tarımsal mekanizasyonun artması, kimyasal girdilerin yoğun kullanımı, üretimde uzmanlaşma ve üretim verimliliğini artırıp gıda fiyatlarını düşürmeyi hedefleyen devlet politikaları belirleyici olmuştur. Bu gelişmeler, daha az sayıda çiftçinin daha

düşük maliyetle daha yüksek miktarda gıda (tahıl, sebze, meyve vb.) ve lif (pamuk, yün, keten vb. tekstil malzemeleri) üretmesini mümkün kılmıştır. Tarımsal üretimdeki bu ilerlemeler, pek çok olumlu sonuca ve çeşitli risklerin azaltılmasına katkı sağlamasına rağmen, aynı zamanda ciddi çevresel ve sosyal maliyetler de doğurmuştur. Başlıca olumsuz etkiler arasında toprakların verimsizleşmesi, yer altı su kaynaklarının kirlenmesi, hava kirliliği, sera gazı salınımlarının artması, küçük aile çiftliklerinin sayısının azalması, tarım işçilerinin yaşam ve çalışma koşullarının göz ardı edilmesi, yeni hastalıkların yayılmasıyla birlikte insan sağlığına yönelik tehditlerin çoğalması, gıda ve tarım sektörlerinde ekonomik gücün birkaç elde toplanması ve kırsal toplulukların dağılması yer almaktadır. Son kırk yıllık dönemde ise, bu yüksek maliyetlerin gerekliliğini sorgulayan ve inovatif alternatifler sunmayı hedefleyen, giderek büyüyen bir hareketlilik ortaya çıkmıştır: sürdürülebilir tarımsal üretim (Brodt vd., 2011).

Çevresel bütünlüğün ve doğal kaynakların korunarak kullanılması prensibi üzerine temellenen sürdürülebilir tarımsal üretim yaklaşımı, toprak işlemeden başlayarak üretim süreçlerinin tüm evrelerinde girdi kullanımının optimize edilmesini hedeflemesiyle son dönemde artan bir önem kazanmıştır. Kavramsal çerçevede çeşitli tanımlamalar mevcut olmakla birlikte, genel kabul gören ifadeye göre sürdürülebilir tarımsal üretim, mevcut ve gelecek nesillerin gereksinim duyduğu doğal kaynakların muhafazasını temin ederken, insanlığın besin ihtiyacını karşılamayı amaçlayan bir üretim modeli olarak tanımlanmaktadır (Aydın Eryılmaz ve Kılıç, 2018). Sürdürülebilir tarımsal üretim olgusunu Turhan (2005), uzun vadede doğal kaynakların sürdürülebilirliğini ve çevresel tahribatın minimize edildiği tarımsal teknolojilerin kullanıldığı bir yapı şeklinde ele alırken; Hess (1991) ise bu kavramı yalnızca insan sağlığını ve çevreyi gözeten bir üretim sistemi olmanın ötesinde, teknolojinin dengeli entegrasyonunu ve uygun işletme yönetimini de içeren bütünleşik bir sistem olarak nitelendirmektedir.

Sürdürülebilir tarımsal üretimin küresel ölçekte sosyal, ekonomik ve çevresel olmak üzere üç temel unsurdan oluştuğu görülmektedir. Sürdürülebilirliğin tesis edilmesi, söz konusu unsurlar arasındaki dengenin muhafaza edilmesiyle olanaklıdır. Bu sayede tarımsal faaliyetlerin çevresel etkileri minimize edilmekte ve tarımsal üretimin ulusal ekonomiye olan katkısı sürdürülmektedir. Eş zamanlı olarak, geçimini ziraattan temin eden nüfusun yerinde istihdamı sağlanarak, kırsal toplum yapısının korunmasına katkıda bulunulmaktadır. Sürdürülebilir tarımsal üretimin bileşenlerinden olan sosyal sürdürülebilirlik; işletme personelinin ücretlendirilmesi, üreticilerin yaşam standartları ve işletme içerisindeki etik ilkeleri içerirken, ekonomik sürdürülebilirlik; tarım işletmesinin karlılığı, işletme giderleri, gelir dalgalanmaları, finansal riskler, gıda maliyetleri ve yatırım konularını kapsamaktadır. Çevresel sürdürülebilirlik

ise; enerji verimliliği, su ve toprak kalitesi, doğal yaşamın korunması, gıda ve lif güvenliğini içermektedir (Atış, 2004). Çevresel açıdan sürdürülebilir bir tarımın hayata geçirilmesi, tarımsal faaliyetlerin ekonomik olarak da uygulanabilir olmasıyla yakından ilişkilidir. Çevre ve doğal kaynakların korunmasını amaçlayan tarımsal uygulamaların üreticilere getireceği ek maliyetler, sürdürülebilir tarımın gelişimini olumsuz yönde etkileyebilecektir. Bu nedenle çevresel ve ekonomik bileşenlerin birlikte ele alınması, sürdürülebilir tarımın uzun vadeli uygulanabilirliği açısından kritik bir öneme sahiptir (Aydın Eryılmaz ve Kılıç, 2018).

Türkiye, sahip olduğu iklim koşulları, geniş tarım arazileri, zengin biyolojik çeşitliliği ve yüksek verimli toprakları sayesinde önemli bir tarımsal üretim potansiyeline sahiptir. Bununla birlikte, uygunsuz ve aşırı miktarda kimyasal girdi kullanımı, gelenekselleşmiş üretim metotları ve doğal kaynakların aşırı istismarı neticesinde ekonomik ve çevresel sürdürülebilirliğin ciddi bir baskı altında olduğu gözlemlenmektedir. Bu bağlamda, mevcut vaziyetin ve karşılaşılan engellerin detaylı bir şekilde tanımlanması, sektör genelinde sürdürülebilirliğin tesis edilmesine yönelik çözüm önerilerinin geliştirilmesi bakımından hayati bir önem arz etmektedir (Seçer vd., 2019). Söz konusu durum araştırmanın çıkış noktasını oluşturmaktadır. Bu bağlamda yapılan çalışmada çiftçilerin sürdürülebilir tarımsal üretimde karşılaştıkları zorlukların ve bu zorlukların önem düzeylerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Mevcut literatürün incelenmesi neticesinde, sürdürülebilir tarımsal üretim bağlamında karşılaşılan zorlukların belirlenmesine yönelik birtakım uygulamalı araştırmaların (Seçer vd., 2019; Gütschow vd., 2021; Sevinç vd., 2019; Çukur ve Işın, 2008; Gündüz, 2024; Sabuncu, 2024; Varoğlu, 2022; Pezikoğlu, 2006) varlığı ve bu alana yönelik ilginin son yıllarda giderek arttığı dikkat çekmektedir. Bununla birlikte, Türkiye özelinde sürdürülebilir tarımsal üretimde vuku bulan zorluklara ilişkin mevcut çalışmaların özellikle belirli tarım bölgelerine ve sınırlı coğrafi alanlara yoğunlaştığı tespit edilmiştir. Literatürde, Akdeniz, Ege ve Güneydoğu Anadolu gibi tarımsal üretimin yoğunlaştığı bölgeler üzerine yapılan araştırmalar ön plana çıkarken, diğer bölgelerdeki uygulamaya dönük ve saha tabanlı çalışmaların oldukça sınırlı olduğu görülmektedir. Halbuki sürdürülebilir tarım, bölgesel farklılıklar, çevresel şartlar ve sosyo-ekonomik yapılar ekseninde değişkenlik arz etmektedir. Bu nedenle, farklı coğrafi bölgelerde gerçekleştirilecek araştırmalar, sürdürülebilir tarım politikalarının etkinliği ve yaygınlaştırılması açısından mühim bir rol oynamaktadır.

Çalışmanın ilk aşamasında, sürdürülebilir tarımsal üretimde karşılaşılan zorlukları ortaya koymak amacıyla kapsamlı bir literatür incelemesi gerçekleştirilmiş ve uzman görüşleri de alınarak toplam yedi temel engel belirlenmiştir. İkinci aşamada ise Eskişehir ilinde büyük

ölçekte tarımsal faaliyetlerde bulunan 5 çiftçi ile görüşülmüş ve belirlenen engeller çiftçilere sunularak çiftçilerden bu engelleri önem derecelerine göre sıralamaları talep edilmiştir. Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde ise çok kriterli karar verme tekniklerinden FUCOM yöntemi tercih edilmiştir. Bu çalışmanın, bugüne kadar bu alanda herhangi bir araştırmanın yürütülmemiş olduğu Eskişehir ili örneği üzerinden gerçekleştirilmesi ve bölgeye has zorlukların önceliklendirilmesi suretiyle ilgili literatüre özgün bir katkı sunacağı düşünülmektedir.

YÖNTEM

Çok sayıda kriterin değerlendirildiği çeşitli seçenekler arasından seçim yapma süreçlerinde, kararı şekillendiren temel unsur, ilgili kriterlerin seçenekler üzerindeki göreceli öneminin saptanmasıdır. Zira her bir kriterin farklı düzeyde bir öneme sahip olması, seçenekler arasındaki tercih sıralamasının da bu kriterlerin ağırlıklarına göre farklılaşmasına neden olmaktadır. Bu nedenle, çok kriterli karar verme (ÇKKV) metotlarının uygulanmasında, kriterlerin seçenekler üzerindeki önem derecelerine göre ağırlıklandırılması kritik bir aşamayı teşkil etmektedir. Kriter ağırlıklandırma metotları, ÇKKV problemlerinde karar verme sürecinden evvel gerçekleştirilmesi gereken temel adımlardandır. Literatürde, ÇKKV problemlerinde kullanılan çeşitli kriter ağırlıklandırma yaklaşımları mevcuttur. Bu yaklaşımlar genel olarak sübjektif (öznel), objektif (nesnel) ve karma metotlar olmak üzere üç ana kategoride sınıflandırılmaktadır. Sübjektif ağırlıklandırma, karar alıcıların kişisel değerlendirmelerini temel alırken; objektif ağırlıklandırma metotları, temel verilerin analizine dayanmakta ve karar alıcıların tercihlerinden ziyade matematiksel algoritmaları içermektedir. Karma ağırlıklandırma metotları ise, diğer metotların toplam ve çarpımsal birleşimiyle oluşturulan çeşitli yaklaşımlardan meydana gelmektedir (Bircan, 2020; Mercan ve Can, 2023). Bu çalışmada, alanında uzman üst düzey banka yöneticilerinin değerlendirmelerinden faydalanıldığı için sübjektif ağırlıklandırma metotlarından biri olan FUCOM metodu tercih edilmiştir.

FUCOM (Full Consistency Method-Tam Tutarlılık Yöntemi), kriter ağırlıklarının belirlenmesi maksadıyla Pamucar ve arkadaşları (2018) tarafından geliştirilmiş çok kriterli karar verme tekniğidir. FUCOM, sınırlı sayıda ikili karşılaştırma ve kriterlerin optimal değerlerinin belirlenmesinde tanımlanan kısıtlamalar aracılığıyla hata olasılığını minimize etmektedir. Ağırlık vektörlerinin tutarlılık düzeyini değerlendirmek üzere bir hata metriği hesaplayan FUCOM, diğer çok kriterli karar verme yöntemlerinde (BWM, AHP vb.) sıklıkla gözlemlenen yüksek ikili karşılaştırma sayısının yol açtığı karmaşıklığı azaltmaktadır (Pamucar vd., 2018).

FUCOM metodunun üç aşamadan oluşan uygulama basamakları aşağıda sunulmaktadır (Pamucar vd., 2018; Ecer, 2021; Ayçin ve Aşan, 2021):

1. Adım: Kriterlerin Önem Sırasına Göre Sıralanması

Bu aşamada, karar verme probleminde bulunan kriterler, karar alıcı(lar) tarafından en yüksek öncelikli olandan en düşük öncelikli olana doğru sıralanır ve Eşitlik (1)'de belirtildiği üzere bir önceliklendirme elde edilir.

$$C_{j(1)} > C_{j(2)} > \cdots > C_{j(k)} \quad (1)$$

2. Adım: Kriterlerin Karşılaştırmalı Önceliklerinin Belirlenmesi

Bu aşamada ise, önceki adımda karar alıcı(lar) tarafından belirlenen önem derecelerine sahip kriterlerin göreceli öncelikleri ($\varphi k/(k+1)$) hesaplanarak, Eşitlik 2'de gösterilen karşılaştırmalı öncelik vektörü elde edilir.

$$\Phi = (\varphi_{1/2}, \varphi_{2/3}, \ldots \varphi_{k/(k+1)}) \quad (2)$$

Burada $\varphi_{k/k+1}$ değeri, $C_{j(k)}$ kriterinin sıralamasının $C_{j(k+1)}$ kriterinin sıralamasına göre önceliğini (önemini) ifade eder.

Bu metot, kriterlerin ikili halde karşılaştırılması için tam sayılar, ondalık değerler veya önceden tanımlanmış bir ölçüm skalasının değerlerini kullanarak kriterlerin ikili olarak karşılaştırılmasına imkan sunmaktadır. Bu çalışmada, Tablo 1'de sunulan İkili Karşılaştırma Ölçeğinden faydalanılmıştır.

Tablo 1. İkili Karşılaştırma Ölçeği

ÖNEM DÜZEYİ	TANIM
1	Eşit Önemli
2	Çok Çok Az Önemli
3	Biraz Önemli
4	Orta Düzeyde Önemli
5	Önemli
6	Daha Önemli
7	Çok Önemli
8	Çok Çok Fazla Önemli
9	Aşırı Önemli

Kaynak: Mercan ve Can, 2023.

3. Adım: Kriterlerin Önem Ağırlıklarının Hesaplanması

Metodun nihai aşamasında, karar verme probleminde bulunan kriterlerin kesin önem ağırlıkları $(w_1, w_2, \ldots, w_n)^T$ hesaplanmaktadır. Bu ağırlıkların hesaplanabilmesi için aşağıdaki iki koşulun sağlanması gereklidir:

Koşul 1: Ağırlık katsayılarının oranı Eşitlik (3)'te ifade edildiği gibi, 2. Adımda belirlenen kriterlerin karşılaştırmalı öncelik değerlerine eşittir.

$$\frac{w_k}{w_{k+1}} = \varphi_{k/(k+1)} \tag{3}$$

Koşul 2: Ağırlık katsayılarının nihai değerleri, matematiksel geçişlilik şartını sağlamalıdır. Dolayısıyla;

$\varphi_{k/(k+1)} \otimes \varphi_{(k+1)/(k+2)} = \varphi_{k/(k+2)}$ olmalıdır. Ayrıca;

$\varphi_{k/(k+1)} = \frac{w_k}{w_{k+1}}$ ve $\varphi_{(k+1)/(k+2)} = \frac{w_{k+1}}{w_{k+2}}$ olduğundan dolayı $\frac{w_k}{w_{k+1}} \otimes \frac{w_{k+1}}{w_{k+2}} = \frac{w_k}{w_{k+2}}$ olarak elde edilir. Bu noktada, kriterlerin ağırlık katsayılarının nihai değerleri için yerine getirilmesi gereken bir diğer koşul, Eşitlik (4)'te belirtildiği biçimde elde edilmektedir.

$$\frac{w_k}{w_{k+2}} = \varphi_{k/(k+1)} \otimes \varphi_{(k+1)/(k+2)} \tag{4}$$

Tam tutarlılık, Eşitlik (3) ve (4)'te ifade edilen koşulların gerçekleşmesi halinde sağlanmış olur. Başka bir deyişle, bu şartların sağlanması durumunda tam tutarlılıktan sapma (TTS) en aza indirgenir. Bu noktada azami tutarlılık temin edilir ve kriter ağırlıkları kapsamında hesaplanan değerler için TTS değeri $\chi = 0$ olur.

Kriterlerin nihai önem ağırlıklarını hesaplayabilmek maksadıyla, Eşitlik (5)'te sunulan doğrusal programlama modelinin çözümlenmesi gerekmektedir.

$$Min\, \chi \tag{5}$$

$$\left| \frac{W_{j(k)}}{W_{j(k+1)}} - \varphi_{k/(k+1)} \right| \leq \chi,\ \forall j$$

$$\left| \frac{W_{j(k)}}{W_{j(k+2)}} - \varphi_{k/(k+1)} \otimes \varphi_{(k+1)/(k+2)} \right| \leq \chi,\ \forall j$$

$$\sum_{j=1}^{n} w_j = 1$$

$$w_j \geq 0,\ \forall j$$

Eşitlik (5)'te sunulan doğrusal programlama modelinin çözülmesi ile kriterlerin nihai önem ağırlıkları $(w_1, w_2, \ldots, w_n)^T$ ve TTS(χ) değeri hesaplanır.

UYGULAMA

Yapılan çalışmada, çiftçilerin sürdürülebilir tarımsal üretimde karşılaştıkları zorlukların ve bu zorlukların önem düzeylerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda çalışmanın ilk aşamasında, sürdürülebilir tarımsal üretimde karşılaşılan zorlukları ortaya koymak amacıyla

kapsamlı bir literatür incelemesi (Seçer vd., 2019; Gütschow vd., 2021; Çukur ve Işın, 2008; Gündüz, 2024; Sabuncu, 2024; Varoğlu, 2022; Pezikoğlu, 2006) gerçekleştirilmiş ve uzman görüşleri de alınarak toplam yedi temel engel belirlenmiştir. Engelleri ifade eden söz konusu kriterler aşağıda belirtildiği gibidir:

- Sürdürülebilir Tarımsal Üretim Konusunda Eğitim, Teknik Bilgi ve Farkındalık Eksikliği (K1)
- Finansman, Devlet Desteği ve Yasal Düzenleme Eksikliği (K2)
- Yüksek Girdi Maliyetleri ve Tarım 4.0 Teknolojilerine Erişim Eksikliği (K3)
- Pazarlama Kanallarının Zayıflığı ve Tüketici Talebinin Düşüklüğü (K4)
- Toprak Verimliliğinde Azalma, Su Kıtlığı ve Uygunsuz Su Kullanımı (K5)
- Geleneksel Alışkanlıklara Bağlılık ve Değişime Direnç (K6)
- Gelir istikrarsızlığı ve Risk Algısı (K7)

İkinci aşamada, bu kriterler çiftçilere sunulmuş ve çiftçilerden bu kriterleri önem derecelerine göre sıralamaları talep edilmiştir. Araştırma kapsamında, Eskişehir ilinde yaşayan beş çiftçi ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini oluşturan bu çiftçiler, sahip oldukları arazi büyüklüğü dikkate alınarak "büyük ölçekli çiftçiler" kategorisinde değerlendirilmiştir. Örnekleme dâhil edilen çiftçilerin her biri, 250 dekar ve üzeri tarım arazisine sahiptir.

FUCOM yönteminin aşamaları çerçevesinde, ilk adımda kriterler, karar vericiler tarafından en yüksek önceliğe sahip olandan en düşük önceliğe sahip olana doğru bir sıralamaya tabi tutulmuştur. Tablo 2'de kriterler için yapılan sıralamalar gösterilmiştir.

Tablo 2. Çiftçilerin Önem Sıralamaları

Çiftçi	Sıralama
Çiftçi 1	K7>K4>K5>K3>K2>K6>K1
Çiftçi 2	K3>K5>K2>K7>K4>K1>K6
Çiftçi 3	K7>K3>K6>K1>K4>K5>K2
Çiftçi 4	K4>K3>K7>K2>K5>K6>K1
Çiftçi 5	K3>K4>K7>K2>K5>K1>K6

Yöntemin ikinci adımında çiftçiler, en önemli olarak gördükleri kriterin diğer kriterlere kıyasla ne derece öncelikli olduğuna dair ikili karşılaştırmalar yoluyla karşılaştırmalı önem düzeylerini tayin etmişlerdir. Bu çalışmada, daha önce de ifade edildiği gibi Tablo 1'de sunulan İkili Karşılaştırma Ölçeğinden faydalanılmıştır. Kriterler için belirlenen karşılaştırmalı öncelikler aşağıdaki gibidir:

- Çiftçi 1'e göre K7 kriteri K4 kriterinden 3 kat; K5 kriterinden 4 kat; K3 kriterinden 5 kat; K2 kriterinden 6 kat; K6 kriterinden 7 kat; K1 kriterinden 8 kat daha önemlidir.
- Çiftçi 2'ye göre K3 kriteri K5 kriterinden 3 kat; K2 kriterinden 4 kat; K7 kriterinden 5 kat; K4 kriterinden 6 kat; K1 kriterinden 7 kat; K6 kriterinden 9 kat daha önemlidir.
- Çiftçi 3'e göre K7 kriteri K3 kriterinden 3 kat; K6 kriterinden 4 kat; K1 kriterinden 5 kat; K4 kriterinden 6 kat; K5 kriterinden 7 kat; K2 kriterinden 8 kat daha önemlidir.
- Çiftçi 4'e göre K4 kriteri K3 kriterinden 2 kat; K7 kriterinden 3 kat; K2 kriterinden 4 kat; K5 kriterinden 5 kat; K6 kriterinden 6 kat; K1 kriterinden 7 kat daha önemlidir.
- Çiftçi 5'e göre K3 kriteri K4 kriterinden 3 kat; K7 kriterinden 4 kat; K2 kriterinden 5 kat; K5 kriterinden 7 kat; K1 kriterinden 8 kat; K6 kriterinden 9 kat daha önemlidir.

Kriterlerin karşılaştırmalı öncelikleri belirlendikten sonra yöntemin üçüncü adımında, her bir çiftçi için her bir kriterin nihai ağırlığı hesaplanmıştır. Çiftçilerin görüşleri dikkate alınarak hesaplanan kriter ağırlıkları Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Çiftçilerin Görüşlerine Göre Kriter Ağırlıkları

Çiftçi	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
Çiftçi 1	0.056	0.075	0.090	0.150	0.113	0.064	0.451
Çiftçi 2	0.065	0.113	0.453	0.076	0.151	0.050	0.091
Çiftçi 3	0.090	0.056	0.150	0.075	0.064	0.113	0.451
Çiftçi 4	0.062	0.109	0.218	0.436	0.087	0.073	0.145
Çiftçi 5	0.056	0.090	0.449	0.150	0.064	0.050	0.112

Son aşamada, kriterlerin nihai ağırlıklarını saptamak maksadıyla, 5 çiftçinin her bir kritere yönelik atamış oldukları ağırlık değerlerinin aritmetik ortalaması alınarak birleştirilmiştir. Her bir kriterin nihai ağırlıklandırma sonucu Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Nihai Kriter Ağırlıkları

Kriter	Ağırlık
K3 (Yüksek Girdi Maliyetleri ve Tarım 4.0 Teknolojilerine Erişim Eksikliği)	0,272
K7 (Gelir istikrarsızlığı ve Risk Algısı)	0,250
K4 (Pazarlama Kanallarının Zayıflığı ve Tüketici Talebinin Düşüklüğü)	0,177
K5 (Toprak Verimliliğinde Azalma, Su Kıtlığı ve Uygunsuz Su Kullanımı)	0,096
K2 (Finansman, Devlet Desteği ve Yasal Düzenleme Eksikliği)	0,089
K6 (Geleneksel Alışkanlıklara Bağlılık ve Değişime Direnç)	0,070
K1 (Sürdürülebilir Tarımsal Üretim Konusunda Eğitim, Teknik Bilgi ve Farkındalık Eksikliği)	0,066

Bulgulara göre en önemli engel olan yüksek girdi maliyetleri ve Tarım 4.0 teknolojilerine erişim eksikliği; yaklaşık olarak ikinci en önemli engelden %9, üçüncüden %54 ve yedinci sıradaki engelden %312 daha önemli olarak değerlendirilmiştir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Sürdürülebilir bir tarım sektörü, Birleşmiş Milletler'in (BM) 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına (SKA) erişilmesi açısından kritik bir role sahiptir. Tarım, söz konusu 17 SKA'nın bütününde dolaylı veya doğrudan bir biçimde konumlanmakta olup, 2030 kalkınma ajandası için merkezi bir öneme sahiptir. Sürdürülebilir bir tarım sektörünün tesis edilmemesi durumunda diğer SKA'lara ulaşmanın güçlüğü göz önünde bulundurulduğunda (Sevim ve Atış, 2023), bu alandaki bilimsel çalışmaların önemi de giderek artmaktadır.

Türkiye, sahip olduğu iklim koşulları, geniş tarım arazileri, zengin biyolojik çeşitliliği ve yüksek verimli toprakları sayesinde önemli bir tarımsal üretim potansiyeline sahiptir. Bununla birlikte, uygunsuz ve aşırı miktarda kimyasal girdi kullanımı, gelenekselleşmiş üretim metotları ve doğal kaynakların aşırı istismarı neticesinde ekonomik ve çevresel sürdürülebilirliğin ciddi bir baskı altında olduğu gözlemlenmektedir. Bu bağlamda, mevcut vaziyetin ve karşılaşılan engellerin detaylı bir şekilde tanımlanması, sektör genelinde sürdürülebilirliğin tesis edilmesine yönelik çözüm önerilerinin geliştirilmesi bakımından hayati bir önem arz etmektedir (Seçer vd., 2019). Bu bağlamda yapılan çalışmada çiftçilerin sürdürülebilir tarımsal üretimde karşılaştıkları zorlukların ve bu zorlukların önem düzeylerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Çalışma kapsamında incelenen kriterler ışığında, sürdürülebilir tarımsal üretimin önündeki kısıtlayıcı unsurların ekonomik, sosyal, çevresel ve yapısal nitelikte olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgulara göre, en yüksek önceliğe sahip sorunlar ekonomik (yüksek girdi maliyetleri, gelirde istikrarsızlık, pazarlama güçlükleri) ve teknolojik (Tarım 4.0 uygulamalarına erişim yetersizliği) boyutlarda yoğunlaşırken, çevresel problemler (toprak ve su kaynaklı sorunlar) ve yapısal noksanlıklar (finansman erişimi, eğitim seviyesi, değişime karşı direnç) daha düşük önem düzeylerinde sıralanmaktadır. Bu sonuçlar, sürdürülebilir tarımın yaygınlaşabilmesi için öncelikle ekonomik ve teknolojik engellerin bertaraf edilmesi gerektiğini işaret etmektedir. Başka bir deyişle, birinci sırada yer alan teknoloji ve maliyet bariyeri ile ikinci sıradaki gelir istikrarsızlığı, ivedilikle ele alınması gereken alanlar olarak belirginleşmektedir. Kriterlerin nihai ağırlıkları incelendiğinde de K3 kriterinin özellikle K1, K2, K5 ve K6 kriterlerine nazaran kayda değer ölçüde daha önemli olduğu, ancak K7 kriteri ile nispeten benzer bir önem düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

Sürdürülebilir tarımsal üretiminin yaygınlaştırılması maksadıyla, kısa vadede üreticilerin ekonomik yükünü azaltmaya yönelik teşvik mekanizmalarının uygulamaya konulması ve teknolojik altyapının güçlendirilmesi temel bir öncelik arz etmektedir. Orta vadede ise pazarlama kanallarındaki zaaflar ve tüketici talebindeki yetersizlik gibi sorunların giderilmesi,

sürdürülebilir üretimin ekonomik açıdan cazip bir hale gelmesini temin edecektir. Bu bağlamda, pazarlama altyapısının güçlendirilmesi, ürünlerin daha geniş bir piyasaya erişimini sağlayacak ve üreticilerin gelirlerini artırarak sürdürülebilir tarıma olan bağlılıklarını pekiştirecektir. Uzun vadede ise çevresel sorunlar ve yapısal noksanlıklar gibi daha derinlemesine ve karmaşık problemlerin ele alınması gerekmektedir. Eğitim eksiklikleri, finansman ve yasal düzenleme yetersizlikleri ile yerleşik gelenekler gibi unsurlar, sürdürülebilirliğin kalıcı hale gelmesini engelleyen temel yapısal faktörlerdir. Bu nedenle, uzun vadeli politikalarla bu alanlarda dönüşüm sağlanmalı, üreticilerin bilgi seviyeleri yükseltilmeli, mevzuat uyumlaştırılmalı ve değişime karşı direnç azaltılmalıdır. Netice itibarıyla, sürdürülebilir tarımsal üretiminin başarılı bir şekilde yaygınlaşması, bu çok boyutlu sorunlara bütüncül ve kademeli bir müdahaleyi gerektirmekte; kısa, orta ve uzun vadeli hedeflerin eş güdüm içinde planlanmasını zorunlu kılmaktadır. Kriter ağırlıkları da bu stratejik yol haritasını bilimsel açıdan destekleyici niteliktedir.

KAYNAKÇA

Atış, E. (2004). *Çevre ve sürdürülebilirlik boyutuyla organik tarım*. Erişim tarihi: 18 Mayıs 2025, http://www.bugday.org/portal/haber_detay.php

Ayçin, E., ve Aşan, H. (2021). İş zekası uygulamaları seçimindeki kriterlerin önem ağırlıklarının FUCOM yöntemi ile belirlenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 23*(2), 195–208.

Aydın Eryılmaz, G., ve Kılıç, O. (2018). Türkiye'de sürdürülebilir tarım ve iyi tarım uygulamaları. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi, 21*(4), 624–631.

Bircan, H. (2020). *Çok kriterli karar verme problemlerinde kriter ağırlıklandırma yöntemleri*. Nobel Akademik Yayıncılık.

Brodt, S., Six, J., Feenstra, G., Ingels, C., and Campbell, D. (2011). Sustainable agriculture. *Nature Education Knowledge, 3*(1).

Çukur, T., ve Işın, F. (2008). İzmir ili Torbalı ilçesinde sanayi domatesi üreticilerinin sürdürülebilir tarım uygulamaları. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 45*(1), 27–36.

Ecer, F. (2021). Sürdürülebilir tedarikçi seçimi: FUCOM sübjektif ağırlıklandırma yöntemi temelli MAIRCA yaklaşımı. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 8*(1), 26–48.

Gündüz, E. (2024). *Çiftçilerin sürdürülebilir tarım uygulamalarını benimsemesinin önündeki engeller: Ödemiş ilçesi örneği* (Doktora tezi). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Gütschow, M., Bartkowski, B., and Felipe-Lucia, M. R. (2021). Farmers' action space to adopt sustainable practices: A study of arable farming in Saxony. *Regional Environmental Change, 21*, 1–16.

Hess, C. E. (1991). The US Department of Agriculture Commitment to Sustainable Agriculture (in Banr's Sustainable Agriculture Research and Education in the Field: A Proceeding). *Washington, DC*.

Mercan, T., ve Can, A. (2023). İşgören seçiminde etkili olan faktörlerin FUCOM yöntemi ile değerlendirilmesi: Bir havayolu işletmesinde uygulama. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi, 14*(40), 1311–1329.

Pamucar, D., Stevic, Z., and Sremac, S. (2018). A new model for determining weight coefficients of criteria in MCDM models: Full consistency method (FUCOM). *Symmetry, 10*(9), 393. https://doi.org/10.3390/sym10090393

Pezikoğlu, F. (2006). *Türkiye'de sürdürülebilir tarım uygulamaları ve yönlendirilmesi için gerekli politikaların belirlenmesi* (Doktora tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Sabuncu, G. (2024). *Küçük çiftçiler arasında sürdürülebilir tarımın benimsenmesi için bilgi temelini anlamak* (Yüksek lisans tezi). Gebze Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kocaeli.

Seçer, A., Bulut, M., and Boğa, M. (2019). Sustainable agriculture in Turkey: Potential, obstacles and recommendations. *Black Sea Journal of Public and Social Science, 2*(2), 69–73.

Sevim, A., ve Atış, E. (2023). Avrupa Birliği ve Türkiye'nin tarımla ilişkili 2030 sürdürülebilir kalkınma amaçlarına ulaşma potansiyeli. B. Yücel ve M. T. Tolon (Ed.), *Tarım ve su ürünlerinde bilimsel yansımalar* (Bölüm 3, ss. 59–74). Akademisyen Yayınevi.

Sevinç, G., Aydoğdu, M. H., Cançelik, M., and Sevinç, M. R. (2019). Farmers' attitudes toward public support policy for sustainable agriculture in GAP-Sanliurfa, Turkey. *Sustainability, 11*(23).

Turhan, Ş. (2005). Tarımda sürdürülebilirlik ve organik tarım. *Tarım Ekonomisi Dergisi, 11*(1), 13–24.

Varoğlu, S. T. (2022). *Iğdır ili tarım üreticilerinin sürdürülebilir tarıma olan yaklaşımları* (Doktora tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

GELECEĞİN BANKA ÇALIŞANI NASIL OLMALI? ENDÜSTRİ 4.0 PERSPEKTİFİNDE BECERİ HARİTASI

Bünyamin ÇELEBİ
Gaziantep University, Business Administration Department, Gaziantep, Türkiye. ORCID: 0000-0002-2866-4357

Yasin BAYAR
Gaziantep University, Business Administration Department, Gaziantep, Türkiye. ORCID: 0000-0002-1246-0368

ÖZET

Endüstri 4.0 süreciyle birlikte ivme kazanan dijitalleşme, bankacılık sektöründe çevrimiçi hizmetlerin yaygınlaşmasına, müşteri alışkanlıklarının dönüşmesine ve FinTech gibi yenilikçi teknolojilerin etkinliğinin artmasına neden olmuş; bu gelişmeler, banka çalışanlarından beklenen yetkinliklerin köklü bir biçimde değişmesini beraberinde getirmiştir. Teknolojinin operasyonel süreçlerde yoğun şekilde kullanılması, finans kuruluşlarını hem dijital gelişmelere uyum sağlayabilecek hem de iş süreçlerine ve müşteri ilişkilerine değer katabilecek becerilere sahip çok yönlü insan kaynağına yöneltmiştir. Dolayısıyla banka yöneticilerinin bakış açısından gelecekteki çalışan profiline dair öncelikli becerilerin belirlenmesi, hem insan kaynakları politikalarının hem de mesleki gelişim programlarının şekillendirilmesinde stratejik bir rehber işlevi görmekte; aynı zamanda yoğun rekabet ortamında sürdürülebilir başarı elde edilebilmesi açısından da kritik bir rol oynamaktadır. Söz konusu durum çalışmanın çıkış noktasını oluşturmaktadır ve yapılan çalışmada, Endüstri 4.0'ın etkisiyle dijitalleşen bankacılık alanında çalışanlardan beklenen temel becerilerin ve bu becerilerin önem düzeylerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda çalışmanın ilk aşamasında, Endüstri 4.0 sürecinde banka çalışanlarından beklenen yetkinlikleri ortaya koymak amacıyla kapsamlı bir literatür incelemesi gerçekleştirilmiş ve uzman görüşleri de alınarak toplam yedi temel beceri belirlenmiştir. İkinci aşamada ise bu beceriler üst düzey banka yöneticilerine sunulmuş ve yöneticilerden bu becerileri önem derecelerine göre sıralamaları talep edilmiştir. Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde ise çok kriterli karar verme tekniklerinden FUCOM yöntemi tercih edilmiştir. Uygulama sonucunda en önemli beceriden en az önemli beceriye doğru; (1) veri güvenliği ve mesleki etik farkındalığı, (2) FinTech teknolojileri hakkında temel bilgi, (3) problem çözme, (4) iletişim gücü ve takım çalışmasına uyum, (5) temel veri girişi ve işleme, (6) matematiksel zekâ ve analitik düşünme, (7) yaratıcılık olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Endüstri 4.0, Dijitalleşme, Bankacılık Sektörü, Banka Çalışanı, FUCOM.

HOW SHOULD THE BANK EMPLOYEE OF THE FUTURE BE? SKILLS MAP IN INDUSTRY 4.0 PERSPECTIVE

ABSTRACT

Digitalization, which gained momentum with the Industry 4.0 process, has led to the proliferation of online services in the banking sector, transformed customer habits and increased the effectiveness of innovative technologies such as FinTech; these developments have led to a radical change in the competencies expected from bank employees. The intensive use of technology in operational processes has led financial institutions to look for versatile human resources with skills that can both adapt to digital developments and add value to business processes and customer relationships. Therefore, determining the priority skills of the future employee profile from the perspective of bank managers serves as a strategic guide in shaping both human resources policies and professional development programs; it also plays a critical role in achieving sustainable success in an intensely competitive environment. This situation constitutes the starting point of this study, which aims to determine the basic skills expected from employees in the field of digitalized banking with the impact of Industry 4.0 and the importance levels of these skills. Accordingly, in the first stage of the study, a comprehensive literature review was conducted in order to reveal the competencies expected from bank employees in the Industry 4.0 process and a total of seven basic skills were identified by taking expert opinions. In the second stage, these skills were presented to senior bank managers and they were asked to rank these skills according to their importance. In the evaluation of the data obtained, FUCOM method, one of the multi-criteria decision-making techniques, was preferred. As a result of the application, from the most important skill to the least important skill; (1) awareness of data security and professional ethics, (2) basic knowledge of FinTech technologies, (3) problem solving, (4) communication power and adaptability to teamwork, (5) basic data entry and processing, (6) mathematical intelligence and analytical thinking, (7) creativity.

Keywords: Industry 4.0, Digitalization, Banking Sector, Bank Employee, FUCOM.

GİRİŞ

Küreselleşen dünyayla birlikte teknolojinin insan hayatına girmesiyle her anlamda köklü değişiklikler baş göstermiştir. Daha önceden birçok faaliyetler geleneksel tekniklerle yürütülüyorken, günümüz dünyasında bu süreçler teknoloji vasıtasıyla yapılmaktadır. Bu

süreçlerin bu şekilde yürütülmesi dijitalleşme olgusunu da ortaya çıkarmıştır. Dijitalleşmeyle birlikte toplumun birçok kesiminde dönüşüm olmuştur. Bunlardan birisi de işletmelerdir (Yaşar Uğurlu vd., 2024). Bu dijital dönüşüm sürecinin ortaya çıkmasında Endüstri 4.0 olgusunun önemli rolü vardır. Endüstri 4.0, günümüzde yaşanmakta olan ve sanayi devriminin evrelerinden dördüncüsünü ifade eden bir olgudur. Birçok tanım yapılan bu olguyla ilgili genel itibariyle şöyle bir tanım yapmak doğru olacaktır; uzay teknolojisi, nanoteknoloji, robotik, üç boyutlu yazıcılar ve yapay zekâ alanlarında yaşanan gelişmeler neticesinde canlı-cansız fark etmeksizin bir ekonomik değeri olan her nesnenin internet bağlantısı vasıtasıyla diğer nesnelerle etkileşim ve iletişime geçebileceği akıllı üretim dönemidir (Özen, 2019). Endüstri 4.0'ın esas hedefleri arasında mal ve hizmetlerin üretiminin en üst teknoloji vasıtasıyla yapılmasına olanak sağlayarak, bu süreçlerde insan unsurunun en aza indirilmesi, hata oranlarının minimize edilmesi, mal ve hizmet üretiminin hızlandırılması ve tüketiciye özel nitelikteki ürünlerin sunulabilmesi yer almaktadır (Eğilmez, 2017). Endüstri 4.0 akıllı üretim süreçleri ve ileri teknoloji sayesinde, mal ve hizmet üretim süreçlerinin dijitalleşmesiyle köklü bir değişim yaratabilecektir. Mal ve hizmet sürecinin dijital bir hale gelmesiyle akıllı üretim sistemleri süreçlerde aktif rol alacak ve böylece üretim faaliyetlerinin gerçek zamanlı olarak gerçekleşmesi mümkün olabilecektir. Böylece müşteri ihtiyaç ve istekleri hızlı bir şekilde karşılık bulabilecek; kalitenin iyileştirilmesi ve kontrolü, işletmenin etkin şekilde kaynaklarının kullanılması ve hız gibi konularda rekabet avantajı elde etmenin yolu açılacaktır (Erturan ve Ergin, 2017). Bu bağlamda rekabet avantajı elde etme başta olmak üzere kurumlara birçok olumlu etkisi olan Endüstri 4.0 etkisiyle, halihazırda trend konunun dijitalleşme olgusunun topluma ve toplumdaki alt sistemlere yansıdığını söylemek yanlış olmayacaktır.

Özellikle Endüstri 4.0 ile önem kazanan dijitalleşme olgusunun sirayet ettiği kurumlardan birisi de bankalardır. Cep telefonu ve bilgisayar kullanımının artması, yoğun şekilde rekabette bulunan bankaları teknolojik çözümler üretmeye ve dijitalleşmeye itmiştir (Akın, 2020). Bankalarda dijital süreçlerin geliştirilmesi işletim modeline, insan sermayesi bilgisine, organizasyon esnekliğine ve kurumun mevcut dijital olgunluğuna bağlıdır. Bankalar rekabet avantajı elde etmek ve dijitalleşme hedeflerine erişmek için mevcut teknolojilerin bilincinde olmalı, işlevsel olanları seçmeli ve bunları iş süreçlerine uyumlaştırmalıdırlar. Bankaların bu süreçte dijital çağa ayak uydurmaları, olası başarısızlık ya da piyasa değişikliklerine hızlı bir şekilde uyum sağlamaları adına önlem almaları önemlidir (Canatan ve İpek, 2021). Bankaların dijitalleşme sürecinde karşılaşacakları değişikliklerden birisi de işgücünün dijital çağa uyum sağlayacak becerilere sahip olmaları konusudur. Bu konu dijitalleşmenin bankacılık sektöründe

işgücüne olumsuz şekilde yansıyacağı görüşleri mevcuttur. Öğütücü (2019), Türkiye'de dijitalleşmenin bankacılık sektöründeki yansımalarını araştırdığı çalışmasında çalışan sayısının ve şube sayısının dijitalleşmeyle birlikte önceki yıla göre azaldığını vurgulamıştır. Meena ve Parimalarini (2020) tarafından yapılan çalışmada, teknolojik ilerleme ve dijitalleşmenin bankacılı sektöründe insan işgücüne duyulan ihtiyacın azalmasına sebep olduğuna değinilmiştir. Benzer şekilde Demirhan (2021) da çalışmasında dijitalleşme sürecinin bankalarda istihdam edilen personel ve şube sayısını olumsuz yönde etkilediğini, bu sayılarda azalma olduğunu vurgulamıştır. Dijitalleşmenin bankacılık sektörüne yansımalarına karşı çalışanların dijitalleşmenin gereklerine uyum sağlamaması durumunda çalışanlar işsizlikle karşı karşıya kalabilirler. Bu bağlamda sektörün çalışanlardan beklentilerinin tespit edilmesi hem çalışanların sürdürülebilir iş süreçleri için hem de bankacılık sektöründeki ihtiyaç duyulan profilin tanımlanması adına önem taşımaktadır.

Literatürde dijitalleşme ve bankacılık sektöründe çalışan bireyler perspektifinde çalışmalar mevcuttur (Jeyalakshmi ve Rani, 2019; Hazarika, 2020; Balkan, 2021; Nguyen vd., 2023). Literatürde bankacılık sektöründe Endüstri 4.0 perspektifinde dijitalleşme olgusuyla çalışanlardan beklentilerin tespitine yönelik çalışmaya rastlanılmaması bu çalışmanın ortaya çıkış motivasyonunu oluşturmuştur. Bu bağlamda bu çalışmanın amacı Endüstri 4.0'ın etkisiyle dijitalleşen bankacılık alanında çalışanlardan beklenen temel becerilerin ve bu becerilerin önem düzeylerinin tespit edilmesidir. Böylece dijitalleşen dünyada bankacılık sektöründe çalışan bireylerin hangi becerilere sahip olması gerektiği tespit edilecektir. Ayrıca becerilerin önem düzeylerinin de tespitiyle çalışanlara hangi becerilerin öncelikli olarak edinilmesi gerektiği hakkında önemli bilgiler verilecektir. Bu çalışma, dijitalleşen dünyada çalışanların bulundukları sektörde sahip olmaları gereken yetkinlikler hakkında bilgi sunmakla kalmayıp, aynı zamanda sektörde faaliyet gösteren bankaların özellikle insan kaynakları departmanlarına, işe alım süreçlerine yönelik politika geliştirmede katkı sağlayacak veriler sunması bakımından da önemli görülmektedir.

YÖNTEM

Çok sayıda kriterin değerlendirildiği çeşitli seçenekler arasından seçim yapma süreçlerinde, kararı şekillendiren temel unsur, ilgili kriterlerin seçenekler üzerindeki göreceli öneminin saptanmasıdır. Zira her bir kriterin farklı düzeyde bir öneme sahip olması, seçenekler arasındaki tercih sıralamasının da bu kriterlerin ağırlıklarına göre farklılaşmasına neden olmaktadır. Bu nedenle, çok kriterli karar verme (ÇKKV) metotlarının uygulanmasında, kriterlerin seçenekler üzerindeki önem derecelerine göre ağırlıklandırılması kritik bir aşamayı teşkil etmektedir.

Kriter ağırlıklandırma metotları, ÇKKV problemlerinde karar verme sürecinden evvel gerçekleştirilmesi gereken temel adımlardandır. Literatürde, ÇKKV problemlerinde kullanılan çeşitli kriter ağırlıklandırma yaklaşımları mevcuttur. Bu yaklaşımlar genel olarak sübjektif (öznel), objektif (nesnel) ve karma metotlar olmak üzere üç ana kategoride sınıflandırılmaktadır. Sübjektif ağırlıklandırma, karar alıcıların kişisel değerlendirmelerini temel alırken; objektif ağırlıklandırma metotları, temel verilerin analizine dayanmakta ve karar alıcıların tercihlerinden ziyade matematiksel algoritmaları içermektedir. Karma ağırlıklandırma metotları ise, diğer metotların toplam ve çarpımsal birleşimiyle oluşturulan çeşitli yaklaşımlardan meydana gelmektedir (Bircan, 2020; Mercan ve Can, 2023). Bu çalışmada, alanında uzman üst düzey banka yöneticilerinin değerlendirmelerinden faydalanıldığı için sübjektif ağırlıklandırma metotlarından biri olan FUCOM metodu tercih edilmiştir.

FUCOM (Full Consistency Method-Tam Tutarlılık Yöntemi), kriter ağırlıklarının belirlenmesi maksadıyla Pamucar ve arkadaşları (2018) tarafından geliştirilmiş çok kriterli karar verme tekniğidir. FUCOM, sınırlı sayıda ikili karşılaştırma ve kriterlerin optimal değerlerinin belirlenmesinde tanımlanan kısıtlamalar aracılığıyla hata olasılığını minimize etmektedir. Ağırlık vektörlerinin tutarlılık düzeyini değerlendirmek üzere bir hata metriği hesaplayan FUCOM, diğer çok kriterli karar verme yöntemlerinde (BWM, AHP vb.) sıklıkla gözlemlenen yüksek ikili karşılaştırma sayısının yol açtığı karmaşıklığı azaltmaktadır (Pamucar vd., 2018).

FUCOM metodunun üç aşamadan oluşan uygulama basamakları aşağıda sunulmaktadır (Pamucar vd., 2018; Ecer, 2021; Ayçin ve Aşan, 2021):

1.Adım: Kriterlerin Önem Sırasına Göre Sıralanması

Bu aşamada, karar verme probleminde bulunan kriterler, karar alıcı(lar) tarafından en yüksek öncelikli olandan en düşük öncelikli olana doğru sıralanır ve Eşitlik (1)'de belirtildiği üzere bir önceliklendirme elde edilir.

$$C_{j(1)} > C_{j(2)} > \cdots > C_{j(k)} \quad (1)$$

2.Adım: Kriterlerin Karşılaştırmalı Önceliklerinin Belirlenmesi

Bu aşamada ise, önceki adımda karar alıcı(lar) tarafından belirlenen önem derecelerine sahip kriterlerin göreceli öncelikleri ($\varphi k/(k+1)$) hesaplanarak, Eşitlik 2'de gösterilen karşılaştırmalı öncelik vektörü elde edilir.

$$\Phi = (\varphi_{1/2}, \varphi_{2/3}, \ldots \varphi_{k/(k+1)}) \quad (2)$$

Burada $\varphi_{k/k+1}$ değeri, $C_{j(k)}$ kriterinin sıralamasının $C_{j(k+1)}$ kriterinin sıralamasına göre önceliğini (önemini) ifade eder.

Bu metot, kriterlerin ikili halde karşılaştırılması için tam sayılar, ondalık değerler veya önceden tanımlanmış bir ölçüm skalasının değerlerini kullanarak kriterlerin ikili olarak karşılaştırılmasına imkan sunmaktadır. Bu çalışmada, Tablo 1'de sunulan İkili Karşılaştırma Ölçeğinden faydalanılmıştır.

Tablo 1. İkili Karşılaştırma Ölçeği

ÖNEM DÜZEYİ	TANIM
1	Eşit Önemli
2	Çok Çok Az Önemli
3	Biraz Önemli
4	Orta Düzeyde Önemli
5	Önemli
6	Daha Önemli
7	Çok Önemli
8	Çok Çok Fazla Önemli
9	Aşırı Önemli

Kaynak: Mercan ve Can, 2023.

3.Adım: Kriterlerin Önem Ağırlıklarının Hesaplanması

Metodun nihai aşamasında, karar verme probleminde bulunan kriterlerin kesin önem ağırlıkları $(w_1, w_2, \dots, w_n)^T$ hesaplanmaktadır. Bu ağırlıkların hesaplanabilmesi için aşağıdaki iki koşulun sağlanması gereklidir:

Koşul 1: Ağırlık katsayılarının oranı Eşitlik (3)'te ifade edildiği gibi, 2. Adımda belirlenen kriterlerin karşılaştırmalı öncelik değerlerine eşittir.

$$\frac{w_k}{w_{k+1}} = \varphi_{k/(k+1)} \tag{3}$$

Koşul 2: Ağırlık katsayılarının nihai değerleri, matematiksel geçişlilik şartını sağlamalıdır. Dolayısıyla;

$\varphi_{k/(k+1)} \otimes \varphi_{(k+1)/(k+2)} = \varphi_{k/(k+2)}$ olmalıdır. Ayrıca;

$\varphi_{k/(k+1)} = \frac{w_k}{w_{k+1}}$ ve $\varphi_{(k+1)/(k+2)} = \frac{w_{k+1}}{w_{k+2}}$ olduğundan dolayı $\frac{w_k}{w_{k+1}} \otimes \frac{w_{k+1}}{w_{k+2}} = \frac{w_k}{w_{k+2}}$ olarak elde edilir.

Bu noktada, kriterlerin ağırlık katsayılarının nihai değerleri için yerine getirilmesi gereken bir diğer koşul, Eşitlik (4)'te belirtildiği biçimde elde edilmektedir.

$$\frac{w_k}{w_{k+2}} = \varphi_{k/(k+1)} \otimes \varphi_{(k+1)/(k+2)} \tag{4}$$

Tam tutarlılık, Eşitlik (3) ve (4)'te ifade edilen koşulların gerçekleşmesi halinde sağlanmış olur. Başka bir deyişle, bu şartların sağlanması durumunda tam tutarlılıktan sapma (TTS) en aza indirgenir. Bu noktada azami tutarlılık temin edilir ve kriter ağırlıkları kapsamında hesaplanan değerler için TTS değeri χ = 0 olur.

Kriterlerin nihai önem ağırlıklarını hesaplayabilmek maksadıyla, Eşitlik (5)'te sunulan doğrusal programlama modelinin çözümlenmesi gerekmektedir.

$$Min\,\chi \tag{5}$$

$$\left|\frac{W_{j(k)}}{W_{j(k+1)}} - \varphi_{k/(k+1)}\right| \leq \chi,\ \forall j$$

$$\left|\frac{W_{j(k)}}{W_{j(k+2)}} - \varphi_{k/(k+1)} \otimes \varphi_{(k+1)/(k+2)}\right| \leq \chi,\ \forall j$$

$$\sum_{j=1}^{n} w_j = 1$$

$$w_j \geq 0,\ \forall j$$

Eşitlik (5)'te sunulan doğrusal programlama modelinin çözülmesi ile kriterlerin nihai önem ağırlıkları $(w_1, w_2, \ldots, w_n)^T$ ve TTS(χ) değeri hesaplanır.

UYGULAMA

Yapılan çalışmada, Endüstri 4.0'ın etkisiyle dijitalleşen bankacılık sektöründe çalışanlardan beklenen temel becerilerin ve bu becerilerin önem düzeylerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda çalışmanın ilk aşamasında, Endüstri 4.0 sürecinde banka çalışanlarından beklenen yetkinlikleri ortaya koymak amacıyla kapsamlı bir literatür incelemesi (Kuchciak ve Warwas, 2021; Mamela vd., 2020; Mazurchenko vd., 2022; Bhutto vd., 2023; Jacobs, 2020; Güler, 2020) gerçekleştirilmiş ve uzman görüşleri de alınarak beceri haritası kapsamında toplam yedi temel kriter belirlenmiştir. Söz konusu kriterler aşağıda belirtildiği gibidir:

- Problem Çözme (K1)
- Yaratıcılık (K2)
- Fintech Teknolojileri Hakkında Temel Bilgi (K3)
- Matematiksel Zekâ ve Analitik Düşünme (K4)
- Temel Veri Girişi ve İşleme (K5)
- İletişim Gücü ve Takım Çalışmasına Uyum (K6)
- Veri Güvenliği ve Mesleki Etik Farkındalığı (K7)

İkinci aşamada, bu kriterler üst düzey banka yöneticilerine sunulmuş ve yöneticilerden bu kriterleri önem derecelerine göre sıralamaları talep edilmiştir. Araştırma kapsamında, kamu ve özel sektör temsilini sağlamak amacıyla 5 kamu bankası ve 5 özel bankadan olmak üzere toplam 10 üst düzey banka yöneticisiyle görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların bankacılık sektöründeki stratejik konumları ve dijital dönüşüm süreçlerindeki bilgi birikimleri, sektörel gereksinimlere yönelik yetkinlik kümelerinin tespiti için elverişli bir zemin sunmaktadır.

İkinci aşamada, bu kriterler üst düzey banka yöneticilerine sunulmuş ve yöneticilerden bu kriterleri önem derecelerine göre sıralamaları talep edilmiştir. Araştırma kapsamında, kamu ve özel sektör temsilini sağlamak amacıyla 5 kamu bankası ve 5 özel bankadan olmak üzere toplam 10 üst düzey banka yöneticisiyle görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların bankacılık sektöründeki stratejik konumları ve dijital dönüşüm süreçlerindeki bilgi birikimleri, sektörel gereksinimlere yönelik yetkinlik kümelerinin tespiti için elverişli bir zemin sunmaktadır.

FUCOM yönteminin aşamaları çerçevesinde, ilk adımda kriterler, 10 uzman karar verici tarafından en yüksek önceliğe sahip olandan en düşük önceliğe sahip olana doğru bir sıralamaya tabi tutulmuştur. Tablo 2'de kriterler için yapılan sıralamalar gösterilmiştir.

Tablo 2. Uzmanların Önem Sıralamaları

Uzman	Sıralama
Uzman 1	K3>K5>K4>K1>K6>K7>K2
Uzman 2	K7>K6>K3>K4>K2>K1>K5
Uzman 3	K7>K6>K1>K5>K3>K2>K4
Uzman 4	K3>K5>K6>K1>K2>K4>K7
Uzman 5	K1>K3>K6>K7>K4>K5>K2
Uzman 6	K7>K4>K6>K1>K2>K5>K3
Uzman 7	K5>K7>K6>K4>K2>K1>K3
Uzman 8	K7>K1>K2>K4>K6>K3>K5
Uzman 9	K2>K4>K6>K7>K1>K5>K3
Uzman 10	K1>K6>K3>K7>K2>K5>K4

Yöntemin ikinci adımında uzmanlar, en önemli olarak gördükleri kriterin diğer kriterlere kıyasla ne derece öncelikli olduğuna dair ikili karşılaştırmalar yoluyla karşılaştırmalı önem düzeylerini tayin etmişlerdir. Bu çalışmada, daha önce de ifade edildiği gibi Tablo 1'de sunulan İkili Karşılaştırma Ölçeğinden faydalanılmıştır. Kriterler için belirlenen karşılaştırmalı öncelikler aşağıdaki gibidir:

- Uzman 1'e göre K3 kriteri K5 kriterinden 3 kat; K4 kriterinden 4 kat; K1 kriterinden 5 kat; K6 kriterinden 6 kat; K7 kriterinden 8 kat; K2 kriterinden 9 kat daha önemlidir.

- Uzman 2'ye göre K7 kriteri K6 kriterinden 2 kat; K3 kriterinden 3 kat; K4 kriterinden 4 kat; K2 kriterinden 5 kat; K1 kriterinden 6 kat; K5 kriterinden 7 kat daha önemlidir.
- Uzman 3'e göre K7 kriteri K6 kriterinden 2 kat; K1 kriterinden 3 kat; K5 kriterinden 4 kat; K3 kriterinden 5 kat; K2 kriterinden 6 kat; K4 kriterinden 7 kat daha önemlidir.
- Uzman 4'e göre K3 kriteri K5 kriterinden 2 kat; K6 kriterinden 4 kat; K1 kriterinden 5 kat; K2 kriterinden 6 kat; K4 kriterinden 8 kat; K7 kriterinden 9 kat daha önemlidir.
- Uzman 5'e göre K1 kriteri K3 kriterinden 2 kat; K6 kriterinden 3 kat; K7 kriterinden 4 kat; K4 kriterinden 5 kat; K5 kriterinden 6 kat; K2 kriterinden 7 kat daha önemlidir.
- Uzman 6'ya göre K7 kriteri K4 kriterinden 2 kat; K6 kriterinden 5 kat; K1 kriterinden 6 kat; K2 kriterinden 7 kat; K5 kriterinden 8 kat; K3 kriterinden 9 kat daha önemlidir.
- Uzman 7'e göre K5 kriteri K7 kriterinden 2 kat; K6 kriterinden 3 kat; K4 kriterinden 4 kat; K2 kriterinden 5 kat; K1 kriterinden 6 kat; K3 kriterinden 7 kat daha önemlidir.
- Uzman 8'e göre K7 kriteri K1 kriterinden 2 kat; K2 kriterinden 3 kat; K4 kriterinden 5 kat; K6 kriterinden 6 kat; K3 kriterinden 8 kat; K5 kriterinden 9 kat daha önemlidir.
- Uzman 9'a göre K2 kriteri K4 kriterinden 2 kat; K6 kriterinden 3 kat; K7 kriterinden 4 kat; K1 kriterinden 5 kat; K5 kriterinden 6 kat; K3 kriterinden 7 kat daha önemlidir.
- Uzman 10'a göre K1 kriteri K6 kriterinden 2 kat; K3 kriterinden 3 kat; K7 kriterinden 4 kat; K2 kriterinden 6 kat; K5 kriterinden 7 kat; K4 kriterinden 9 kat daha önemlidir.

Kriterlerin karşılaştırmalı öncelikleri belirlendikten sonra yöntemin üçüncü adımında, her bir uzman için her bir kriterin nihai ağırlığı hesaplanmıştır. Uzmanların görüşleri dikkate alınarak hesaplanan kriter ağırlıkları Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Uzman Görüşlerine Göre Kriter Ağırlıkları

Uzman	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
Uzman 1	0.0116	0.0000	0.6961	0.0580	0.2320	0.0019	0.0002
Uzman 2	0.0008	0.0049	0.0970	0.0242	0.0001	0.2910	0.5820
Uzman 3	0.0970	0.0008	0.0049	0.0001	0.0242	0.2910	0.5820
Uzman 4	0.0151	0.0025	0.6043	0.0003	0.3022	0.0755	0.0000
Uzman 5	0.5820	0.0001	0.2910	0.0049	0.0008	0.0970	0.0242
Uzman 6	0.0103	0.0015	0.0000	0.3088	0.0002	0.0618	0.6175
Uzman 7	0.0008	0.0049	0.0001	0.0242	0.5820	0.0970	0.2910
Uzman 8	0.2930	0.0977	0.0004	0.0195	0.0000	0.0033	0.5861
Uzman 9	0.0049	0.5820	0.0001	0.2910	0.0008	0.0970	0.0242
Uzman 10	0.5826	0.0040	0.0971	0.0001	0.0006	0.2913	0.0243

Son aşamada, kriterlerin nihai ağırlıklarını saptamak maksadıyla, 10 uzmanın her bir kritere yönelik atamış oldukları ağırlık değerlerinin aritmetik ortalaması alınarak birleştirilmiştir. Her bir kriterin nihai ağırlıklandırma sonucu Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Nihai Kriter Ağırlıkları

Kriter	Ağırlık
K7 (Veri Güvenliği ve Mesleki Etik Farkındalığı)	0.2732
K3 (FinTech Teknolojileri Hakkında Temel Bilgi)	0.1791
K1 (Problem Çözme)	0.1598
K6 (İletişim Gücü ve Takım Çalışmasına Uyum)	0.1307
K5 (Temel Veri Girişi ve İşleme)	0.1143
K4 (Matematiksel Zekâ ve Analitik Düşünme)	0.0731
K2 (Yaratıcılık)	0.0698

Bulgulara göre en önemli beceri olan veri güvenliği ve mesleki etik farkındalığı; ikinci en önemli beceriden %52, üçüncüden %71 ve yedinci sıradaki beceriden %291 daha önemli olarak değerlendirilmiştir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Küresel düzeyde deneyimlenen dijital dönüşüm, finans sektörünü önemli ölçüde etkilemekte ve geleneksel bankacılık paradigmalarını temelden revize etmektedir. Bilhassa Endüstri 4.0 ile eş zamanlı olarak nesnelerin interneti (IoT), büyük veri, yapay zeka, blockchain ve robotik süreç otomasyonu gibi ileri teknolojiler, bankacılık operasyonlarının otomasyon seviyesini yükseltmekte, müşteri etkileşimini yeniden kurgulamakta ve iş gücü yapısını dönüştürmektedir. Söz konusu dönüşüm, yalnızca teknolojik altyapıyı değil, aynı zamanda insan kaynaklarının yetkinlik kümelerini de yeniden tanımlama gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Banka yöneticilerinin bakış açısından gelecekteki çalışan profiline dair öncelikli becerilerin belirlenmesi, hem insan kaynakları politikalarının hem de mesleki gelişim programlarının şekillendirilmesinde stratejik bir rehber işlevi görmekte; aynı zamanda yoğun rekabet ortamında sürdürülebilir başarı elde edilebilmesi açısından da kritik bir rol oynamaktadır. Bu kapsamda yapılan çalışmada, Endüstri 4.0'ın etkisiyle dijitalleşen bankacılık sektöründe çalışanlardan beklenen temel becerilerin ve bu becerilerin önem düzeylerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Uygulama sonuçlarına göre, veri güvenliği ve mesleki etik farkındalığı en önemli beceri olarak öne çıkarken, bunu sırasıyla FinTech teknolojilerine dair temel bilgi, problem çözme, iletişim gücü ve takım çalışmasına uyum, temel veri girişi ve işleme, matematiksel zekâ ve analitik

düşünme ve son olarak yaratıcılık izlemektedir. Özellikle birinci sıradaki becerinin, ikinci en önemli beceriye kıyasla %52, üçüncüye göre %71 ve yedinci sıradaki beceriye kıyasla %291 oranında daha yüksek bir öneme sahip olması; etik, güvenlik ve dijital farkındalığın Endüstri 4.0'ın etkilerinin belirginleştiği günümüz bankacılık sektöründe ne derece hayati bir konuma yükseldiğini dikkat çekici bir şekilde göstermektedir. Dijitalleşme süreci, veri üretiminin ve paylaşımının olağanüstü bir hızla artmasına yol açarken, eş zamanlı olarak bireysel ve kurumsal verilerin emniyetini sağlama yükümlülüğünü de beraberinde getirmektedir. Bu çerçevede veri güvenliği, sadece teknik bir zorunluluk olmanın ötesine geçerek, çalışanların rutin operasyonel kararlarında ve dijital araçlarla etkileşimlerinde aktif bir sorumluluk sahası teşkil etmektedir. Buna ek olarak, çalışanların etik bilinç düzeyinin yüksek olması, teknolojinin uygun ve adil kullanımını teminat altına alma noktasında önemli bir rol oynamaktadır.

Elde edilen bulgular, dijital dönüşüm sürecinde bankaların sadece teknolojik altyapıya yönelik yatırım yapmalarının yeterli gelmediğini, bununla birlikte çalışanlarının veri güvenliği, etik sorumluluk, dijital farkındalık ve teknoloji okuryazarlığı gibi alanlarda da yetkinlik edinmelerini stratejik bir gereklilik olarak addedilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle, insan kaynakları planlaması, eğitim programlarının dizaynı ve yetenek yönetimi gibi süreçlerin söz konusu beceri öncelikleri ekseninde yeniden yapılandırılması zaruridir.

Banka çalışanları ya da geleceğin bankacı adayları açısından değerlendirildiğinde ise, dijital dönüşüm süreci yalnızca teknik donanım sahibi olmayı değil; aynı zamanda sürekli öğrenmeye istekli olmayı, veri güvenliğini temin edebilmeyi, dijital araçları etik ilkeler doğrultusunda kullanabilmeyi ve dijital yeniliklere adapte olabilme yetisini de zorunlu kılmaktadır. Bu doğrultuda, bireylerin kariyer gelişimlerini sürdürebilmeleri için dijital okuryazarlık, etik farkındalık, eleştirel düşünme ve problem çözme gibi temel becerileri edinmeleri gerekmektedir. Ayrıca dijital dönüşüm, çalışanların yaratıcı, esnek ve takım çalışmasına dayalı iş yapma biçimlerini benimsemelerini teşvik etmekte; bununla birlikte bireysel sorumluluk düzeyinin artmasına ve mesleki rollerin yeniden tanımlanmasına neden olmaktadır. Bu bağlamda, dijital dönüşümün etkinliği açısından çalışanların değişen iş koşullarına karşı proaktif bir yaklaşım sergilemeleri ve yaşam boyu öğrenme perspektifiyle kendilerini sürekli olarak geliştirmeleri büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKÇA

Akın, F. (2020). Dijital dönüşümün bankacılık sektörü üzerindeki etkileri. *Balkan & Near Eastern Journal of Social Sciences (BNEJSS), 6*(2).

Ayçin, E., ve Aşan, H. (2021). İş zekası uygulamaları seçimindeki kriterlerin önem ağırlıklarının FUCOM yöntemi ile belirlenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, *23*(2), 195–208.

Balkan, B. (2021). Impacts of digitalization on banks and banking. In *The impact of artificial intelligence on governance, economics and finance* (Vol. I, pp. 33–50). Singapore: Springer Nature Singapore.

Bhutto, S. A., Jamal, Y., and Ullah, S. (2023). FinTech adoption, HR competency potential, service innovation and firm growth in banking sector. *Heliyon, 9*(3).

Bircan, H. (2020). *Çok kriterli karar verme problemlerinde kriter ağırlıklandırma yöntemleri*. Nobel Akademik Yayıncılık.

Canatan, B., ve İpek, E. (2021). Covıd-19 döneminde Türkiye'de dijital bankacılık işlemlerine dair bulgular. In *Güncel değerlendirmelerle bankacılık dünyasından seçmeler*. Ankara: Gazi Kitabevi.

Demirhan, M. (2021). Sektörel bakış: Türk bankacılık sektöründe dijitalleşmenin şube dağıtım kanalına etkileri. *Erciyes Akademi, 35*(1), 1–19.

Ecer, F. (2021). Sürdürülebilir tedarikçi seçimi: FUCOM sübjektif ağırlıklandırma yöntemi temelli MAIRCA yaklaşımı. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, *8*(1), 26–48.

Eğilmez, M. (2017). Endüstri 4.0. Mahfi Eğilmez Web Sitesi. Erişim tarihi: 19.05.2025, http://www.mahfiegilmez.com/2023/05/endustri40.html

Erturan, İ. E., ve Ergin, E. (2017). Muhasebe denetiminde nesnelerin interneti: Stok döngüsü. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (75), 13-30.

Güler, H. N. (2020). Türk bankacılık sektöründe çalışan adaylarından beklenen kişisel niteliklere yönelik bir araştırma. *Uluslararası Finansal Ekonomi ve Bankacılık Uygulamaları Dergisi, 1*(2), 24–42.

Hazarika, S. (2020). Impact of digitalization on employment of personnel in banking sector: A case study of India. *International Journal of Management, 11*(9).

Jacobs, B. (2020). *Employability skills of branch banking employees at Standard Bank Bloemfontein in the digital banking era* (Doctoral dissertation). University of the Free State.

Jeyalakshmi, P. R., and Rani, A. L. (2019). The impact of digitalization on employee performance in banking sector. *Management Insight, 15*(1), 59–66.

Kuchciak, I., and Warwas, I. (2021). Designing a roadmap for human resource management in the banking 4.0. *Journal of Risk and Financial Management, 14*(12), 615.

Mamela, T. L., Sukdeo, N., and Mukwakungu, S. C. (2020). Adapting to artificial intelligence through workforce re-skilling within the banking sector in South Africa. In *2020 International Conference on Artificial Intelligence, Big Data, Computing and Data Communication Systems (icABCD)* (pp. 1–9). IEEE.

Mazurchenko, A., Zelenka, M., and Maršíková, K. (2022). Demand for employees' digital skills in the context of banking 4.0. *E&M Economics and Management, 25*(2), 41–58. https://doi.org/10.15240/tul/001/2022-2-003

Meena, M. M. R., and Parimalarani, G. (2020). Impact of digital transformation on employment in banking sector. *International Journal of Scientific & Technology Research, 9*, 4912–4916.

Mercan, T., ve Can, A. (2023). İşgören seçiminde etkili olan faktörlerin FUCOM yöntemi ile değerlendirilmesi: Bir havayolu işletmesinde uygulama. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi, 14*(40), 1311–1329.

Nguyen, Q. T. T., Ho, L. T. H., and Nguyen, D. T. (2023). Digitalization and bank profitability: Evidence from an emerging country. *International Journal of Bank Marketing, 41*(7), 1847–1871.

Öğütcü, N. (2019). *Dijitalleşmenin Türkiye bankacılık sektörü üzerindeki etkileri* (Yüksek Lisans Tezi). Maltepe Üniversitesi, İstanbul.

Özen, H. (2019). Endüstri 4.0 ve eğitim: Bir Türkiye perspektifi. *Anemon. Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 7*(5), 103–113.

Pamucar, D., Stevic, Z., and Sremac, S. (2018). A new model for determining weight coefficients of criteria in MCDM models: Full consistency method (FUCOM). *Symmetry, 10*(9), 393. https://doi.org/10.3390/sym10090393

Yaşar Uğurlu, Ö., Seyhan, M., ve Bayar, Y. (2024). Bankaların dijital hizmetlerinin eşbiçimlilik bağlamında değerlendirilmesi: KOBİ bankacılığı üzerine bir araştırma. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, (37)*, 548–570. https://doi.org/10.54600/igdirsosbilder.1494027

MICROBIAL LIFE INSIDE DEEP-SEA CAVES

Dr.Sujata Dabolkar

Department of Botany, Government college of Arts, Science and Commerce, Quepem, Goa

ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-6141-3069

Deep-sea caves represent one of the least explored and most extreme environments on Earth, characterized by complete darkness, high pressure, low nutrient availability, and unique geochemical conditions. Despite these challenges, diverse microbial communities thrive in these ecosystems, playing vital roles in biogeochemical cycling and ecosystem stability. Chemolithoautotrophic bacteria, including sulfur-oxidizers (*Thiothrix, Sulfurimonas*) and methane-oxidizers (*Methylomonas*), harness energy from inorganic compounds to sustain primary production. Anaerobic microbes such as sulfate-reducing (*Desulfovibrio*) and methanogenic (*Methanobrevibacter*) archaea contribute to carbon and sulfur cycling. Many of these microbes form biofilms on cave walls, influencing mineral deposition and cave formation. The discovery of extremophiles in deep-sea caves provides insights into microbial adaptability, biotechnological applications, and the potential for extraterrestrial life in subsurface oceans on icy moons like Europa and Enceladus. Further exploration of these hidden ecosystems may uncover novel microbial species and metabolic pathways with significant scientific and industrial relevance.

Keywords: Microbial life, Deep- sea, Caves, Chemolithotrophs, Biotechnological applications

ŞERMİN YAŞAR'IN DEDEMİN BAKKALI ADLI ESERİNİN KİŞİLER ARASI İLETİŞİM AÇISINDAN İNCELENMESİ

Rümeysa KARAKOYUN
Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye
ORCID: 0009-0000-5809-9638
Doçent Doktor, Semih ZEKA
Erciyes Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye
ORCID: 0000-0003-2319-5229

ÖZET

Bu çalışmada Şermin Yaşar'ın Dedemin Bakkalı adlı çocuk edebiyatı eserinin kişiler arası iletişim açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Yapılan inceleme, Şermin Yaşar'ın Dedemin Bakkalı isimli eserinde yer alan kişiler arası iletişimin detaylı bir biçimde tespit edilmesi bakımından önem taşır. Çalışmada nitel araştırma yöntemi ve bu yöntemin desenlerinden durum çalışması deseni kullanılmıştır. Veriler doküman analizi tekniğiyle elde edilmiştir. Çalışmanın veri kaynağını Şermin Yaşar'ın 2016 yılında yayımlanan Dedemin Bakkalı adlı çocuk edebiyatı eseri oluşturmaktadır. Verilerin analizinde tümdengelimsel içerik analizine başvurulmuştur. Bu teknik doğrultusunda kişiler arası iletişim temasına ait kuramsal çerçeve incelenmiştir. Bu incelemeden hareketle kategorilere ve kodlara ulaşılmıştır. Yapılan incelemede Dedemin Bakkalı isimli eserde çocuk-büyük ebeveyn iletişimi, çocuk-yetişkin iletişimi, çocuk-anne iletişimi, çocuk-akraba iletişimi, çocuk-akran iletişimi, ebeveyn (birlikte)-çocuk iletişimi, ebeveyn-büyük ebeveyn iletişimi ve büyük ebeveyn iletişimi kategorileri bulunmuştur. Eserde bu kategorilerden en sık görülen kategori 26 farklı kodla çocuk-büyük ebeveyn iletişimidir. Çocuk-büyük ebeveyn iletişiminde en sık görülen kod 26 tekrarla kızmadır. Çocuk yetişkin iletişiminde en sık görülen kod 13 tekrarla bilgi paylaşımı; çocuk-anne iletişiminde en sık görülen kodlar 3'er tekrarla çocuğu umursamama ve uyarma; çocuk-akraba iletişiminde en sık görülen kodlar 3'er tekrarla sorunların paylaşımı ve isteklerini yerine getirme; çocuk-akran iletişiminde en sık görülen kod 3 tekrarla nezaket kurallarına uyma; ebeveyn (birlikte)-çocuk iletişiminde en sık görülen kod 2 tekrarla birlikte vakit geçirmedir. Eserde en az görülen kategoriler 2'şer kodla ebeveyn-büyük ebeveyn iletişimi ve büyük ebeveynler arası iletişimdir. Ebeveyn-büyük ebeveyn iletişiminde en sık görülen kod uyarmadır. Büyük ebeveynler arası iletişimde 1'er tekrarla kızma ve sorunların paylaşımı kodları görülür. Çalışma sonucunda eserde çocuğun yakın çevresinden olmayan kişilerle kurduğu iletişimin niteliğinin genelde olumlu, ebeveynleri ve büyük ebeveynleriyle kurduğu iletişimin ise olumsuz niteliklere sahip olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Şermin Yaşar, Çocuk Edebiyatı, kişiler arası iletişim.

ANALYZING ŞERMİN YAŞAR'S "DEDEMİN BAKKALI" IN TERMS OF INTERPERSONAL COMMUNICATION

ABSTRACT

This study aims to analyze Şermin Yaşar's children's literature work "Dedemin Bakkalı" in terms of interpersonal communication. The examination is important in the matter of determining the interpersonal communication in Şermin Yaşar's "Dedemin Bakkalı" in detail. Qualitative research method and case study pattern, one of the patterns of this method, were used in the study. The data were obtained through document analysis technique. The data source of the study is Şermin Yaşar's children's literature work titled "Dedemin Bakkalı" which has been published in 2016. Deductive content analysis was used to analyze the data. In line with this technique, the theoretical framework of the theme of interpersonal communication was examined. Based on this analysis, categories and codes were reached. The categories of child-grandparent communication, child-adult communication, child-mother communication, child-relative communication, child-peer communication, parent (together)-child communication, parent-grandparent communication and grandparent communication were found in the work titled "Dedemin Bakkalı". The most common category in the work is child-grandparent communication with 26 different codes. The most common code in child-grandparent communication is anger with 26 repetitions.The most common code in child-adult communication is sharing information with 13 repetitions; the most common codes in child-mother communication are ignoring and warning the child with 3 repetitions each; the most common codes in child-relative communication are sharing problems and fulfilling requests with 3 repetitions each; the most common code in child-peer communication is following the rules of courtesy with 3 repetitions; the most common code in parent (together)-child communication is spending time together with 2 repetitions. The least common categories in the work are parent-grandparent communication and communication between grandparents with 2 codes each. The most common code in parent-grandparent communication is warning. In communication between grandparents, the codes of getting angry and sharing problems are seen with 1 repetition each. As a result of the study, it was determined that the quality of the child's communication with people who are not in her immediate environment is generally positive, whereas the communication with her parents and grandparents has negative qualities.

Keywords: Şermin Yaşar, Children's Literature, interpersonal communication.

DETERMINANTS OF SMOKING BEHAVIOR BASED ON SOCIAL COGNITIVE THEORY (SCT) IN STUDENTS OF ISLAMIC UNIVERSITIES IN MAKASSAR CITY

Tri Addya Karini
Yessy Kurniati
Dian Ihwana
Andi Nida'ul Hasanah
Nurwinda, Ilham
Muhammad Ismail Saredda
Erlina Widiyanti Azis
Zulfa Aulia
Department of Public Health, Faculty of Medicine and Health Sciences, Universitas Islam Negeri Alauddin

Smoking behavior is one of the main health problems because it not only harms the smoker himself, but also threatens the surrounding community. Social Cognitive Theory (SCT) is one of the theories that can explain behavior with a new approach. The type of research used is quantitative with the "Cross-Sectional Study" approach method. This research was conducted at 4 Islamic Universities in Makassar City, both public and private, which was conducted in October 2024. The sample was taken by accidental sampling method with a total of 229 respondents. The results showed that SCT factors associated with smoking behavior in respondents were self-efficacy (p=0.000), self-regulation (p=0.000) and negative expectations of cigarettes (p=0.000), while positive expectations of cigarettes did not show a significant relationship (p=0.092). This study shows that factors in Social Cognitive Theory (SCT) have a significant relationship with smoking behavior among students at Islamic Universities in Makassar City. Self-efficacy, self-regulation, and negative expectations of cigarettes are associated with ever smoking behavior. Meanwhile, overall smoking behavior was influenced by self-efficacy, self-regulation, and both positive and negative expectancies towards cigarettes. These findings confirm that psychosocial factors play an important role in shaping students' smoking habits. Smoking prevention strategies should utilize SCT theory with an emphasis on increasing self-control and changing perceptions of smoking.

Keywords: Social Cognitive Theory, Smoking, Students

INTRODUCTION

A. Background

Smoking behavior is one of the main health problems because it not only harms the smoker himself, but also threatens the surrounding community. Based on the report of the Ministry of Health and WHO from the results of the *Global Adult Tobacco Survey* (GATS) 2021 reported

that 34.5% of adults (70.2 million people) used tobacco, with 65.5% of men and 3.3% of women, as well as an increase in e-cigarettes that increased from 0.3% in 2011 to 3% in 2021 which means there has been a 10-fold increase in the last 10 years (WHO, 2024).

Based on the results of the 2023 Indonesian Health Survey (SKI) conducted by the Ministry of Health (Kemenkes), the number of active smokers reached 70 million people with 7.4% of them being smokers aged 10-18 years, with the largest group of smokers aged 15-19 years (56.5%) followed by 10-14 years old (18.4%)(Ministry of Health, 2024). Meanwhile, based on data from the Central Statistics Agency in 2023, the presentation of smokers aged 15-24 years in South Sulawesi is 14.4% (BPS, 2024).

The habit of consuming cigarettes will have a great impact on a person which will affect their development and growth in the future. Various studies have found that cigarettes consumed continuously will be at risk of causing various diseases, especially in the respiratory area, such as the mouth, pharynx, larynx, bronchitis and lungs(Satria Gobel et al., 2023). Not only that, smoking behavior can also endanger the health of people around. Cigarette smoke exposed to adults increases the risk of lung disease twice as dangerous when compared to direct smokers, and if exposed to toddlers or minors, it not only causes the risk of lung disease but also increases the risk of stunting in children (Marhaeni, 2023).

Many people think that cigarette smoke will provide pleasure, but they do not think about the health threats posed by cigarettes. Among students, there are a lot of people who consume cigarettes, who should have high academic knowledge and better understand the meaning of health, but still consume cigarettes. Currently, the management of the Indonesian Ulema Council prohibits a person from consuming cigarettes because the negative impact caused by cigarettes is more than the benefits provided(Nadira Tatya Adiba & Arsanti, 2023). However, there are still many students who study at Islamic universities who continue to consume cigarettes.

There are various factors that cause a person to engage in smoking behavior. By *Social Cognitive Theory* There are three factors that are interrelated or interacting, namely behavior, environment and personal self. Smoking behavior is based on individual factors consisting of expectations and self-regulation, then also supported by environmental factors and behavioral factors in the form of self-efficacy. The existence of expectations from smokers in the form of reducing stress and controlling weight, the support from the surrounding environment and the existence of self-efficacy further support a person to carry out smoking behavior (Nisriina, 2024).

Based on research conducted(Monika et al., 2021) showed that self-efficacy to quit smoking is a determining factor for achieving smoking success which is also influenced by social support, social identity, advertising exposure, and also past experiences. Research conducted (Fauzan et al., 2018) which suggests that there is a significant relationship between self-control and *peer conformity* with smoking behavior. In addition, the existence of positive or negative expectations from individuals also affects their behavior to smoke.

Based on this, the researcher wants to find out more about the factors that affect smoking behavior based on *Social Cognitive Theory* (SCT), namely self-efficacy, self-regulation, positive expectations, and negative expectations possessed by students at Islamic universities in the city of Makassar.

II. MATERIAL AND METHODS

A. Research Design

The type of research used in this study is a type of quantitative research using the "*Cross-Sectional Study"* research approach method. In this study, the *independent* variables were self-efficacy, self-regulation, negative expectations and positive expectations for cigarettes. As for the *dependent* variable (bound) is the smoking behavior of students, namely having smoked and still smoking

B. Research Location and Time

1. Location

This research was carried out in 4 Islamic Universities in Makassar City, both public and private. State Islamic Universities are Alauddin State Islamic University and Private Islamic Universities, namely, Indonesian Muslim University, Makassar Islamic University and Muhammadiyyah Makassar University.

2. Time

This research carried out in October 2024.

3. Population and Sample

a. Populasi

The population of this study is all male students at Islamic Universities in Makassar City

b. Sample

The sample of this study amounted to 229 people and sampling was carried out by *accidental sampling*

C. Research Instruments

The instrument used to measure self-efficacy is *the Smoking Self-Efficacy Questionnaire (SEQ-12),* self-regulation is measured by *The Self-Regulation Questionnaires (SRQ)* and positive and negative expectations of cigarettes are measured by *The Smoking Effects Questionnaire*. The questionnaire used is an internationally standardized questionnaire

D. Data Collection

Data collection was carried out by visiting the research location and selecting respondents who were found at the location. Then the researcher explained the purpose of the research and the data needed. If the prospective respondents are willing, then the researcher provides a questionnaire link to fill out. If the respondent experiences problems in filling in or there is something not understood, then the researcher will help the respondent so that the data collected is as expected

E. Data Processing

The data processing carried out in this study is manual with the following steps:

1. *Editing*

Data editing is a process that is carried out to check and select the data that has been collected.

2. *Coding*

Data coding is a process that is carried out to provide a certain code to each data to be studied.

3. *Tabulating* (tabulation data)

Tabulation is a process that is carried out to enter data in the form of a table by creating a table and then the content of the table includes the data to be analyzed.

4. *Entry*

Data entry is a process that is carried out to enter the data to be researched into *computer software* or after the editing and *coding stage*.

F. Data Analysis

The data analysis used in this study is using *the Statistical for Social Science* (SPSS) application version 23.00

1. Univariate Analysis

Univariate analysis was conducted to describe the respondents' characteristics

2. Bivariate Analysis

Bivariate analysis is an analysis whose purpose is to find out the relationship between independent and dependent variables. The data analysis technique used is a "*chi-square*" statistical test with a 95% confidence level. If $p<0.05$ means that the results of statistical

calculations are significant (significant), then there is a relationship between the two variables. Meanwhile, if $p>0.05$ means that there is no meaningful relationship between the two variables.

G. Research Flow

The following is the research framework that will be carried out:

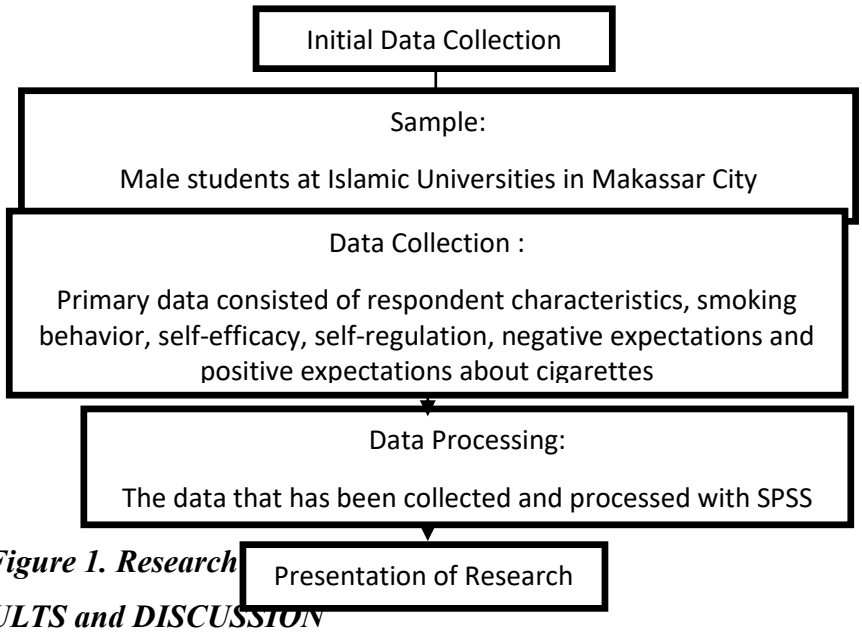


Figure 1. Research

III. RESULTS and DISCUSSION

A. Research Results

1. Respondent Characteristics

Table 1. Distribution of Respondent Characteristics by age, college, faculty and semester

Respondent Characteristics	n	%
Age		
17-20 years old	172	75.1
21-26 years old	57	24.9
College		
UIN Alauddin	26	11.4
Islamic University of Makassar	80	34.9
Universitas Muhammadiyyah	36	15.7

Indonesian Muslim University	87	38.0
Faculty		
Faculty of Health	33	14.4
Non-Health Faculty	196	85.6
Semester		
I-VIII	212	92.5
IX-XIV	17	7.5

Based on table 1, the results of the study show that the most respondents are 17-20 years old, which is 75.1% and the rest are 21-26 years old, which is 24.9%. The universities from which the most respondents came were from the Muslim University of Indonesia at 38.0% and the least came from Alauddin State University of Makassar (11.4%). Based on the origin of the faculty, the most respondents came from non-Health faculty, which was 85.6% and the rest were from the Faculty of Health, which was 14.4%. Based on semesters, the most respondents were in semesters 1-VIII which was 92.5% and the least was in semesters IX-XIV which was 7.5%

2. Characteristics of smoking behavior in respondents

Table 2. Distribution of smoking behavior among respondents and people around respondents

Smoking Behavior of Respondents and people around them	n	%
Have you ever smoked		
Ya	170	74.2
No	59	25.8
Smoke		
Ya	113	49.3
No	116	50.7
Family members who smoke		
Father	113	49.3
Grandfather	12	5.2
Grandmother	2	0.9
Other Family Members	102	44.6
Friends who smoke		

Close friends	122	53.3
Classmates	37	16.2
Classmates	52	22.7
Study program friends	18	7.9

Based on table 2, the results of the study show that most of the respondents have smoked, namely 74.2% and only 25.8% have never smoked. Respondents who were still smoking until data collection were 49.3% and 50.7% were non-smokers. Most respondents had a father who smoked, which was 49.3% and had a close friend who smoked, which was 53.3%.

SCT factors related to smoking behavior in respondents

Table 3. Social Cognitive Theory (SCT) factors related to smoking behavior in respondents

Factor Social	Have you ever smoked					Still smoking				
Cognitif	Yes		No		p	Yes		No		p
Theory (SCT)	N	%	n	%		n	%	n	%	
Efficacy										
High	63	60.0	42	40.0	0.000	31	29.5	74	70.5	0.000
Low	107	86.3	17	13.7		82	66.1	42	33.9	
Regulation										
High	57	57.0	43	43.0	0.000	24	24.0	76	76.0	0.000
Low	113	87.6	16	12.4		89	69.0	40	31.0	
Negative Expectations										
High	64	61.5	40	38.5	0.000	34	32.7	70	67.3	0.000
Low	106	84.8	19	15.2		79	63.2	46	36.8	
Positive Expectations										
High	85	79.4	22	20.6	0.092	70	65.4	37	34.6	0.000
Low	85	69.7	37	30.3		43	35.2	79	64.8	

Based on table 3, the results showed that the SCT factors related to the behavior of having smoked in the respondents were self-efficacy (p=0.000), self-regulation (p=0.000) and negative expectation of cigarettes (p=0.000), while positive expectation of cigarettes did not show a

significant association (p=0.092). Factors related to smoking behavior in respondents were self-efficacy (p=0.000), self-regulation (p=0.000), positive expectations (p=0.000) and negative expectations for cigarettes (p=0.000)

Respondents who had smoked showed lower self-efficacy, self-regulation and negative expectations of cigarettes than respondents who had never smoked. Respondents who had smoked also had higher positive expectations than respondents who had never smoked

In respondents who still smoked, similar results were shown, where self-efficacy, self-regulation and negative expectations of cigarettes were lower, when compared to respondents who did not smoke. Respondents who still smoke also showed positive expectations of cigarettes, which is higher when compared to respondents who do not smoke

B. Discussion

Based on the results of the study, there are several determinants of smoking behavior based on *Social Cognitive Theory I* (SCT) in Islamic university students in Makassar, including:

1. Self-Efficacy

Based on the results of the study, it was found that self-efficacy was related to the behavior of having smoked and also the behavior of still smoking with a *p-value* of 0.000 each. Self-efficacy in respondents who had smoked was lower compared to respondents who did not smoke. Likewise, respondents who still smoked, showed lower self-efficacy against cigarettes, when compared to respondents who did not smoke.

The results of the study are in line with the research conducted (Panjaitan et al., 2023) who found that there was a positive relationship between self-efficacy and smoking cessation intention. The higher the self-efficacy that an individual has, the higher the likelihood that he or she will quit smoking. And vice versa, the lower the self-efficacy, the lower the intention to quit smoking.

Self-efficacy according to (Bandura, 1997 in Dewanto, 2022) It is a belief possessed by individuals that is related to the ability to organize and perform actions to achieve a certain outcome. The higher the confidence that an individual has in his ability to achieve a desired result, the more he will take various intensive actions to face various difficulties to achieve his target. However, if the individual has low confidence in his ability to face the difficulties that exist, he will easily give up and find it difficult to achieve what he wants.

There are several factors that affect self-efficacy according to (Bandura 1997 in (Dewanto, 2022)that is *Majesty Experience* That is to say, past experiences. *vicarious experience* the experience of others who can achieve success so as to cause self-confidence in others to achieve the same results, the third factor is *social persuasionm the verbal seduction that the individual*

can achieve the success he or she desires with his or her abilities, and the Somatic factor and *emotional*, which is affected by somatic and emotional states. When an individual has positive feelings and beliefs, it will cause self-efficacy to increase, but when he has negative feelings, it will cause his efficacy to decrease.

When an individual has self-efficacy to quit smoking, it can determine the amount of effort he makes and the time he needs to fight his desire not to smoke. When an individual has the efficacy to quit smoking, he will think that he is able not to smoke. So, the higher the self-efficacy, the more likely a person is to quit smoking.

Self-Regulation

Based on the results of the research conducted, there was a relationship between self-regulation and the behavior of having smoked (p = 0.000*)* and the behavior of still smoking (*p = 0.000). Respondents who had smoked showed low self-regulation when compared to respondents who had never smoked. Likewise, respondents who still smoke also have lower self-regulation when compared to respondents who do not smoke.*

These results are in line with the research conducted (Gita Kanya Paramitha & Stephani Raihana Hamdan, 2022) which suggests that there is a significant influence between self-control on individual smoking behavior. This research is also in line with the research conducted (Nuzul & Amin, 2021) found that there is a relationship between the influence of self-regulation on the occurrence of delinquency in adolescents. When individuals have low self-regulation, they tend to do negative things.

According to (Santrock, 2010 in Nisriina, 2024) Self-regulation is something that refers to the ability possessed by an individual to control various things including behavior, feelings or thoughts in helping him to achieve a goal. According to (Bandura 1997 in Nuzul & Amin, 2021) Self-regulation is a condition for individuals to be able to regulate themselves, influence behavior by regulating the environment, create cognitive support, and have consequences for their own behavior. Self-regulation focuses on paying attention to how and why individuals have the initiative to control their behavior.

Zimmerman (1989) explained that there are three aspects of self-regulation, namely (Nisriina, 2024), *metacognition* namely the planning and formulation of strategies owned by individuals to achieve their goals and conduct evaluations, the next aspect is motivation, which is a level of belief and focus that individuals have to achieve their goals, the last aspect is behavior, which is the steps taken by individuals in implementing the strategies that have been prepared in achieving the goals that have been set.

Individuals with low self-regulation are unable to control their behavior, feelings or thoughts so they are unable to restrain themselves from smoking. On the other hand, individuals who have high self-regulation are able to control their behavior, feelings, and thoughts so that they have the determination not to engage in smoking behavior.

Negative Expectations

The results of a study that has been conducted on male students at Islamic Universities in Makassar City regarding smoking behavior, it was found that there is a relationship between negative expectations of having smoked behavior and the behavior of still smoking with a *p-value* of 0.000 each. Respondents who had smoked showed low negative expectations compared to those who had never smoked. Likewise, respondents who still smoke showed low negative expectations compared to respondents who did not smoke.

Negative expectations refer to an individual's expectations about the likelihood of experiencing adverse consequences from their behavior, including smoking. When a person believes that smoking can result in serious health problems such as cancer or heart disease, they are more likely to avoid the habit. This hope can arise from various experiences, such as seeing people close to you suffer from smoking. This kind of experience reinforces the belief that smoking carries significant and unwanted risks.

In addition, the influence of the social environment also has an important role in forming negative expectations. If someone is in an environment that views smoking negatively, or if friends and family are constantly reminded of the dangers of smoking, this will further reinforce those negative expectations. Low self-esteem can also contribute, where individuals feel that smoking will damage their self-image. Thus, these negative expectations can act as a driver to stay away from smoking, encouraging individuals to choose a healthier lifestyle to avoid the adverse effects they may face. Negative expectations in this case refer to an individual's expectation to experience poor and unwanted outcomes as a result of their behavior. This expectation can arise from previous experiences, the influence of the social environment, or negative self-judgment. Often, negative expectations can motivate a person to avoid certain behaviors in order to avoid the adverse effects that may arise. (Nurmawadah & Sa'id, 2021)

Positive Expectations

Research on smoking behavior among Islamic university students in Makassar showed that positive expectations did not have a significant relationship with smoking behavior (*p=0.092).* However, positive expectancy had a relationship with smoking behavior (*p=0.000).* Respondents who had smoked showed the same positive expectations between high and low, while respondents who still smoked showed high positive expectations.

In line with research conducted by (Nurmawadah & Sa'id, 2021), it can be known that positive expectations may have a significant influence on a person's smoking behavior. Expectations or expectations of positive outcomes that individuals will achieve from smoking behaviors, such as feeling confident, feeling more masculine, or feeling like they belong to a certain group that smokes, can motivate a person to continue doing so. However, if a person has positive expectations or expectations for the outcomes of healthy behaviors, such as avoiding chronic illness or being socially perceived positive, then it can motivate individuals to change their behavior and prevent smoking behavior. Thus, positive expectations for healthy behavior are very important to increase individual motivation in avoiding or changing smoking behavior. (Nurmawadah & Sa'id, 2021).

Before further discussing the effect of positive expectations on smoking behavior, positive expectations are the expectations of individuals to achieve positive and desired outcomes as a result of their behavior. Positive expectations can arise through the influence of the social environment, self-assessment, self-evaluation expectations, or past experiences. Positive expectations can be a motivation for a person to perform certain behaviors or change behaviors that may not be good. In the context of health, positive expectations can help individuals to avoid or change their unhealthy behaviors, such as smoking or consuming alcohol. So, in general, positive hope is a person's belief that an event or situation faced will end in a good or successful outcome. (Moldovanu et al., 2021).

With regard to smoking behavior, it can be concluded that a person who smokes may have expectations of positive results obtained from smoking behavior, such as increased self-confidence, masculine impressions, or a feeling of belonging to a group that smokes, can encourage a person to continue doing so. However, in this study, positive expectations did not have a significant relationship with students' smoking behavior and the presence of other factors that might influence it.

CONCLUSION

A. Conclusion

Based on the results of the study on the Determinants of Smoking Behavior based on Social Cognitive Theory (SCT) in Islamic University Students in Makassar City, it can be concluded that SCT factors related to smoking behavior in respondents include self-efficacy, self-regulation, and negative expectations of cigarettes, while positive expectations do not show a significant relationship. In this case, self-efficacy, self-regulation, positive expectations, and negative expectations affect smoking behavior. Thus, respondents who had smoked, the level

of self-efficacy, self-regulation, and negative expectations of cigarettes were lower compared to respondents who had never smoked.

B. Suggestion

For students, it is expected to pay more attention to all factors related to smoking behavior, so that students can avoid these behaviors and start implementing a healthy lifestyle by increasing efficacy and positive regulation of themselves, as well as increasing expectations for personal health, so that bad behaviors such as smoking can be reduced and even stopped from these behaviors.

BIBLIOGRAPHY

(WHO), W. H. O. (2024). *Ministry of Health and WHO Publish Global Adult Tobacco Survey Indonesia 2021 Report*. https://www.who.int/indonesia/id/news/detail/22-08-2024-ministry-of-health-and-who-release-global-adult-tobacco-survey-indonesia-report-2021

BPS. (2024). Percentage of Population Aged 15 Years and Older Who Smoke in the Last Month by Province and Age Group, 2023. *Central Bureau of Statistics*. https://www.bps.go.id/id/statistics-table/3/ZGxsdU15dEtNWEpNYmpCSUsyVkdaRnBpVkV0dVFUMDkjMw==/persentase-penduduk-usia-15-tahun-ke-atas-yang-merokok-dalam-sebulan-terakhir-menurut-provinsi-dan-kelompok-umur--2021.html?year=2023

Dewanto, A. S. P. (2022). *The Relationship between Academic Stress and Self-Efficacy and Smoking Behavior in Students of the University of Muhammadiyah Surakarta*. https://eprints.ums.ac.id/id/eprint/105065

Fauzan, F., Firman, F., & Daharnis, D. (2018). *Relationship between self-control and peer conformity with smoking behavior*. 233–239. https://doi.org/10.29210/2018134

Gita Kanya Paramitha, & Stephani Raihana Hamdan. (2022). The Effect of Self-Control on Student Smoking Behavior during the COVID-19 Pandemic. *Journal of Psychological Research*, *1*(2), 132–139. https://doi.org/10.29313/jrp.v1i2.559

Hundra, G. F., & Septiana, E. (2020). The Contribution of Parental Emotion Regulation to Adolescent Self-Regulation through the Mediating Role of Parental Parenting. *Provitae: Journal of Educational Psychology*, *13*(2). https://doi.org/10.24912/provitae.v13i2.9648

Ii, B. A. B., & Pustaka, T. (2002). *CHAPTER II Literature Review CHAPTER II LITERATURE REVIEW 2.1*. 1–64.

Ministry of Health. (2024). Active Smokers in Indonesia Reach 70 Million People, Majority of Young People. *Ministry of Health of the Republic of* Indonesia. https://kemkes.go.id/id/rilis-

kesehatan/perokok-aktif-di-indonesia-tembus-70-juta-orang-mayoritas-anak-muda

Lin, M., Chu, M., Li, X., Ma, H., Fang, Z., Mao, L., Wang, P., Chen, T., & Chiang, Y. C. (2023). Factors influencing adolescent experimental and current smoking behaviors based on social cognitive theory: A cross-sectional study in Xiamen. *Frontiers in Public Health, 11*. https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1093264

Marhaeni, Z. A. (2023). *The Influence of Islamic Parenting, Price and Peer Influence on Smoking Consumption Behavior Among Adolescents in Sleman Regency*.

Moldovanu, D., De Koning, H. J., & Van Der Aalst, C. M. (2021). Lung cancer screening and smoking cessation efforts. *Translational Lung Cancer Research*, *10*(2), 1099–1109. https://doi.org/10.21037/tlcr-20-899

Monika, R., Atmoko, W. B., & Yulandari, A. (2021). Determinants of Self-Efficacy of Quitting Smoking. *Untidar Journal*, September, 89–98.

Nadira Tatya Adiba, & Arsanti, M. (2023). Smoking Behavior in Islamic Views. *Journal of Health Terrace*, *6*(1), 29–38. https://doi.org/10.38215/jtkes.v6i1.108

Ningsih, S., Aderita, N. I., & Yuliyanti, T. (2023). The relationship between attitude and self-efficacy and smoking cessation intention in young men. *Journal of Nursing Research*, *9*(1), 114–121. https://doi.org/10.32660/jpk.v9i1.647

Nisriina, Z. N. (2024). The Application Of Social Cognitive Theory To Smoking Cessation Behavior. *UNS*, 1–64.

Nurmawadah, S. O., & Sa'id, M. (2021). Problems of Smoking Behavior in Adolescents: A Social Psychology Perspective. *Flourishing Journal*, *1*(6), 488–497. https://doi.org/10.17977/um070v1i62021p488-497

Nuzul, P. L., & Amin, A. (2021). The Effect of Self-Regulation on Juvenile Delinquency. *Journal of Psychology : Scientific Journal of the Faculty of Psychology, Yudharta University of Pasuruan*, *8*(1), 67–77. https://doi.org/10.35891/jip.v8i1.2650

Panjaitan, H., Astuti, K., & Widanarti, M. (2023). The relationship between attitude and self-efficacy and smoking cessation intention in adolescents. *Journal of Nursing Research*, *9*(1), 114–121. https://doi.org/10.32660/jpk.v9i1.647

Satria Gobel, Rian Adi Pamungkas, Abdurrasyid, Sari, R. P., Safitri, A., Samran, Aponno, V. A. L., Fadilah, I., Olivia, T., M, F. P., & Tiwery, S. M. (2023). The Dangers of Smoking in Adolescents. *Scientific Journal of Medicine and Health*, *3*(1), 185–195. https://doi.org/10.55606/klinik.v3i1.2285

TOWARDS A LOW-CARBON FUTURE: A COMPARATIVE TECHNO-ECONOMIC EVALUATION OF ENERGY SOURCES FOR SUSTAINABLE AND COST-EFFECTIVE TRANSITIONS

Abdessamad Didi
University Hassan First, Higher Institute of Health Sciences, Laboratory of Sciences and Health Technologies, Settat, Morocco
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-4225-9232
Mustapha Krim
University Hassan First, Higher Institute of Health Sciences, Laboratory of Sciences and Health Technologies, Settat, Morocco
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-9938-2843
Jawad Bouzid
University Hassan First, Higher Institute of Health Sciences, Laboratory of Sciences and Health Technologies, Settat, Morocco
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-1381-9491
Mohamed Benaich
University Ibn Tofail, Faculty of Economics and Management, Laboratory of Economic Sciences and Public Policy, Kenitra, Morocco
Hindou BADDIH
University Ibn Tofail, Faculty of Economics and Management, Laboratory of Economic Sciences and Public Policy, Kenitra, Morocco
ORCID ID: https://orcid.org/0009-0002-2045-5005
Zouhair Sadoune
University Hassan First, Higher Institute of Health Sciences, Laboratory of Sciences and Health Technologies, Settat, Morocco
ORCID ID: https://orcid.org/0009-0001-8754-1904

Abstract

The transition to a low-carbon economy requires a thorough evaluation of various energy sources, including their efficiency, effectiveness, investment costs, and storage capacity. This article compares the major energy sources fossil fuels, nuclear, wind, solar, biomass, and hydrogen to identify the best options for integration into renewable energy systems. Recommendations are provided to optimize the use of renewable energy in a global context. Additionally, this article includes figures, interpretations, and key insights to enhance understanding of the energy transition.

Keywords: Energy transition, Renewable energy, Energy storage, Storage technologies, Hydrogen.

DİJİTAL SAĞLIK TEKNOLOJİLERİNİN KULLANIMI ve SAĞLIK ÇALIŞANLARININ YETERLİLİKLERİ

Prof. Dr. Gülay YILMAZEL
Hitit Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Halk Sağlığı Hemşireliği Ana Bilim Dalı, Çorum
ORCID ID: 0000-0002-2487-5464
Meryem YEŞİLNAR
Hitit Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim, İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümü, Çorum
ORCID ID: 0009-0000-8626-6595

ÖZET

Dünyada sağlık teknolojileri kullanılarak geleneksel sağlık sistemiyle bütünleşen evrensel bir dijital sağlık sistemi oluşturulmaya çalışılmaktadır. Bu sistemde amaç tedavi edici sağlık hizmetlerinin yüksek maliyetlerini azaltmak ve toplum sağlığını geliştirip yaşam kalitesini artırmaktır. Hedeflenen sistemi desteklemek için de tıp alanında dijital sağlık teknolojilerinin kullanılmaya başlandığı görülmektedir. Tıp alanında kullanılan 3 boyutlu yazıcılar, elektronik sağlık uygulamaları, dijital hastaneler, tele tıp uygulamaları, giyilebilir teknolojiler dijital sağlık teknolojilerinin kapsamına giren uygulamalardır. Bu teknoloji ve uygulamalar bireyin sağlık durumu hakkında doktora ya da ilgili diğer sağlık çalışanına gerçek zamanlı veriler sağlayarak bireyin sağlık durumunun sürekli kontrol altında tutulmasına imkan sağlamaktadır. Çevresel, davranışsal, psikolojik ve fiziki açıdan bireyin sağlık durumunu izlemeye imkan veren bu teknolojiler daha kontrol edilebilir, verimli ve etkili bir sağlık sisteminin oluşumuna öncülük etmektedir. Dijital sağlık hizmetleri alanındaki gelişmeler göz önüne alındığında sağlık çalışanlarının iş yükünün azaldığı, performanslarının arttığı, iş verimlerinin arttığı gözlemlenmektedir. Sağlık çalışanlarının dijital okuryazarlıklarının yeterli düzeyde olmaması ise istenilen verime ulaşmada engel teşkil etmektedir.

Anahtar Kavramlar: Dijital sağlık, teknoloji, sağlık çalışanı, yeterlilik

AUSE OF DIGITAL HEALTH TECHNOLOGIES AND QUALIFICATIONS OF HEALTHCARE WORKERS

ABSTRACT

An effort is being made to create a universal digital health system that integrates with the traditional health system using health technologies in the world. The aim of this system is to reduce the high costs of therapeutic health services and to improve public health and increase the quality of life. It is seen that digital health technologies have begun to be used in the field of medicine to support the targeted system (Şimşir, 2021). 3D printers used in the field of medicine, electronic health applications, digital hospitals, tele medicine applications, wearable technologies are applications within the scope of digital health technologies. This technology and applications provide real-time data about the individual's health status to the doctor or other relevant healthcare professional, allowing the individual's health status to be kept under constant control. These technologies, which allow monitoring the health status of the individual in terms of environmental, behavioral, psychological and physical aspects, are more controllable and efficient.

Keywords: Digital health, technology, health worker, qualification

GİRİŞ

Dijital sağlık, hastalıkları ve sağlık risklerini yönetmek ve sağlığı geliştirmek için tıpta ve diğer sağlık mesleklerinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımını ifade eder. Dijital sağlık geniş bir kapsama sahiptir ve giyilebilir cihazların, mobil sağlığın, tele-sağlığın, sağlık bilgi teknolojisinin ve tele-tıpın kullanımını içerir. İnternet kullanımın yaygınlaşmasıyla birlikte insanların mobil ve dijital talepleri ve beklentileri giderek artmaktadır. Bu artışı tetikleyen en büyük nedenlerden birisi ise insanların ihtiyaçlarının zaman içerisinde değişime uğramasıdır. Bu değişim hem somut hem de sanal olarak insanların davranışlarında kayda değer bir gelişim göstermiştir. Bireylerin davranışlarında kullanmış oldukları cihazların yazılım programları ile bütünlük çerçevesinde sunulması durumunda hayatı kolaylaştırmasının yanında hizmet sunan kurumsal işleyişte de hizmetlerin etkili ve verimli olarak sağlanmasını ortaya koymaktadır. Sunulan hizmetlerde dijital olma durumu küresellik arz ettiği için tüm sektörlerde senkronize bir şekilde adaptasyon önemli hale gelmektedir. Dolayısıyla dijitalleşmenin önemi hemen her sektörde olduğu gibi sağlık alanında da kendini göstermektedir. Dijital sağlık uygulamalarının yayılmasında her geçen gün artan beklentiler, sağlık hizmetlerinin sürdürülebilirliğini arttırmak, daha hızlı sonuç almak ve daha verimli hizmet sunumu gibi pek çok faktör etkilidir.

Bu nedenle dijital sağlık kavramı; bireylere fayda sağlarken, sağlık hizmetlerinin daha güncel, verimli ve kaliteli sunulmasında önemli rol oynamaktadır (Ulusinan vd., 2020).

DİJİTAL SAĞLIK

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), dijital sağlığı (veya e-Sağlık), sağlıkla ilgili faaliyetlerde dijital teknolojilerin kullanımı olarak tanımlamıştır. Dijital sağlık sistemi, dijital sağlık ekosistemindeki birbiriyle ilişkili teknolojiler, süreçler ve yapılar kümesi, tipik olarak çok sayıda bireysel çözüm ve kuruluşu kapsar (Digital Health, 2017). Dijital sağlık uygulamaları kapsamında 3 boyutlu yazıcılar (Branch, 2015), kablosuz mobil sağlık (mHealth), giyilebilir teknolojiler, telefon uygulamaları gibi uygulamalar yer alır (Bhavnani vd., 2017). Bu teknolojilerin yaygınlaşması ile birlikte sağlık alanında hasta bakımını sağlamak, sağlığa ilişkin tıbbi verileri toplamak ve bu verileri ilgili kişi, kurum ya da kuruluşlarla paylaşmak kolaylaşır. Dijital sağlık teknolojileri, hastalar ve sağlık hizmeti sunucuları arasındaki iletişimi teşvik etmek, sağlık profesyoneli olmayan kişilerin koruyucu sağlık faaliyetlerine katılımını sağlamak, hastaların tedavi gerekliliklerine olan bağlılığını arttırmak ve kronik hastalık sürecini kendilerinin yönetmesini sağlamak gibi faydalar sağlamaktadır (Lupton, 2013). Aynı zamanda dijital sağlık teknolojileri ile gerçek zamanlı veri paylaşımında bulunulması insanların sağlık davranışını da şekillendirmektedir (Pagoto ve Bennett, 2013).

DİJİTAL SAĞLIK TEKNOLOJİLERİ

Dijital sağlık teknolojileri ve uygulamaları kapsamına giren araçlar ve uygulamalar şunlardır (Asi vd., 2017; Bhavnani vd., 2017):

- Giyilebilir teknolojiler,
- Sanal gerçeklik teknolojileri,
- Tele-Tıp,
- M-Sağlık,
- E-Sağlık,
- 3D Yazıcılar,
- Dijital hastaneler

Giyilebilir Teknolojiler

Giyilebilir teknolojiler, vücuda yapıştırılabilen, elbise ya da aksesuarların içine yerleştirilebilen tüm elektronik cihazlar olarak tanımlanmaktadır. Giyilebilir cihazlar, bilgisayar ve akıllı cep telefonlarının yapabildiği pek çok işlemi yürütebilmektedir. Bazı durumlarda ise giyilebilir cihazlar birçok teknolojik cihazdan daha fazla işlem yürütebilmektedir; biyolojik geri bildirim

ve psikolojik durumların izini sürme, algılama ve izleme gibi akıllı cep telefonları ve bilgisayarların yapamadığı birçok işlemi kolaylıkla yapabilmektedir (Tehrani vd., 2014).

Geniş bir kullanım imkanı sunan giyilebilir teknolojilerin, tıpta yaygın şekilde kullanılmaya başlanmasıyla klinik dışında teşhis ve tedavi olanakları mümkün hale gelebilmektedir. Tıp eğitiminde de kullanılabilen bu cihazlar tıp öğrencilerine daha gerçekçi öğrenme şansı vererek malpraktis oranlarının da azaltılmasını sağlayabilmektedir (Bostanci, 2015).

Sanal Gerçeklik Teknolojileri

Dijitalleşen sağlık uygulamalarının yükselen trende sahip olanlarından bir diğeri ise "Sanal Gerçeklik (Virtual Reality)" adı verilen teknolojilerdir. Sanal gerçeklik, gerçeklik yanılsamasını yaratmak üzere duyularımızı eşzamanlı olarak uyarmak için başa takılan ekranlar (head-mounted display-HMD) ve dokunsal eldivenler gibi birtakım özel ekipmanlar kullanılarak görüntülenebilen ve/veya etkileşime geçilebilen, bilgisayar tarafından oluşturulan iki veya üç boyutlu ortamı tanımlamak için kullanılan bir terimdir (Appel vd., 2021).

Sağlık alanında sanal gerçeklik uygulamaları; bireylerin hastalıklardan korunmasında, tedavisinde ve rehabilitasyon süreçlerinde, öğrencilerin, sağlık profesyonellerinin, hastaların ve hasta yakınlarının eğitiminde aktif olarak kullanılmaktadır. Ayrıca sağlık alanında bu türden güncel teknolojilerin kullanılmasının, hastaların moralini yükseltip tedavi sürelerini kısalttığı, sağlıkla ilgili alanlarda eğitim gören öğrencilerdeyse bilginin daha kalıcı hale gelmesine destek olduğu bilinmektedir. Tıp ve sağlığın diğer alanlarında eğitim gören öğrencilerin el becerisi gibi mesleki gelişimlerinin sağlanmasında ve kaynaklı tıbbi hataların en aza indirgenmesinde sanal gerçeklik temelli eğitim tasarımlarının önemi oldukça önemli ve kıymetlidir (Hoşgör, 2021).

Tele-tıp

Tele-sağlık hizmetlerinin, klinik uygulama, tedavi ve hasta izleminde kullanılması genel anlamda tele-tıp olarak adlandırılmakta, Dünya Sağlık Örgütü tarafından "mesafenin kritik bir faktör olduğu durumlarda, hastalık ve yaralanmaların tanı ve tedavisi yanında hastalıklardan ve yaralanmalardan korunma; araştırma, değerlendirme ve sağlık çalışanlarının sürekli eğitimi ile bireylerin ve toplumlarının sağlığını geliştirmek ile ilgili bilgi alışverişi için, sağlık profesyonelleri tarafından, bilgi ve iletişim teknolojileri kullanılarak sağlık hizmeti sunumu" olarak tanımlamaktadır. Tele-tıp hizmet sunumu, video bağlantısı olan ya da olmayan kablosuz mobil cihazlar, akıllı telefonlar, telefonlar ve çeşitli telekomünikasyon cihazlarıyla sağlanmaktadır (Dorsey vd., 2016).

Tele-tıp uygulamasının getirdiği avantajlar temelde üç kategoride incelenebilir:

1-Bilginin uzaktan izlenmesine ve kontrolüne yönelik hizmetler,

2- Bilginin depolanma veya iletilmesine yönelik hizmetler,

3-Bilginin etkileşimli hale getirilmesine yönelik hizmetler şeklindedir.

Mobil Sağlık (M-Sağlık) Teknolojileri

Mobil sağlık diğer bir ifadeyle m-Sağlık; akıllı cep telefonları, hasta takip cihazları, kişisel dijital asistan görevi gören cihazlar ile diğer kablosuz cihazların örneğin Genel Paket Radyo Hizmeti (GPRS), üçüncü, dördüncü ve beşinci nesil telekomünikasyon sistemleri (3G,4G ve 5G), konum belirleme sistemi (GPS), Bluetooth, kısa mesaj ve sesli mesajlaşma gibi işlev ve uygulamaları kullanarak sağlık hizmetinin sunumunu sağlayan ya da kolaylaştıran araçlar olarak tanımlanmaktadır (DSÖ,2013). Mobil sağlık uygulamaları çoğunlukla akıllı telefonlarda kullanmak için geliştirilen bireyin sağlığını geliştirmeye katkı sağlayacak uygulamaları içermektedir (Demirci, 2018).

Mobil sağlık uygulamaları genellikle, kalori ve nabız ölçme, adım sayma, ilaç takibi, hatırlatıcı sağlık mesajları, fitness alıştırmaları, iyilik halinin devam ettirilmesi, bulaşıcı hastalıkların ve kronik rahatsızlıkların bireysel olarak takibini yapmak için kullanılmaktadır. Kullanılan bu programlar genel olarak sağlık eğitimi ve sağlığı koruyucu önlemleri içermektedir (Tezcan, 2016). Bu uygulamalar, bireyin kendi sağlık durumunu kontrol altında tutmasını sağlamakla birlikte sağlığıyla ilgili önemli bilgilere istediği zaman istediği yerden ulaşma imkanı da vermektedir. Aynı zaman da bireyi hekimiyle ve sağlık kuruluşuyla sürekli iletişimde tutarak sağlığıyla alakalı istenilmeyen bir durumla karşılaşılması halinde müdahale edilmesini ve sağlıklılık halinin devam ettirilmesi sağlanmaktadır (Güler vd., 2015).

Türkiye'de kullanılan mobil sağlık uygulamaları

Türk sağlık sisteminde mobil uygulamaları yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu bağlamda farklı uygulamalar aktifleştirilmiştir.

- Merkezi Hastane Randevu Sistemi (MHRS): Türkiye'de sağlık hizmeti veren kamu kuruluşlarına telefon ve/veya internet aracılığıyla başvuru yapılarak randevu oluşturulan sistemdir (Şengül, 2019).
- Hayat Eve Sığar (HES) Uygulaması (HES Application); HES uygulaması T.C. Sağlık Bakanlığı tarafından geliştirilmiştir. Uygulama vatandaşları COVID-19 hakkında bilgilendirip riskleri tanımlayarak COVID-19 virüsünün yayılımını azaltmayı amaçlamaktadır (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2022, Alkış ve Çoşkunçay, 2021).
- Medikal Ulak (MEDULA); MEDULA ülkemizin en geniş alana yayılan zorunlu sigortalıların toplandığı sistemdir. Vatandaşların sadece T.C. Kimlik numaralarını girerek

malzeme alımlarını yapabildiği, yazılan ilaç ve raporlarının tüm ayrıntılarını takip ve kontrol edilmesini sağlayan sistemdir (Şengül, 2019; T.C. Sağlık Bakanlığı, 2022).

- E-Nabız; E-Nabız, vatandaşların sağlık durumlarıyla ilgili verilere internet ve mobil cihazlar aracılığıyla ulaşabilecekleri bir uygulamadır. Bu sistemde bireylerin muayene, tetkik, tedavi ve sağlık bilgilerinin kayıt altına alınarak oluşturulduğu özgeçmişler mevcuttur. Bu yöntemle bireysel sağlık kayıtları tek bir sistemde bulundurulmaktadır. Sağlık verilerinin doktorlar tarafında değerlendirilerek, böylelikle teşhis ve tedavi sürecinin kalitesini artırıp hızlandıran, hekimle arada iletişimin kurulmasını sağlayan, internet üzerinden güvenli bir şekilde ulaşılabilen dünyanın en geniş ve en kapsamlı sağlık bilişim alt yapısıdır (Şengül, 2019; T.C. Sağlık Bakanlığı, 2022).

Elektronik Sağlık (e- Sağlık)

Elektronik sağlık başka bir ifadeyle e-Sağlık kavramı teknolojinin gelişmesiyle internet üzerinden sağlık hizmetine ulaşılabilirliğini artırmasını, iyileştirmesini ve ulusal sağlık bilgi sistemlerinin alt yapısının geliştirilmesini sağlamıştır (Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı [T.C SB], 2022). E-sağlık sistemlerinin kullanılması; sağlıklı yaşamı destekleyerek sağlıkla ilgili doğru kararların alınmasını sağlar ve sağlığın gelişmesine katkıda bulunur, sağlık hizmetlerinden yeterince yararlanamayan kişilerin sağlıklarının geliştirilmesi için eşitsizliklerinin azaltılmasını sağlar, sağlık hizmetlerinin etkinliğini artırarak maliyetlerin düşürülmesine olanak sağlar, sağlıkları hakkında kişilerin bilinçli karar almalarını ve sağlıklarını kontrol etmelerini sağlayarak gelecekte sağlıklı bir toplumun oluşmasına olanak sağlar (Westergaard vd, 2017).

Sağlık sektöründe teknolojinin yerinin ve öneminin artması ile birlikte hayati öneme haiz olan sağlık hizmetlerinin e-sağlık uygulamaları üzerinden sunulan kısmı bireylere 7-24 erişim olanağı sunarak, hizmetin zaman ve mekân sınırlandırmalarından sıyrılmasını sağlamıştır (Kılıç, 2017). Bu şekilde hem sağlık hizmetinden yararlananlar açısından hem de sağlık hizmeti sunan kurumlar açısından zaman ve maliyet konularında tasarrufa gidilerek verimli ve etkin bir hizmet sunumu sağlanmıştır (Kılıç, 2017).

Üç Boyutlu (3D) Yazıcılar

Üç boyutlu diğer bir ifadeyle 3D yazıcılar, günümüzde kullanılan iki boyutlu çıktıların alındığı yazıcıların gelişmiş versiyonlarıdır. Bu yazıcılar sağlık hizmetleri, otomotiv, uzay ve savunma endüstrileri dahil birçok sektörde kullanılmaktadır. Özellikle 3D yazıcıların, sağlık sektöründeki uygulamaları artmaktadır. Bilgisayarlı tomografi ve MR gibi tıbbi görüntüleme cihazları aracılığıyla elde edilen dijital görüntülerin 3D modellemeleri geliştirilerek fiziki materyallere dönüştürülmesi sağlanmaktadır. Sağlık hizmetlerinde 3D yazıcılar, implantlar ve

protezlerin oluşturulmasında, tıbbi modellemeler ve tıbbi cihazların geliştirilmesinde kullanılmaktadır (Dodziuk, 2016).

Dijital Hastaneler

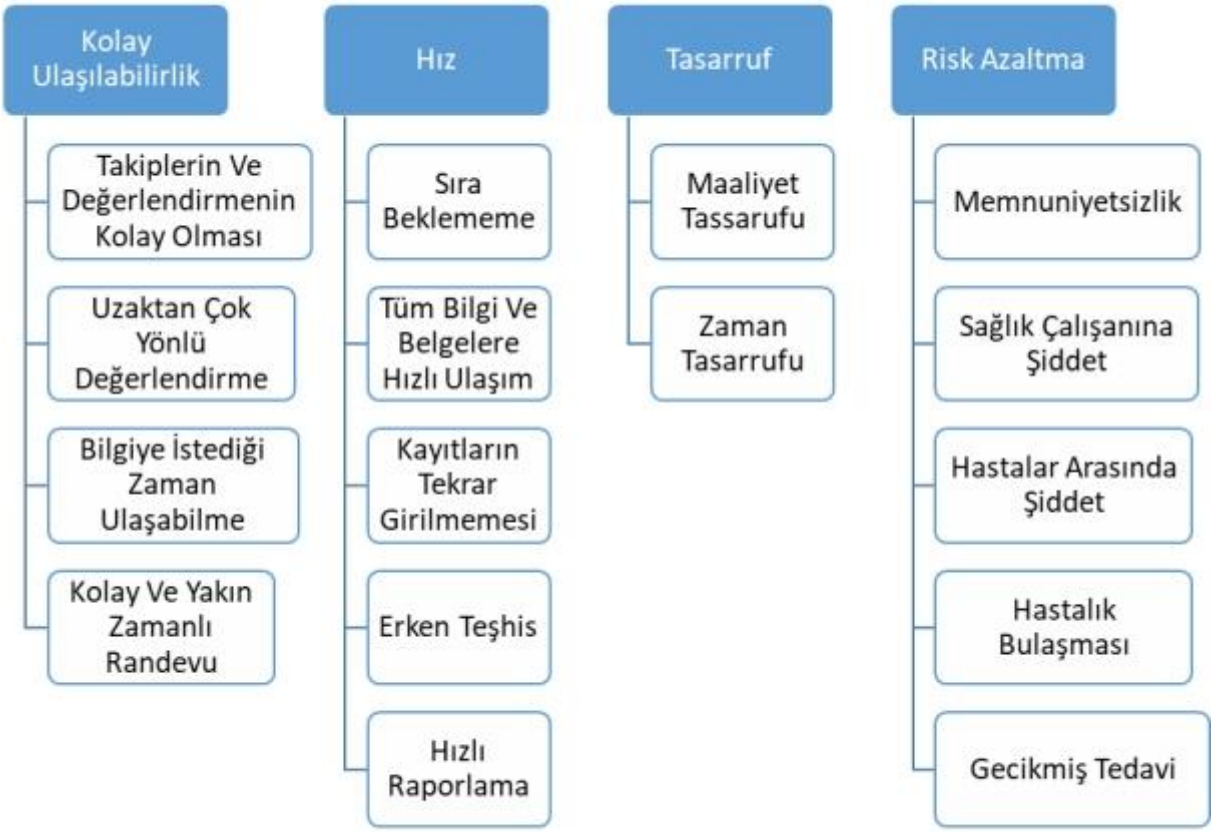
Bilgi çağının başlamasıyla hız kazanan teknolojik gelişmeler sağlık sektörünün de bu dijitalleşme sürecine uyumlu hale gelmesini zorunlu hale getirmiştir. Dijital hastane, tıbbi ve tıbbi olmayan tüm süreçlerde bilişim teknolojilerinin kullanıldığı, bütün iletişim araçları, tıbbi cihaz ve bilgi sistemlerinin birbiriyle uyumlu olduğu, sağlık çalışanlarının hastane içi veya dışından verilere ulaşımını sağlayan bir hastane modelidir (Sağlık Bakanlığı, 2014).

Genel olarak entegre bir dijital hastanenin temel bileşenleri içinde; akıllı kart, hastane otomasyon programı, Görüntü Saklama ve İletişim Sistemleri (PACS), ilaç yönetim sistemi, robotik cerrahi sistemi, Radyo Frekansı ile Tanımlama Teknolojisi (RFID), iletişim ve bilgi sistemleri, bina yönetim sistemleri, doküman yönetim sistemi vb. teknolojik bütün sistemlerle beraber e-sağlık uygulamaları yer almaktadır (Ak, 2013).

DİJİTAL SAĞLIK TEKNOLOJİLERİNİN HASTALAR ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Dijital Sağlık Teknolojilerinin Hastalara Olumlu Yansımaları

Dijital sağlık uygulamalarının hayatımıza girmesiyle birlikte hastalar açısından kullanımı ve sonuçları da araştırma konusu olmuştur. Sağlık hizmetine 7/24 erişim, teşhis ve tedavi işlemlerinin hızlandırılması, bütüncül veya kişileştirilmiş sağlık hizmeti yaklaşımı, sağlık okuryazarlığını arttırma, hastalığın şiddetini azaltma, tedavi hizmetlerinin geliştirilmesi, tüm toplum eşit hizmet sunumu gibi olumlu yansımalarının olduğu görülmüştür (Timmis vd, 2017)



1.Dijital Sağlık Teknolojilerinin Hastalara Olumlu Yansımaları (Yaltagil,2023)

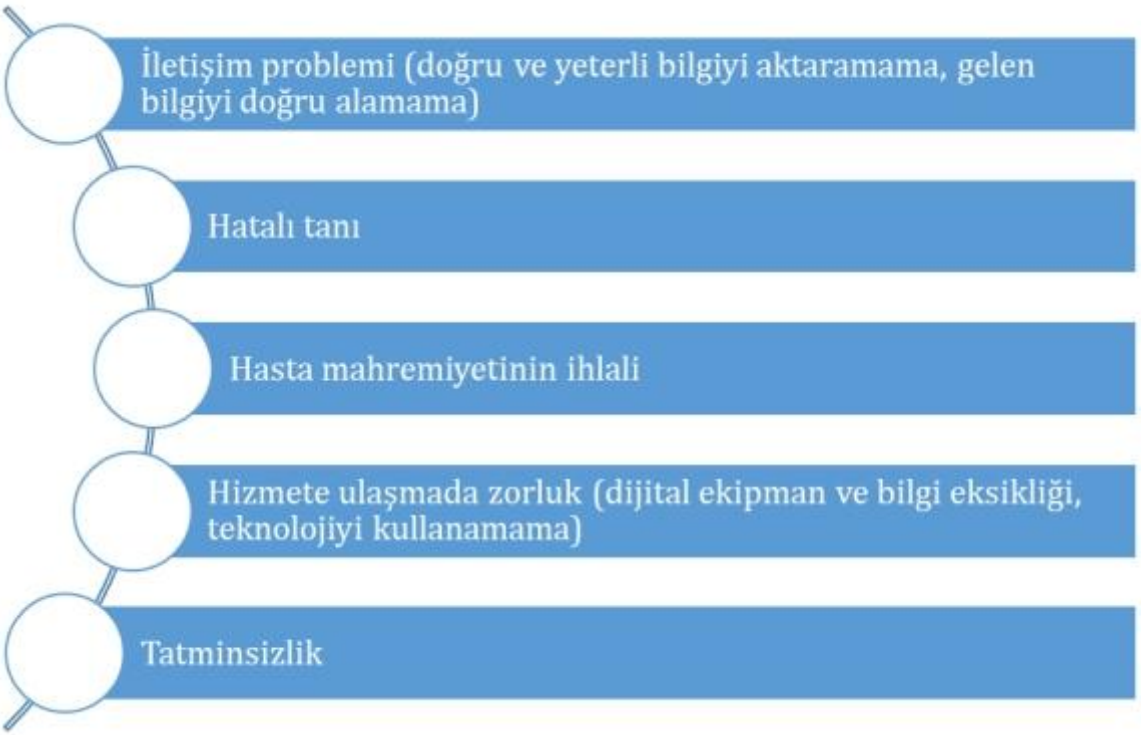
Dijital Sağlık Teknolojilerinin Hastalara Olumsuz Yansımaları

Hastaların yaş ortalamasının yüksek olması ve bu yaş grubunun teknolojiden uzak olması dijital ortamda yapılacak her türlü işlem için zorlayıcı ve yıpratıcı olmaktadır.

Teknolojinin hastaların birçoğu açısından ulaşılması zor ve güç olması etkin hizmet alımını ve iletişimi aksatacaktır. Bu ise tanı ve tedavi sürecinin yavaşlamasına ve hatalı işlemesine sebep verebilmektedir.

Dijital sağlığın hastalar için anlaşılması zordur ve bu durum güvensizlik açığa çıkartmaktadır. Güven olmadığı zaman da tedaviye olan inanç ortadan kalkacak ve etkinlik azalacaktır.

Dijital ortamda yapılan her türlü işlemin gizli tutulma süreci geleneksel yöntemlere göre daha zordur.



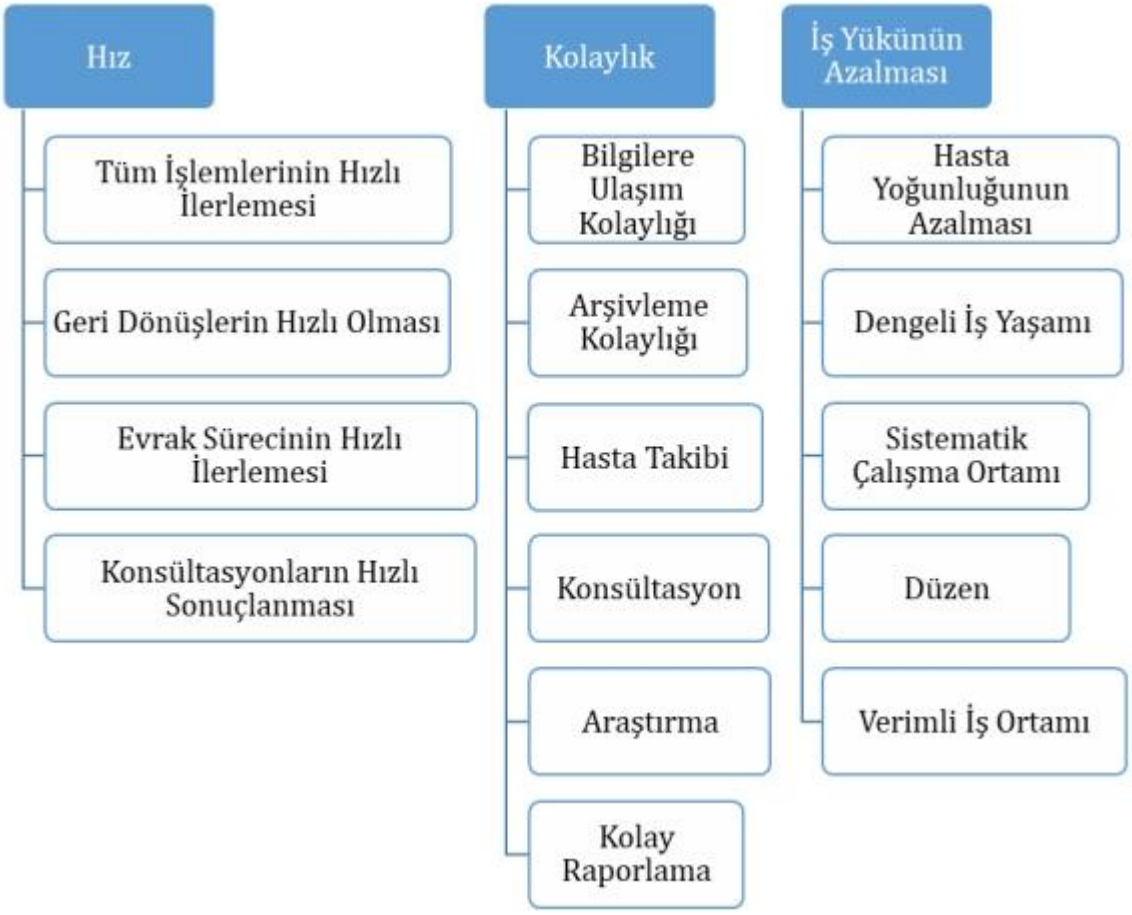
2.Dijital Sağlık Teknolojilerinin Hastalara Olumsuz Yansımaları (Yaltagil,2023)

DİJİTAL SAĞLIK TEKNOLOJİLERİNİN SAĞLIK ÇALIŞANLARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Dijital Sağlık Teknolojilerinin Çalışanlara Ve Sağlık Hizmetlerine Olumlu Yansımaları

Ülkemizde 2023 yılında hemşireler üzerinde yapılan nitel bir çalışmada; order, konsültasyon ilaç istem vs. uygulamaların bilgisayar ortamında yapılarak evrak kullanımının ve arşivlenmesinin en aza indirgendiği, bakanlığın dijital altyapısının iyi durumda olduğu, işleyişin hızlandığı, tasarruf açısından çok katkısının olduğu ifade edilmiştir.

Hekimler ve sağlık çalışanları daha hızlı konsültasyon veya ikincil görüş talep edebilir. Hastalıların uzaktan yönetimi ve takibi için kişinin kan şekeri ve kan basıncı gibi klinik parametreler çalışanlar tarafından daha hızlı ve güvenilir şekilde değerlendirilebilir, izlenebilir, tedavi ve ilaç yöntemi daha doğru şekilde ayarlanabilir ve daha sonra müracaat edeceği sağlık kuruluşunun bu verilere hemen ve doğru ulaşması sağlanabilir. Hekim tarafından değerlendirilen kişiye, hekim tarafından e - reçete ve e – rapor elektronik ortamda verilerek kayıt altına alması ileride bir çalışanın ihtiyaç duyacağı ilgiye güvenli ve hızlı ulaşmasını sağlayacaktır.



3.Dijital Sağlık Teknolojilerinin Çalışanlara Ve Sağlık Hizmetlerine Olumlu Yansımaları (Yaltagil, 2023)

Dijital Sağlık Teknolojilerinin Çalışanlara Ve Sağlık Hizmetlerine Olumsuz Yansımaları

Ülkemizde 2023 yılında hemşireler üzerinde yapılan nitel bir çalışmada katılımcıların sistemin değişimine adapte olma zorluğu çektiği, bu durumun iş süreçlerini yavaşlatarak hataları beraberinde getirdiği yönünde beyanları bulunmaktadır. Aynı çalışmada ifade edilen diğer olumsuz yansımalar ise şu şekilde özetlenmiştir: Hastalar ile yüz yüze iletişimde yaşanan sorunlara rağmen uzaktan hasta ile iletişim kurmanın daha zor olabileceği, dijitalleşmenin hastayı muayene etmede kolaylık sağlamayacağı aksine evrak işleri, takipler vb. alanlarda yararlı olabileceği ifade edilmiştir. Bununla birlikte, bir diğer sorunun ise tüm işleyişin dijital ortamda olup, işin tamamen yapay zekaya devredilmesi durumunda çalışanların düşünme, farklı fikirler üretme, bizzat görerek ve dokunarak deneyimleme gibi mesleki gelişim sürecine katkısı olacak durumlardan uzak kalabileceği, bu durumun ise zamanla mesleki yeterliliği de olumsuz etkileyebileceği yönündedir.



4.Dijital Sağlık Teknolojilerinin Çalışanlara Ve Sağlık Hizmetlerine Olumsuz Yansımaları (Yaltagil, 2023)

SAĞLIK ÇALIŞANLARI TARAFINDAN DİJİTAL SAĞLIK TEKNOLOJİLERİNİN KULLANILMASININ ÖNÜNDEKİ ENGELLER VE KOLAYLAŞTIRICILAR

Sağlık teknolojisindeki son gelişmeler, tıbbi bilgi ve bilgi alışverişini garanti eden ve uzun süreli sağlık sonuçları oluşturan çözümler sunarak ekonominin çok sayıda ve temel sektörlerini, özellikle de sağlık sektörünü olumlu yönde etkilemiştir. Sağlık hizmetlerinin genel kalitesi, şeffaflığı ve verimliliğinin önündeki çeşitli kolaylaştırıcılar ve engeller, dijital sağlık teknolojilerinin oluşturulması, uygulanması ve sürdürülmesi sırasında veya sonrasında doğal olarak ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle, sağlıkla ilgili herhangi bir projenin tasarımı sırasında, risklerini ve kolaylaştırıcılarını belirlemek ve niceliksel-niteliksel olarak analiz etmek, olumlu sonuçlar elde etme olasılığını ve başarı şansını arttırmak için esastır (Borges do Nascimento vd., 2023).

Belirlenen En Önemli 7 Engel Faktör

Sağlık uzmanları, altyapı ve teknik engellerin dijital sağlık teknolojileri kullanmak için çok önemli olduğunu algıladılar.

Sağlık çalışanları, psikolojik ve kişisel sorunların dijital sağlık teknolojilerinin kullanımını doğrudan etkilediğini algıladılar.

Artan çalışma saatleri ve iş yükü korkusu, dijital sağlık teknolojilerinin benimsenmesini ve yaygın kullanımını engellemektedir.

Sağlık uzmanları, dijital sağlık teknolojilerini kullanmanın yasal ve etik özelliklerinin, herhangi bir dijital sağlık teknolojilerinin başarı oranına müdahale eden faktörlerin farkında ve tetiktedir.

Eğitim ve öğretim programlarının eksikliği, dijital sağlık teknolojileri kullanan sağlık profesyonelleri için olumsuz bir deneyime neden olarak kullanımlarını azaltmaktadır.

Sağlık sisteminin yapısı ve mali destek eksikliği dijital sağlık teknolojileri kullanımını sınırlamaktadır.

Birlikte çalışabilirlik ve veri uyumsuzluğu, dijital sağlık teknolojilerinin kullanımında birbiriyle çelişen unsurlardır.

Belirlenen En Önemli 7 Kolaylaştırıcı Faktör

Eğitim ve öğretim faaliyetleri sunmak, olumlu deneyimi artırmak ve dijital sağlık teknolojilerinin sağlık hizmeti sağlayıcıları tarafından benimsenmesini kolaylaştırmak

Dijital sağlık teknolojilerinin tam kullanışlılığını algılayan ve yeni teknolojiye istekli ve açık olan sağlık profesyonellerinin bunları uzun vadeli bir dönemde kullanma olasılıkları daha yüksektir.

Devlet ve çok sektörlü teşvikler, dijital sağlık teknolojilerinin sağlık profesyonelleri tarafından kullanımını artırmaktadır

Bağlılık teşvik kampanyaları, dijital sağlık teknolojilerinin sağlık hizmeti sağlayıcıları tarafından kullanımını kolaylaştırır ve artırır

Sağlık profesyonellerinin dijital sağlık teknolojilerinin geliştirilmesi ve uygulanması sürecine dahil edilmesi, teknoloji ile ilgili deneyimlerini kolaylaştırır ve kabullerini artırır

Kullanımı kolay ve sezgisel navigasyon sistemleri, dijital sağlık teknolojilerinin sağlık hizmeti sağlayıcıları tarafından kullanılmasını kolaylaştırır

Sağlam liderliğin ve yerel şampiyonun varlığı, dijital sağlık teknolojilerinin sağlık profesyonelleri tarafından oluşturulmasını, uygulanmasını ve uzun vadeli olarak benimsenmesini kolaylaştırır. kullanılan ekipman ve teknolojilerdeki güvenilirlik hissi, dijital sağlık teknolojilerinin sağlık hizmeti sağlayıcıları tarafından uygulanmasını ve benimsenmesini iyileştirir.

SAĞLIK ÇALIŞANLARININ DİJİTAL YETERLİLİKLERİ

Sağlık çalışanları, dijital sağlık kullanımı konusunda hastaları motive etmek ve yönlendirmek de dahil olmak üzere dijitalleşmeyi günlük işlerine entegre etmek için çeşitli yeterliliklere ihtiyaç duymaktadır (Konttila vd., 2018; Kujala vd., 2018; Nazeha vd., 2020).

Sağlık çalışanlarının dijital sağlık hizmetlerini kullanma deneyimlerine ilişkin önceki raporlar, hem olumsuz hem de olumlu yönleri vurgulamıştır ve olumsuz deneyimler en yaygın olarak

sağlık çalışanlarının hasta portalları aracılığıyla hastalarla iletişim kurma konusundaki yetkinlik eksikliğine ilişkin algılarıyla ilgilidir, klinik yeterliliklerini tehdit eden tedavi ve tarama algoritmaları (Odendaal vd., 2020) ve dijital sağlığın hasta bakımını iyileştirip iyileştirmediği konusunda şüpheler vardır (Ross vd., 2016).

Hizmetlerin kötü tasarımı ve dikkatsiz uygulama sürecinin yanı sıra cihazlara erişim eksikliği gibi engellerin sağlık hizmetlerinde dijital teknolojinin kullanımını engellediği tespit edilmiştir ve sağlık çalışanları, teknolojinin doğrudan hasta bakımından zaman alması ve arızalı sistemler nedeniyle ek strese neden olması konusunda endişelere sahiptir (Brown ve ark., 2020). Aksine, dijital sağlığın olumlu deneyimleri, sağlık çalışanlarının dijital okuryazarlığı ve dijital sağlığın hastalara fayda sağladığı inancıyla bağlantılıdır (Odendaal ve ark. 2020, Ross ve ark., 2016). Ayrıca, sağlık çalışanlarının dijital sağlığı kabul etmeleri ve uygulamaları yetkinlik, yetenek ve deneyimden etkilenmektedir (Ross vd., 2016). Bu nedenle sağlık kuruluşları, sağlık hizmetlerinde dijital teknolojinin artan önemi ile birlikte sürekli değişen rol ve sorumluluklar nedeniyle hemşirelerin ve diğer sağlık çalışanlarının dijital sağlık konusunda yetkin olmalarını sağlamalıdır (Nazeha vd., 2020).

Sağlık çalışanlarının dijital sağlık yeterliliğine ilişkin algılarını tanımlamak için bazı çalışmalar yapılmıştır. Çalışma sonunda ortaya çıkan sonuçlar, sağlık çalışanlarının dijital sağlığı farklı yetkinlikler gerektiren çok yönlü bir varlık olarak algıladıklarını göstermektedir. Bu yetkinlikler, dijital kanallar aracılığıyla hasta merkezli bakım sağlamak, teknolojiyi ve dijital sağlık sistemlerini kullanmak, hastayla dijital yollarla etkileşim kurmak, dijital sağlığın ne olduğunu değerlendirmek ve dijital araçlar ile geleneksel bakım ve rehabilitasyon yöntemlerini birleştirmek ile ilgiliydi. Katılımcı profesyoneller genellikle yeterli bilgi iletişim teknolojileri yeterliliğine sahip olduklarını algıladılar ve bu da önceki araştırmalarda bildirilenlerle uyumludur (Kujala ve diğerleri, 2018). Aşinalık, yeni teknolojilere ilgi ve farklı dijital sağlık sistemlerini kullanma deneyimlerinin tümü, önceki araştırmalarda kapsamlı bir şekilde kabul edilmeyen dijital sağlık yeterliliğini artırdığı algılanmıştır (Konttila ve ark., 2018; Ross ve diğerleri, 2016).

Sağlık sektöründe yapılan çalışmalarda sağlık çalışanlarının dijital sağlık olanaklarından tam olarak yararlanmadıkları gösterilmiştir (Henneman vd., 2017). Sağlık çalışanları daha önce işlerinde bilgi iletişim teknolojilerine ne kadar önem verdiklerine göre entegre veya entegre olmayan olarak kategorize edilmiştir (Lupiáñez-Villanueva vd., 2011). Ek olarak, deneyimin dijital sağlığın uygulanmasını etkilediği kabul edilmiştir (Ross ve diğerleri, 2016). Bu nedenle, dijital sağlık hizmetleri, sağlık çalışanlarının dijital sağlığın hangi yönlerinin kendi konumları

için en uygun olduğunu belirlemelerine yardımcı olmak için daha sistematik bir şekilde uygulanmalıdır.

DİJİTAL STRESÖR KAYNAKLARIN SAĞLIK ÇALIŞANLARININ ÇALIŞMA HAYATI VE SAĞLIKLARI İLE İLİŞKİSİ

Dijitalleşme birçok fayda vaat etse de dijital araçların ve bilgi işlem teknolojilerinin kullanıma sunulması ve bunun sonucunda ortaya çıkan değişiklikler bir takım dezavantajlarla da ilişkilendirilebilir. Dijital sağlık teknolojilerinin kullanımı, kullanılabilirlik eksikliği, teknolojilerin yüksek maliyeti, uygulama projelerinin uzunluğu veya uygulama sürecinde ele alınması gereken veri güvenliği sorunları nedeniyle sağlık çalışanları arasında stres ve gerginliğe neden olma potansiyeline sahiptir.

Dijitalleşmeyle ilişkili stres etkenleriyle ilgili çalışmaya bakıldığında sağlık çalışanları orta derecede dijital stres bildirmişlerdir. Dijital teknolojilerin kullanımının zorluklara neden olmasına rağmen, sağlık çalışanlarının hastalara verimli ve etkili bakım sağlama becerisini önemli ölçüde engelleyen yaygın bir sorun olmadığı görülmüştür.

Yapılan çalışmaya göre algılanan teknoloji bağımlılığı ve karmaşıklık, mobil elektronik tıbbi kayıtları kullanırken hekim dijital stresi önemli ölçüde etkilediği saptanmıştır. Yüksek düzeyde teknik problemlerin ve günlük kullanımdaki sistem sayısının yüksek stresle ilişkili olduğunu göstermiştir. Teknolojilerle ilgili teknik sorunların ve sınırlamaların, sağlık çalışanlarının teknik uzmanlık eksikliğinin, BT hizmetinden eğitim, uzmanlık ve teknik destek eksikliğinin veya yeni teknolojilerin uygulanması için zaman eksikliğinin ve günlük iş rutininde kullanımın teknolojinin benimsenmesinin önündeki önemli engeller olduğu görülmüştür. Sağlık çalışanlarının çoğunluğunun teknolojilerin olası dezavantajlarını telafi etmek için gerekli kaynaklara sahip olmadığı saptanan bulgular arasındadır.

Dijital stres yaratıcıları ile tükenmişlik belirtileri algısı arasında pozitif bir ilişki olduğu gözlemlenmektedir. Almanyada yapılan bir çalışmada dijital stresin tükenmişliğe yol açabileceği ve bu durumun çalışan performansını azaltabileceği gösterilmiştir (Maier ve ark.,2018). Brezilyada yapılan bir diğer çalışmada ise dijital stres ile iş tatmini arasında anlamlı bir negatif korelasyon bulmuştur (LaTorre, 2020). Dijital stresin iş tatminini ve işten ayrılma niyetini farklı şekillerde önemli ölçüde etkileyebileceği ortaya konulmuştur (Tarafdar, 2019; Kot ve ark., 2022).

Literatürde, dijital stresin önlenmesine yönelik kurumsal uygulamaların hayata geçirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Önleyici tedbirlerin uygulanma derecesine göre sağlık çalışanlarının dijital stres seviyesinde önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Önleyici tedbirlerin uygulanma düzeyinin düşük oluşu daha yüksek düzeyde dijital stres ile

ilişkilendirilmiştir. Farklı önleyici tedbirlerin bir kombinasyonunun dijitalleşmenin neden olduğu tükenmişlik semptomlarını hafifletebileceği gösterilmiştir.

Dijital stresin etkisini azaltmak için sağlık kurumlarının sağlık çalışanları arasında dijital refahı teşvik eden stratejiler uygulaması çok önemlidir. Bu, dijital araçların etkin kullanımı konusunda eğitim verilmesini, kullanıcı dostu ara yüzlerin sağlanmasını ve dijital teknolojilerin talepleriyle mücadele edebilecek sağlık çalışanları için destek sistemleri kurulmasını içerebilir.

SONUÇ

Dijital sağlık, hastalıkları ve sağlık risklerini yönetmek ve sağlığı geliştirmek için tıpta ve diğer sağlık mesleklerinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımını ifade eder. Dijital sağlık ürün ve hizmetlerinin amaçları; bakım ve hizmet sonuçlarının kalitesini artırmak, nüfus sağlığını iyileştirmek, hasta deneyimini iyileştirmek, hekim ve diğer hekim dışı sağlayıcı deneyimini geliştirmek, sağlık eşitsizliklerini ele almaktır.

Gelişen teknoloji ile birlikte dijital sağlık teknolojileri daha az hastaneye yatışla maliyetleri düşürmeyi sağlarken, sağlık çalışanlarının iletişimini artırarak daha etkin sağlık sistemi sunmaktadır. Sağlık çalışmalarının dijital sağlık teknolojilerinin farkındalığı artırılarak kişilerin kendi sağlıklarının korunması ve geliştirilmesi sağlanmalıdır. Sonuç olarak; dijital sağlık teknolojilerinin ilerleyen süreçte içerik ve işlevinin artarak, sağlık sisteminin temelini oluşturacağı öngörülmektedir (Toraman,2022).

Yeni gelişmeler neticesinde, sağlık hizmetlerinin uygulanması ve bilgi paylaşımındaki artan kolaylık ile birlikte, hasta bakımı giderek daha fazla değer temelli hale gelmektedir (Bhavnani vd., 2017). Dijitalleşen sağlık hizmetleri ve hastane uygulamaları sonucunda, sağlık hizmetlerinin yalınlaşması yolunda önemli adımlar atılmıştır, hastaların bekleme ve yatış sürelerindeki azalma, evrak ve dosya yığınlarının yerini elektronik ortamların alması, hasta-hekim ve personel arasındaki interaktif iletişim bu adımlardan yalnızca bir kaçını oluşturmaktadır.

Bütün insanlığı tehdit eden büyük afetler ve bulaşıcı hastalıklardan kaynaklanan pandemiler, yine göçler gibi diğer global sağlık sorunlarından ötürü sağlık hizmetlerinin gelecekte en stratejik alanlardan birisi olacağı ve bu sektörün dijital araçlar kullanarak rezervli ve yüksek risk yönetimi bakış açısıyla yönetilmesi gerektiği öngörülmektedir. Bireye özgü ve kişiselleştirilmiş sağlık hizmeti sunumunun giderek ön plana çıkacağı öngörülmektedir.

Dijital sağlık teknolojilerinde engellerin üstesinden gelmek için çalışmalar yapılmaktadır. Tüm sağlık ve bakım profesyonellerinin ihtiyaçlarına ve beceri düzeylerine göre uyarlanmış eğitim faaliyetlerinin benimsenmesini önerilmektedir. Yüksek kaliteli, gerçek zamanlı teknik destek

ve koçluk, sağlık çalışanlarının verimliliğini artırmaya ve yeni teknolojileri kullanma korkusunu azaltmaya da yardımcı olabileceği öngörülmektedir (DSÖ,2023).

KAYNAKÇA

Ak B., (2013), Sağlıkta Yeni Hedef: Dijital Hastane, Akdeniz Üniversitesi, 13. Akademik Bilişim Konferansı, Antalya.

Alkış, N., & Coşkunçay, D. F. (2021). COVID-19 salgınında hayat eve sığar (HES) uygulamasının kullanıcılar tarafından benimsenmesi: Ampirik bir çalışma. Bilişim Teknolojileri Dergisi, 14(4), 367-376. https://doi.org/10.17671/gazibtd.883789

Appel, L., Kisonas, E., Appel, E., Klein, J., Bartlett, D., Rosenberg, J., ve ark. (2021). Administering virtual reality therapy to manage behavioral and psychological symptoms in patients with dementia admitted to an acute care hospital: results of a pilot study. JMIR Formative Research, 5(2), e22406. https://doi.org/10.2196/22406

Bernburg M, Söyle A, Groneberg D, Mache S (2024), Acil hekimleri ve dernekleri tarafından dijital stres algıları, ruh sağlığı, iş tatmini ve işe bağlılık için algılanan dijital stres faktörleri ve kaynakları, BMC Acil tıp, 24(31)

Bhavnani, S.P., Parakh, K., Atreja, A., Druz, R., Graham, G. N., Hayek, S. S., . . . Rumsfeld, J. S. (2017). "2017 Roadmap for Innovation—ACC Health Policy Statement on Healthcare Transformation in the Era of Digital Health, Big Data, and Precision Health: A Report of the American College of Cardiology Task Force on Health Policy Statements and Systems of Care", Journal of the American College of Cardiology, 70(21), 2696-2718.

Borges do Nascimento IJ, Abdulazeem H, Vasanthan LT, Martinez EZ, Zucoloto ML, Østengaard L, Azzopardi-Muscat N, Zapata T, Novillo-Ortiz D. (2023). Sağlık profesyonelleri tarafından dijital sağlık teknolojilerinin kullanılmasının önündeki engeller ve kolaylaştırıcılar. NPJ Rakam Med.6(1):161. doi: 10.1038/s41746-023-00899-4. PMID: 37723240; PMCID: PMC10507089.

Bostanci, E. (2015). Medikal Alanda Kullanılan Giyilebilir Teknolojiler: Uygulamalar, Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri. Paper presented at the Tıp Teknolojileri Ulusal Kongresi, Muğla.

Branch, C. (2015). "3D Printing in Healthcare, The Review", A Journal of Undergraduate Student Research. 16 (3), 1-4.

Darcourt JG, Aparicio K, Dorsey PM, et al. (2021). Analysis of the Implementation of Telehealth Visits for Care of Patients With Cancer in Houston During the COVID-19 Pandemic. JCO Oncol Pract; 17:e36.

Demirci Ş, (2018). Sağlığın dijitalleşmesi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Cilt.10 Sayı

Digital Health: A Call for Government Leadership and Cooperation between ICT and Health, February 2017, Broadband Commission.

Dodziuk, H. (2016). Applications of 3D printing in healthcare. Kardiochirurgia i torakochirurgia polska= Polish journal of cardio-thoracic surgery, 13(3), 283-293.

Dünya Sağlık Örgütü. (2023). Dijital araçlar sağlık çalışanlarının performansını olumlu etkiliyor: Yeni DSÖ çalışması. Dünya Sağlık Örgütü Avrupa Bölgesi.

Güler, E., & Eby, G. (2015). Akıllı Ekranlarda Mobil Sağlık Uygulamaları. Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 4(3), 45-51.

Henneman, E. A., Cunningham, H., & Carayon, P. (2017). Health care professionals' use of health information technology: A review of the literature. Journal of Nursing Care Quality, 32(2), 105-112. https://doi.org/10.1097/NCQ.0000000000000234

Hoşgör H.(2022) Sağlık hizmetleri alanında sanal gerçekliğin kullanımı: Türkiye ve dünyadan örnekler. Sağlık Bilimleri Dergisi, 2(3), 647-660

İlgin V, Toraman R,(2022). E-sağlık uygulamaları**,** KTO Karatay Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 3(3)
Kılıç, T., (2017), E-sağlık, Uygulama Örneği; Hollanda, GümüŞhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi. 6(3), 203-217.
Kot P.(2022). Bilgi ve iletişim teknolojileri ile çalışan insanlarda iş tatmini ve işe bağlılıkta teknostresin rolü. Pakistan J Psychol Res. 37:331.
Konttila J, Siira H, Kyngäs H, Lahtinen M, Elo S, Kääriäinen M, Kaakinen P, Oikarinen A, Yamakawa M, Fukui S, Utsumi M, Higami Y, Higuchi A, Mikkonen K. (2018). Sağlık profesyonellerinin dijitalleşmedeki yetkinliği: Sistematik bir inceleme. J Clin Hemşire.28(5-6):745-761. doi: 10.1111/jocn.14710.
Kujala S, Rajalahti E, Heponiemi T, Hilama P. (2018). Sağlık profesyonellerinin hastaların öz yönetimini desteklemek için genişleyen e-sağlık yeterlilikleri. Damızlık sağlık teknolojisi bilgilendirmek. 247:181–185.
La Torre G, De Leonardis V, Chiappetta M. Technostress: Bir bireyin üretkenliğini ve yaşamını nasıl etkiler? Gözlemsel bir çalışmanın sonuçları. Halk Sağlığı. 2020; 189:60–5.
Longhini J, Rossettini G, Palese A (2022) Digital Health Competencies Among Health Care Professionals: Systematic Review, J Med İnternet Arş., 24(8): e36414
Lupiáñez-Villanueva, F., Blasco, M., & Torres, J. (2011). The integration of Information and Communication Technology into nursing. International Journal of Medical Informatics, 80(2), 133-140. https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2010.11.001
Lupton, D. (2013). "The Digitally Engaged Patient: Self-Monitoring and Self-Care in the Digital Health Era", Social Theory & Health, 11(3), 256-270.
Maier C, Laumer S, Eckhardt A. (2015). Günlük stres etkeni olarak bilgi teknolojisi: tükenmişliğin nedenlerini belirlemek. J Otobüs Ekonomisi
Marchiori D, Mainardes E, Rodrigues R.(2019) Bireysel özellikler, çalışanlar tarafından bildirilen Teknostres türlerini etkiler mi? INT J HUM-COMPUT INT.
Nascimento İ, Abdülazim H, Vasanthan l, Martinez E, Zucoloto M, Ostengaard L, Maskat N, Zapata T, Orteiz D, (2023) Barriers and facilitators to utilizing digital health technologies by healthcare professionals, NPJ dijital tıp , 1619
Nazeha N, Pavagadhi D, Kyaw BM, Araba J, Jimenez G, Tudor Araba L. (2020) Dijital olarak yetkin bir sağlık işgücü: eğitim çerçevelerinin kapsam belirleme incelemesi. J Med İnternet Res. 22(11):E22706. doi: 10.2196/22706.
Odendaal, W. A. , Anstey Watkins, J. , Aslan, N. , Güveç, J. , Griffiths, F. , Tomlinson, M. , & Daniels, K. (2020). Sağlık çalışanlarının birinci basamak sağlık hizmetlerini sunmak için mHealth teknolojilerini kullanma algıları ve deneyimleri: nitel bir kanıt sentezi. Cochrane Sistematik İncelemeler Veritabanı, 10.1002/14651858.cd011942.pub2
Oikarinen A, Yamakawa M, Fukui S, Utsumi M, Higami Y, Higuchi A, Mikkonen K. (2019). Sağlık profesyonellerinin dijitalleşmedeki yeterliliği: Sistematik bir inceleme. J Clin Hemşireler. 28(5-6):745–761. doi: 10.1111/jocn.14710
Pagoto, S., Bennett, G. G. (2013). "How behavioral science can advance digital health", Translational Behavioral Medicine, 3(3), 271–276, https://doi.org/10.1007/s13142-013-0234-z
Sağlık Bakanlığı. "Hayat Eve Sığar." Erişim Adresi: https://play.google.com/store/apps/details?id=tr.gov.saglik.hayatevesigar&hl=tr&gl=US (Erişim Tarihi: 20/03/2022).
Sağlık Bakanlığı. MHRS Portal Erişim Adresi: https://www.mhrs.gov.tr/Vatandas/hakkimizda.xhtml (Erişim Tarihi: 20/03/2022).
Sağlık Bakanlığı. Weblet Importer. Erişim Adresi: https://enabiz.gov.tr/Yardim/Index. (Erişim Tarihi: 25/03/2022).
Şengül, Y. (2019). Türkiye'de sağlık bilişimi altyapısının kamusal alandaki gelişimi ve e-sağlık hizmetleri. Sağlık ve Sosyal Refah Araştırmaları Dergisi, 1(2), 14-20.

Şenol U,(2021) Teletip yaşlilik ve teletip uygulamalari, sf 121-127
Şimşir I, Mete B. (2021), Sağlık Hizmetlerinin Geleceği: Dijital Sağlık Teknolojileri, Journal of Innovative Healthcare Practices 2(1), 33-39
Tarafdar M, Cooper CL, Stich JF.(2019) Teknostres üçlüsü-tekno eustress, tekno sıkıntı ve tasarım: teorik yönler ve araştırma gündemi. Bilgilendirme Sistemi J. 29(1):6–42.
Tehrani, K., and Andrew, M. (2014). "Wearable Technology and Wearable Devices: Everything You Need to Know." Wearable Devices Magazine,
Tezcan, C. (2016). Sağlığa Yenilikçi Bir Bakış Açısı: Mobil Sağlık. In: İstanbul: TÜSİAD-T.
Timmis, J. K., & Timmis, K. (2017). The DIY Digital Medical Centre. Microbial biotechnology, 10(5), 1084-1093.
Tüfekçi N, Yorulmaz R, Cansever İ. (2019), Dijital hastane, Joutnal of Current Researches on Health Sector, 7(2).
Uysal B, Ulusinan E, (2020) Güncel dijital sağlık uygulamalarının incelenmesi, Selçuk Sağlık Dergisi 1.
Westergaard, R. P., Genz, A., Panico, K., Surkan, P. J., Keruly, J., Hutton, H. E, et al. (2017). Acceptability of a mobile health intervention to enhance HIV care coordination for patients with substance use disorders. Addict Sci Clin Pract, 12, 11. https://doi.org/10.1186/s13722-017-0076-y.
Yaltagil I, (2023) Hastane yöneticilerinin gözünden dijital sağlık, IGUSABDER, 954-971.

AN OVERVIEW OF CAD; ETIOLOGICAL FACTORS AND SURGICAL MANAGEMENTS

TASKEEN FATIMA
MEHRAN MAJEED
MAHNA FATIMA
Hajvery Unıversıty Pakıstan

ABSTRACT:

The most leading cause of death is CAD. CAD is a disease of coronary artery characterized by calcium or fat deposition, vascular spasm and clot formation. Arthrosclerosis leads to different cardiovascular diseases which include cardiac muscular damage, hypertrophy, ischemic heart disease and other cardiac abnormalities. CAD is usually related to ischemic heart disease, coronary heart disease, myocardial infarction, angina pectoris and congested heart failure. ECG, MRI, Echo, angioplasty, X-ray, PET, CT scan and cardiac markers are different diagnostic workouts. This article is to review different etiological factors of CAD. These factors are modifiable, non-modifiable, environmental factors, conventional, or traditional, psychological and disease related conditions. Modifiable factors are age, high blood pressure, diabetes mellitus, lack of ordinary activity, obesity and cholesterol rich diet. Non- modifiable factors are family history, age and gender. Environmental factors are tobacco, air pollutants, inhaled gases and pesticides. Moreover, psychological factors include depression, anxiety and stress, social isolation and social inactivity. Non-pharmacological therapy includes lifestyle modifications and precautionary measures. Smoking cessation, low cholesterol diet and exercise are lifestyle modifications to prevent the risk of CAD. Pharmacological therapy for CAD includes different agents i.e. anti-platelet agents, anti-coagulating agents, thrombolytic agents, beta blockers, ACE antagonists and lipid lowering agents. When pharmacological therapy fails to treat a patient, then the second option is surgical management. This article also reviews the surgical managements of CAD. Surgical managements for CAD patients involve angioplasty and CABG. Angioplasty is an alternate of CABG because CABG is more complicated surgical procedure than angioplasty.

RELATIONSHIP BETWEEN SELF EFFICACY AND OCCUPATIONAL BURNOUT AMONG NURSING STAFF IN PAKISTAN: COPING STRATEGIES AS A FACILITATOR

Eman Atiq
Rawalpindi Women University, Rawalpindi
Neelam Bibi
Rawalpindi Institute of Cardiology, Rawalpindi
Hammad Shah
International Islamic University, Islamabad
Zain Ali
National university of modern language, Islamabad

Abstract

The present study investigated for moderating role of Coping Strategies in relationship between Self Efficacy and Occupational Burnout among Nursing Staff. For this purpose General Self Efficacy was used to assess the Self Efficacy. Brief - Coping Orientation to Problems Experienced Inventory was used to assess the Coping Strategies. Burnout Assessment tool was used to assess Occupational Burnout. Data was collected from different government and private hospital of Rawalpindi and Islamabad. Sample comprised of Male nurses (n=30) and female nurses (n=270). Psychometric properties of scale indicated moderate to good reliability for the study sample. Results indicated that significant mean difference across family system, marital status, gender, monthly income, working shifts, institutions and employment status. Result showed significant negative correlation between self efficacy and occupational burnout ($r=-.39$, $p< .01$). Result also showed that significant positive correlation between self efficacy and coping strategies ($r=.37$, $p< .01$). In the present study there is no moderation occur between self efficacy and occupational burnout. The result of linear regression analysis showed that self efficacy ($R^2 = .24$***), coping strategies ($R^2= .13$*) and problem focused coping ($R^2= .07$***) significantly predict the occupational burnout. Implementation of stress management program and develop effective coping can help to reduce stress and burnout.

Keywords: Self efficacy, coping strategies, occupational burnout, problem focused coping, nursing staff.

DOĞAL KAYNAK ŞOKLARININ ÇEVRESEL KALİTE ÜZERİNDEKİ ASİMETRİK ETKİLERİ: TÜRKİYE İÇİN NARDL ANALİZİ

Arş. Gör. Faruk ŞAHİN
Atatürk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Erzurum, Türkiye,
ORCID: 0000-0002-9708-9085
Arş. Gör. Nazlı GÖKÇE
Atatürk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Erzurum, Türkiye,
ORCID: 0000-0001-7215-8753
Doç. Dr. Dilek ÖZDEMİR
Atatürk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Erzurum, Türkiye,
ORCID: 0000-0002-8048-7730
Prof. Dr. Ömer Selçuk EMSEN
Atatürk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Erzurum, Türkiye,
ORCID: 0000-0002-1809-0513

ÖZET

Doğal kaynaklarda meydana gelen pozitif ve negatif şoklar çevresel kalite üzerinde farklı yönlerde ve büyüklüklerde etkiler yaratma potansiyeline sahiptir. Pozitif şoklar doğal kaynak gelirlerinde ani artışlara yol açarak ekonomik faaliyetleri hızlandırabilmekte ve bu durum çevre üzerinde daha fazla baskı yaratabilmektedir. Buna karşılık negatif şoklar doğal kaynak gelirlerinde düşüşe sebep olarak ekonomik faaliyetlerde yavaşlamaya neden olabilmekte ve bu süreçte çevresel bozulmanın geçici olarak azalmasına yol açabilmektedir. Bu çerçevede doğal kaynak şoklarının çevresel kalite üzerindeki etkilerinin ekonometrik yöntemlerle incelenmesi çevre politikalarının etkin biçimde tasarlanabilmesi açısından önem arz etmektedir.

Bu çalışmanın temel amacı Türkiye örneğinde 1970-2021 dönemine ilişkin doğal kaynak şoklarının çevresel kalite üzerindeki kısa ve uzun vadeli asimetrik etkilerini NARDL (Nonlinear Autoregressive Distributed Lag) yöntemiyle analiz etmektir. Ayrıca çalışmada LCC (Yük Kapasitesi Eğrisi) hipotezinin Türkiye için geçerliliği de test edilmektedir. Çalışmada çevresel kaliteyi temsilen Yük Kapasitesi Faktörü (LCF) bağımlı değişken olarak kullanılırken, ekonomik büyüme (GDP), ekonomik büyümenin karesi (GDP2), ticari açıklık (TRO) ve doğal kaynaklar (NRR) bağımsız değişkenler olarak modele dahil edilmiştir.

Yapılan ekonometrik analizler sonucunda Türkiye'de LCC hipotezinin geçerli olduğu ve ekonomik büyümenin çevresel kalite üzerinde başlangıçta olumsuz ancak uzun vadede olumlu etkiler yarattığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte, kısa vadede doğal kaynaklarda meydana

gelen pozitif şokların çevresel kalite üzerinde anlamlı ve negatif bir etkisi olduğu bulunmuştur. Diğer taraftan uzun vadede doğal kaynaklardaki pozitif ve negatif şoklar ile çevresel kalite arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanılmamıştır. Ayrıca ticari açıklığın uzun vadede çevresel kalite üzerinde etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgular doğal kaynak yönetiminin yalnızca ekonomik büyüme hedefleri doğrultusunda değil aynı zamanda çevresel sürdürülebilirlik hedefleri göz önünde bulundurularak şekillendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Çalışmanın sonuçları politika yapıcılar için özellikle doğal kaynak gelirlerinin kısa vadeli çevresel etkilerini azaltmaya yönelik önlemlerin önemine işaret etmektedir.
Anahtar Kelimeler: Doğal Kaynak Şokları, LCC hipotezi, NARDL, Çevresel Kalite, SKA

ASYMMETRIC EFFECTS OF NATURAL RESOURCE SHOCKS ON ENVIRONMENTAL QUALITY: A NARDL APPROACH FOR TURKIYE

ABSTRACT

Positive and negative shocks to natural resources may influence environmental quality in asymmetric ways, both in direction and magnitude. Positive shocks may result in abrupt increases in natural resource revenues, which in turn can stimulate economic activity and exert additional pressure on the environment. In contrast, negative shocks may lead to a decline in natural resource revenues, potentially slowing down economic activity and temporarily mitigating environmental degradation. In this framework, analyzing the effects of natural resource shocks on environmental quality with econometric methods is important for the effective design of environmental policies.

This study aims to examine the short- and long-term asymmetric effects of natural resource shocks on environmental quality in Turkiye over the period 1970–2021, employing the Nonlinear Autoregressive Distributed Lag (NARDL) approach. The study also tests the validity of the LCC (Load Capacity Curve) hypothesis for Turkiye. In this study, the Load Capacity Factor (LCF) is employed as the dependent variable to represent environmental quality, while economic growth (GDP), the square of economic growth (GDP^2), trade openness (TRO), and natural resources (NRR) are included as independent variables in the model.

The results of the econometric analyses confirm the validity of the LCC hypothesis in Turkiye, indicating that economic growth initially exerts a negative impact on environmental quality, but contributes positively in the long run. However, in the short run, positive shocks to natural resources are found to have a significant negative effect on environmental quality. On the other hand, in the long run, no significant relationship is found between positive and negative shocks

in natural resources and environmental quality. The analysis also concludes that trade openness has no significant effect on environmental quality in the long run. These findings suggest that natural resource management should be designed not only to align with economic growth objectives but also with the goals of environmental sustainability. The results of the study underscore the importance for policymakers of implementing measures to mitigate the short-term environmental impacts of natural resource revenues.
Keywords: Natural Resource Shocks, LCC hypothesis, NARDL, Environmental Quality, SDG

GİRİŞ

Doğal kaynaklar, ekonomik kalkınma ve büyüme süreçlerinin vazgeçilmez unsurları olarak tarih boyunca toplumların refah düzeylerini belirleyen kritik öneme sahip faktörlerdir. Özellikle Sanayi Devrimi'yle birlikte hız kazanan endüstrileşme ve kentleşme süreci, bu kaynakların kullanımında ciddi bir artışı beraberinde getirmiştir. Ancak bu yoğun tüketim, yalnızca ekonomik büyümeyi değil, aynı zamanda dünya genelinde çevresel dengenin bozulmasını da hızlandırmıştır (Erdoğan, 2024). Fosil yakıtlar başta olmak üzere; su, toprak, madenler ve orman gibi kaynakların kontrolsüz kullanımı, günümüzde hava ve su kirliliğinden biyoçeşitlilik kaybına kadar uzanan birçok çevre sorununa zemin hazırlamaktadır.

Son yıllarda, küresel ekonomik dinamikler ve jeopolitik gelişmeler neticesinde doğal kaynak arzında ve fiyatlarında ani ve beklenmedik dalgalanmalar, yani "doğal kaynak şokları" sıklıkla meydana gelmektedir. Bu doğal kaynak şokları, yalnızca ekonomik üretimi değil, çevresel kaliteyi de doğrudan etkileyebilmektedir. Kaynak fiyatlarının artması ya da yeni rezervlerin devreye alınması gibi pozitif şoklar ekonomik aktiviteleri artırarak çevresel yükü yükseltirken, arz kesintileri ya da fiyat düşüşleri gibi negatif şoklar ise ekonomik faaliyetlerde durgunluğa yol açarak çevresel yükü geçici olarak azaltabilmektedir.

Doğal kaynak şoklarının çevresel kalite üzerindeki etkileri göz önüne alındığında hem ekonomik büyümenin sürdürülebilirliğini sağlama hem de çevresel koruma politikalarının etkinliğini artırma açısından son derece önemlidir. Literatürde bu konuyu ele alan çalışmalar bulunsa da özellikle bu etkilerin simetrik olmadığını dikkate alan araştırmalar henüz yeterince yaygın değildir. Türkiye gibi doğal kaynaklara dayalı bir ekonomiye sahip ülkelerde bu şokların kısa ve uzun vadede çevresel kaliteyi nasıl etkilediğini analiz eden çalışmalara ciddi bir ihtiyaç bulunmaktadır.

Bu çalışmada literatürde yer alan mevcut boşluğu doldurmak amaçlanmıştır. 1970-2021 dönemini kapsayan analizde, Türkiye'de doğal kaynak şoklarının çevresel kalite üzerindeki asimetrik etkileri NARDL yöntemiyle ele alınmıştır. Ayrıca yük kapasitesi eğrisi (Load

Capacity Curve- LCC) hipotezinin Türkiye'de geçerliliği test edilmiştir (Çağlar ve ark., 2024). Bu süreçte çevre kalitesini ölçmek için yenilikçi bir gösterge olan Yük Kapasitesi Faktörü (LCF) kullanılmıştır (Pata ve Tanrıöver, 2023). Çalışmada, çevresel kalite ölçütünü temsilen yenilikçi bir gösterge olan LCF bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. Ekonomik büyüme (GDP), ekonomik büyümenin karesi (GDP^2), ticari açıklık (TRO) ve doğal kaynak rantları (NRR) modele bağımsız değişken olarak dahil edilmiştir.

Elde edilen bulgular, Türkiye için yük kapasitesi eğrisi hipotezinin geçerli olduğunu, ekonomik büyümenin başlangıçta çevresel kaliteyi olumsuz etkilerken uzun vadede bu etkinin olumluya döndüğünü göstermektedir. Ayrıca pozitif doğal kaynak şoklarının kısa vadede çevresel kaliteyi olumsuz etkilediği tespit edilmiş; ancak uzun vadede bu ilişki anlamlı bulunmamıştır. Bu sonuçlar, Türkiye'nin doğal kaynak yönetiminde ekonomik hedeflerle birlikte çevresel sürdürülebilirliğe de öncelik vermesi gerektiğini açıkça ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, doğal kaynak şoklarının çevresel kalite üzerindeki etkilerinin incelenmesi, sürdürülebilir kalkınma politikalarının şekillenmesinde kritik öneme sahiptir. Özellikle SDG 12, SDG 13 VE SDG 15 gibi Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına doğrudan katkı sağlamaktadır. Bu çalışma, Türkiye için çevre politikalarının daha etkin ve hedef odaklı biçimde oluşturulmasına yönelik değerli bulgular sunmaktadır.

LİTERATÜR

Tablo 1: Literatür Taraması

Yazar(lar)	Yıl	Ülke/Kapsam	Yöntem	Veri Dönemi	Temel Bulgular
Danish, Ulucak & Khan	2020	BRICS ülkeleri	Panel FMOLS, Panel DOLS	1992–2016	Doğal kaynak rantları, yenilenebilir enerji ve kentleşmenin uzun vadede ekolojik ayak izini azalttığı, çevresel kaliteyi artırdığı bulunmuştur. Çalışma, BRICS ülkelerinde Çevresel Kuznets eğrisi (EKC) hipotezini desteklemektedir.
Pata & Işık	2021	Çin	Dinamik ARDL	1981–2017	Doğal kaynak rantı, gelir ve enerji yoğunluğundaki artışın

					yük kapasitesi faktörünü düşürerek çevresel kaliteyi azalttığı bulunmuştur. Buna karşılık insan sermayesindeki artışın çevresel kaliteyi iyileştirdiği, Çin ekonomisi için Çevresel Kuznets eğrisi (EKC) hipotezinin geçerli olduğu tespit edilmiştir.
Afshan & Yaqoob	2022	Çin	Quantile ARDL	1984–2018	Ekolojik yeniliklerin uzun dönemde ekolojik ayak izini azalttığı, doğal kaynakların ve finansal gelişimin ise çevresel bozulmayı artırdığı bulunmuştur. Çalışma, sürdürülebilir teknolojiler ve çevre dostu enerji kaynaklarının önemini vurgulamaktadır.
Caglar et. al.	2022	ABD	NARDL	1980-2017	Ekonomik büyüme ve biyokapasitenin çevresel bozulmayı artırdığını, yenilenebilir enerji tüketiminin ise çevresel hasarı azaltmaya yardımcı olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Doğal kaynaklardaki pozitif şoklar çevresel hasarı azaltmaya katkıda bulunurken, negatif şoklar çevre kalitesini olumsuz etkilemektedir.
Taneja, Bhatnagar, Kumar &	2023	Hindistan	ARDL Sınır Testi,	1993–2020	Doğal kaynak rantlarının kısa ve uzun vadede Hindistan ekonomisinin GSYİH'sı

Rupeika-Apoga			Granger Nedensellik		üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu bulunmuştur. Çalışma, sürdürülebilir kalkınma hedefleri kapsamında doğal kaynakların verimli kullanımı için politikaların önemini ortaya koymaktadır.
Ben-Salha & Zmami	2023	Saudi Arabia	Dynamic ARDL	1981–2018	Petrol ve doğalgaz gibi ayrıştırılmış doğal kaynakların pozitif şokları ekolojik ayak izini artırırken, negatif şokların etkileri daha zayıftır. Bulgular, doğal kaynak yönetim politikalarının önemini vurgulamaktadır.
Erdogan	2023	SSA (10 Afrika ülkesi)	Panel ARDL, FMOLS, DOLS	1990–2020	Doğal kaynak rantları çevresel sürdürülebilirliği azaltmaktadır. Enerji tüketimi ve nüfus yoğunluğu da LCF'yi olumsuz etkilemektedir. LCC hipotezi doğrulanmıştır.
Pata & Tanriover	2023	En çok turist çeken 10 ülke	Panel regresyon	2004–2018	Doğal kaynaklara özel bir etki bulunmamakla birlikte, finansal gelişme çevresel kaliteyi azaltmaktadır. LCC hipotezi geçerli bulunmamıştır.
Zhang, Radmehr, Ali & Samour	2024	Doğal kaynak zengini ülkeler	Moment Quantile Regression	1990–2016	Doğal kaynak rantları ve ekonomik büyümenin çevresel kaliteyi (LCF) azalttığı; yenilenebilir enerji ve finansal küreselleşmenin çevresel kaliteyi iyileştirdiği bulunmuştur. Çalışmada, doğal

					kaynakların sürdürülebilir yönetiminin önemi vurgulanmaktadır.
Fang et al.	2024	Tayland	ARDL, Frekans Nedensellik	1984–2018	Doğal kaynak kullanımı ve siyasi risk LCF'yi düşürmektedir. Biyokütle kullanımı çevresel kaliteyi artırmaktadır. LCC hipotezi geçerlidir.
Wang et al.	2024	BRICS ülkeleri	LM-Bootstrap, Driscoll-Kraay	1990–2018	Doğal kaynak kullanımı çevresel kaliteyi olumsuz etkilemektedir. Ekonomik büyüme başlangıçta LCF'yi azaltmakta, ileri aşamalarda artırmaktadır. LCC hipotezi desteklenmiştir.
Caglar et al.	2024	Türkiye	Fourier-ARDL, FMOLS, CCR	1986–2022	Doğal kaynaklar çevresel kalite üzerinde negatif etkiye sahiptir. İnsan sermayesi LCF'yi artırırken, temiz enerji teknolojilerinin etkisi sınırlıdır. LCC hipotezi geçerlidir.

UYGULAMA VE BULGULAR

Bu bölümde, Türkiye örneğinde doğal kaynak şoklarının çevresel kalite üzerindeki asimetrik etkilerine ilişkin gerçekleştirilen ampirik analiz ve elde edilen bulgulara yer verilmektedir. Analiz, 1970-2021 yıllarını kapsayan yıllık veriler üzerinden yürütülmüştür. Çevresel kaliteyi temsil eden bağımlı değişken olarak LCF kullanılmıştır. Modele dahil edilen bağımsız değişkenler ise kişi başına düşen GDP, GDP^2, NRR ve TRO şeklinde belirlenmiştir. Değişkenlere ait bilgiler Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2: Değişkenler Tablosu

Değişkenler	**Kısaltmalar**	**Verinin Alındığı Yer**

Bağımlı Değişken		
Yük Kapasitesi Faktörü	LCF	Global Footprint Network (GFN)
Bağımsız Değişkenler		
Gayrisafi Yurtiçi Hasıla	GDP	Worldbank
Gayrisafi Yurtiçi Hasılanın Karesi	GDP2	Worldbank
Doğal Kaynakların Tükenmesi	NRR	Worldbank
Ticari Açıklık	TRO	Worldbank

Modelin temel amacı, pozitif ve negatif doğal kaynak şoklarının çevresel kalite üzerindeki kısa ve uzun dönemli etkilerini ayrıştırarak incelemektir. Bu doğrultuda, değişkenlerin logaritmik dönüşümleri alınmış ve serilerin durağanlık özellikleri Augmented Dickey-Fuller (ADF) testi ile analiz edilmiştir. Birim kök testine ait sonuçlar Tablo 3'te bulunmaktadır.

Tablo 3: ADF Birim Kök Testi

Değişkenler	**Seviye**	**Birinci Fark**
Load Capacity Factor	-0.931	-7.401***
Gayrisafi Yurtiçi Hasıla	0.706	-6.676***
Gayrisafi Yurtiçi Hasılanın Karesi	0.96	-6.573***
Doğal Kaynakların Tükenmesi	-2.692**	-6.998***
Ticari Açıklık	-1.727	-6.180***
Kritik Değerler		
***1%	**5%	*10%
-3.571	-2.921	-2.599

Değişkenlerin seviyelerinde I(1) ve I(0) entegrasyon derecelerine sahip olması nedeniyle, uzun dönemli ilişkinin varlığını test etmek üzere Bounds Test (Pesaran vd., 2001) uygulanmıştır. Test sonuları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4: Bound Test

Model	**Optimum Gecikme Uzunluğu**	**F-stat**		**t-stat**	
LnLCF= f(lnGDP, lnGDP^2, lnTRO, lnNAT+, lnNAT-)		5.928***		-5.129***	
	(1, 2, 2, 0, 1)	**F-Testi (Narayan, 2005)**		**t-Testi (Pesaran et al., 2001)**	
Kritik Değerler		**Alt Sınır**	**Üst Sınır**	**Alt Sınır**	**Üst Sınır**
%1		4.306	5.874	-3.74	-5.06
%5		3.136	3.136	-2.86	-4.01
%10		2.614	3.746	-2.45	-3.52

Uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisinin varlığı tespit edildikten sonra, asimetrik analiz için Shin vd. (2014) tarafından geliştirilen NARDL modeli tercih edilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5: NARDL Analizi Sonuçları

Variables Bağımlı Değişken: LCF	**Short Run**			**Variables Bağımlı Değişken: LCF**	**Long Run**		
	Coefficient	**t-stat**	**Prob.**		**Coefficient**	**t-stat**	**Prob.**
GDP	-7.919	-2.400	0.021**	**GDP**	-5.788	-4.894	0.000***
GDP^2	0.403	0.188	0.038**	**GDP^2**	0.296	4.787	0.000***
NR+	-0.051	-2.045	0.048**	**TRO**	-0.007	-0.318	0.752
NR-	-0.005	-0.223	0.825	**NR+**	-0.003	-0.185	0.854
				NR-	-0.006	-0.505	0.616
				ECM	-0.745	-6.131	0.000*

Tanı Testleri	**Statistics**	**Prob.**
Heteroskedasticity test: Breusch-Pagan-Godfrey	1.632	0.125
Normality test: Jarque-Bera	0.144	0.931
Serial correlation test: Breusch-Godfrey LM	2.108	0.137

Specification test: Ramsey Reset	1.009	0.319
Stability (Cusum and Cusumsq)	Stabil	

Modelin tahmini sonrasında tanı testleri uygulanarak modelin güvenilirliği değerlendirilmiştir. Breusch-Godfrey otokorelasyon testi sonucunda otokorelasyon problemi tespit edilmemiş, Breusch-Pagan-Godfrey heteroskedastisite testi homoskedastisite varsayımının sağlandığını göstermiştir. Jarque-Bera testi modelin hata terimlerinin normal dağılım gösterdiğine işaret etmiştir. Ayrıca modelin yapısal istikrarı Cusum ve Cusumsq testleri ile kontrol edilmiş ve modelin istikrarlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Analiz sonucu, Türkiye'de pozitif doğal kaynak şoklarının kısa vadede çevresel kaliteyi anlamlı ve olumsuz yönde etkilediğini ortaya koymaktadır. Buna karşılık negatif şokların kısa dönemli çevresel kalite üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi bulunmamıştır. Uzun vadede ise hem pozitif hem de negatif doğal kaynak şoklarının çevresel kalite üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Bunun yanında, ekonomik büyüme ile çevresel kalite arasında "U" şeklinde bir ilişki tespit edilmiş ve bu doğrultuda LCC hipotezinin Türkiye için geçerli olduğu doğrulanmıştır. Öte yandan ticari açıklığın uzun vadede çevresel kalite üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

SONUÇ

Bu çalışmada, Türkiye'de doğal kaynaklarda meydana gelen şokların çevresel kalite üzerindeki asimetrik etkilerinin ve LCC hipotezinin geçerliliğinin incelenmesi amaçlanmıştır. 1970-2021 dönemi verileri kullanılarak gerçekleştirilen analizde, çevresel kalite göstergesi olarak LCF tercih edilmiş ve pozitif-negatif doğal kaynak şoklarının çevresel kalite üzerindeki kısa ve uzun vadeli etkileri NARDL yöntemiyle araştırılmıştır.

Analiz bulgularına göre Türkiye'de LCC hipotezinin geçerli olduğu görülmektedir. Ekonomik büyümenin çevresel kalite üzerindeki etkisi kısa vadede olumsuz olmakla birlikte, uzun vadede çevresel sürdürülebilirliği destekleyici niteliktedir. Bu sonuç, çevresel Kuznets eğrisi literatürüyle uyumludur. Öte yandan, pozitif doğal kaynak şoklarının kısa vadede çevresel kaliteyi anlamlı biçimde olumsuz etkilediği, negatif şokların ise çevresel kalite üzerindeki anlamlı etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Uzun vadede ise doğal kaynak şokları ile çevresel kalite arasında anlamlı bir ilişkiye ulaşılamamıştır. Ayrıca ticari açıklığın çevresel kaliteye etkisi uzun dönemde istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Bu bulgular, politika geliştiricilere yönelik çok yönlü çıkarımlar sunmaktadır. Öncelikle, doğal kaynakların yönetimi yalnızca ekonomik büyümeye odaklanarak değil, aynı zamanda çevreye duyarlı ve sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu şekilde planlanmalıdır. Pozitif şokların

çevresel yük oluşturabileceği gerçeği göz önünde bulundurularak, elde edilen gelirlerin çevresel etkileri hesaba katılarak tahsis edilmesi gereklidir. Bu çerçevede, çevre dostu yatırımların teşvik edilmesi, düzenlemelerin şok dönemlerinde gevşetilmemesi ve kaynak rantlarının çevreyi gözeten politikalara yönlendirilmesi kritik bir öneme sahiptir.

Ayrıca, elde edilen sonuçlar Türkiye'nin sürdürülebilir kalkınma politikalarıyla uyumlu olarak SDG 12, SDG 13 ve SDG 15 hedefleriyle daha güçlü bir entegrasyon ihtiyacını ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, doğal kaynak şoklarının yönetimi ile çevre politikalarının eşgüdümlü biçimde yapılandırılması ve kısa vadeli ekonomik kazanımlar uğruna uzun vadeli çevresel sürdürülebilirlikten taviz verilmemesi kritik önemdedir.

Sonuç olarak, bu araştırma Türkiye örneğinde doğal kaynak şoklarının çevresel kaliteye olan yönlü etkilerini detaylı biçimde ortaya koyarak, çevre ve ekonomi ilişkisinin daha bütüncül bir anlayışla değerlendirilmesine katkı sağlamaktadır. Gelecek çalışmalarda, benzer yaklaşımların diğer gelişmekte olan ülkeler kapsamında uygulanması, daha kapsamlı ve karşılaştırmalı politika tasarımlarına zemin hazırlayabilecektir.

KAYNAKLAR

Afshan, S., & Yaqoob, T. (2022). The potency of eco-innovation, natural resource and financial development on ecological footprint: A quantile-ARDL-based evidence from China. Environmental Science and Pollution Research, 29(34), 50675–50685. https://doi.org/10.1007/s11356-022-194Analyzing71-w

Ben-Salha, O., & Zmami, M. (2023). the symmetric and asymmetric effects of disaggregate natural resources on the ecological footprint in Saudi Arabia: Insights from the dynamic ARDL approach. Environmental Science and Pollution Research, 30(20), 59424–59442. https://doi.org/10.1007/s11356-023-26683-1

Caglar, A. E., Destek, M. A., & Manga, M. (2024). Analyzing the load capacity curve hypothesis for the Turkiye: A perspective for the sustainable environment. Journal of Cleaner Production, 444, 141232. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.141232

Caglar, A. E., Yavuz, E., Mert, M., & Kilic, E. (2022). The ecological footprint facing asymmetric natural resources challenges: evidence from the USA. Environmental Science and Pollution Research, 1-14.

Danish, Ulucak, R., & Khan, S. U.-D. (2020). Determinants of the ecological footprint: Role of renewable energy, natural resources, and urbanization. Sustainable Cities and Society, 54, 101996. https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101996

Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). "Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root", Journal of the American Statistical Association, 74(366), 427-431.

Erdogan, S. (2023). Linking natural resources and environmental sustainability: A panel data approach based on the load capacity curve hypothesis. Sustainable Development, 32(4), 3182–3194. https://doi.org/10.1002/sd.2836

Fang, Z., Wang, T., & Yang, C. (2024). Nexus among natural resources, environmental sustainability, and political risk: Testing the load capacity factor curve hypothesis. Resources Policy, 90, 104791. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.104791

Narayan, P. K. (2005). The saving and investment nexus for China: evidence from cointegration tests. Applied economics, 37(17), 1979-1990.

Pata, U. K., & Işık, C. (2021). Determinants of the load capacity factor in China: A novel dynamic ARDL approach for ecological footprint accounting. Resources Policy, 74, 102313. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102313

Pata, U. K., & Tanriover, B. (2023). Is the Load Capacity Curve Hypothesis Valid for the Top Ten Tourism Destinations? Sustainability, 15(2), 960. https://doi.org/10.3390/su15020960

Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. Journal of applied econometrics, 16(3), 289-326.

Shin, Y., Yu, B., & Greenwood-Nimmo, M. (2014). Modelling asymmetric cointegration and dynamic multipliers in a nonlinear ARDL framework. Festschrift in honor of Peter Schmidt: Econometric methods and applications, 281-314.

Taneja, S., Bhatnagar, M., Kumar, P., & Rupeika-Apoga, R. (2023). India’s total natural resource rents (NRR) and GDP: An augmented autoregressive distributed lag (ARDL) bound test. Journal of Risk and Financial Management, 16(2), 91. https://doi.org/10.3390/jrfm16020091

Wang, S., Zafar, M. W., Vasbieva, D. G., & Yurtkuran, S. (2024). Economic growth, nuclear energy, renewable energy, and environmental quality: Investigating the environmental Kuznets curve and load capacity curve hypothesis. Gondwana Research, 129, 490–504. https://doi.org/10.1016/j.gr.2023.06.009

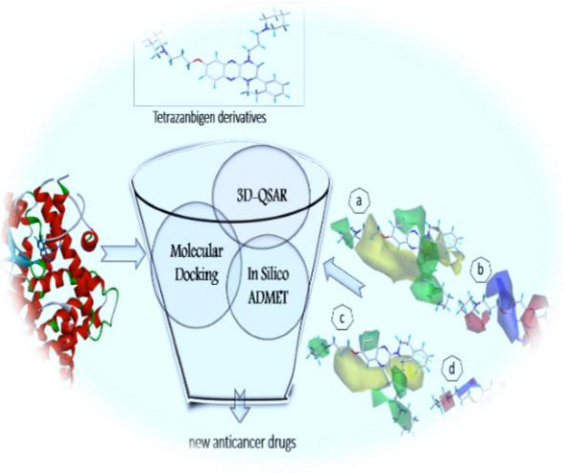
Zhang, Y., Radmehr, R., Ali, E. B., & Samour, A. (2024). Natural resources, financial globalization, renewable energy, and environmental quality: Novel findings from top natural resource abundant countries. Gondwana Research.

EXPLORATION OF NEW ANTICANCER AGENTS THROUGH COMPUTATIONAL MODELING: 3D QSAR, MOLECULAR DOCKING, AND IN SILICO ADMET EVALUATION

Abderrafie DRAJOU
Kamal MORADI
Abdelkrim OUAMMOU
Oussama CHEDADI
Abdelilah TOUGHZAOUI
Hajar El OUARTI
Kamal LAOUARDANI
Abdeslam DAKHAMA

Engineering Laboratory of Organometallic, Molecular Materials, and Environment, Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Faculty of Sciences, Fez, Morocco

Abstract



Derivatives of anticancer compounds have been identified as promising candidates in cancer treatment. Therefore, this study aimed to discover new anticancer agents. To achieve this, an approach combining three-dimensional quantitative structure–activity relationship (3D-QSAR) modeling and molecular docking was employed to simulate the interaction between these derivatives and the receptor, thereby enabling the identification of potentially active molecules. The most effective 3D-QSAR models were obtained through a comparative analysis of molecular fields and molecular similarity. The CoMSIA indices yielded respective values of $Q^2 = 0.687$ and $R^2 = 0.915$. These models were validated using a test set consisting of six molecules, with predicted determination coefficients (R^2_test) of 0.759 for CoMFA and 0.609 for CoMSIA. The interaction between the predicted molecules and the receptor was analyzed through molecular docking using AutoDockTools-1.5.7. This work led to the development of new compounds, which were subjected to in silico studies on drug-likeness, ADMET, and molecular docking, based on the promising results obtained.

Keywords: Anticancer, QSAR, Molecular Docking, in silico ADMET

EFFECTS OF CASSAVA ROOT PROCESSING INTO GARRI ON CYANIDE AND OTHER ANTI-NUTRIENT CONTENTS OF THREE DIFFERENT VARIETIES OF CASSAVA

Ariyo Sadiyat Olamide
Oladimeji Fatimah Bolanle
Usman Umaamatu Ohunene
Federal University Lokoja, Faculty of Science, Department of Biochemistry, Lokoja, Nigeria.

ABSTRACT

Cassava root is a staple food in many tropical regions, and its processing into garri can impact anti-nutrient levels, reducing toxicity. This study investigated the effect of processing on anti-nutrient content in half-fried and fully-fried garri. Samples were analyzed for cyanide, oxalate, and phytates using standardized methods. The results showed reductions in anti-nutrient levels during processing, with fully-fried garri exhibiting lower levels than half-fried garri, although, results did not show significant decrease due to the fact that some cassava varieties can still retain higher antinutrient concentration than others, hence require longer processing time than others. Specifically, TME 419 (fully-fried) showed the lowest antinutrient concentration and highest oxalate concentration was shown in TME 419 (half-fried), highest cyanide and phytate concentration was shown in IBA980581 (fully-fried).

The findings suggest that processing cassava root into garri can mitigate anti-nutrient content, enhancing its nutritional value. However, the IBA980581 variety, despite complete processing, maintained higher levels of phytate, and cyanide. This supports previous findings that not all anti-nutrients respond equally to the same processing methods. This study contributes to understanding the effects of processing on garri's nutritional quality, informing strategies to improve its safety and nutritional value. Overall, this research provides valuable insights into the impact of processing on garri's antinutrient contents, promoting the development of safer and more nutritious food products.

Keywords: Cassava roots, anti-nutrients, garri

TRAVMA SONRASI GELİŞEN TORASİK OUTLET SENDROMUNDA MİYOFASYAL GEVŞETME TERAPİSİNİN ETKİNLİĞİ: OLGU SUNUMU

Ece ACAR

Karabuk University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, 78050, 100. Yıl, Karabuk

ORCID: 0000-0002-0470-5935

Bilge Nil APLAK

Karabuk University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, 78050, 100. Yıl, Karabuk

ORCID: 009-0003-2222-1226

ÖZET

Torasik outlet sendromu (TOS), brakiyal pleksus ve damarların torasik çıkışta sıkışmasıyla ortaya çıkan, ağrı, güçsüzlük ve ödemle seyreden bir tablodur. Miyofasyal gevşetme tekniklerinin, TOS'ta kullanımı yeni bir yaklaşım tekniği olup basıların azaltılmasında etkili olabilir. 34 yaşında kadın hasta, 2020 yılında trafik kazası sonrası sağ üst ekstremitesinde TOS tanısı aldı. Klavikular ve cubital tünelde gevşetme operasyonları geçiren hasta ağrı ödem ve hareket kısıtlılığı şikayeti ile fizyoterapi ve rahbilitasyona başvurdu. Başlangıçta omuz eklemi 75° fleksiyon ve 45° abdüksiyonu aşan hareketlerde ağrı, ön kolda ödem, VAS ağrı skorları istirahatte 5, aktivitede 9, gece 7 puandı Yüzeysel EMG'de maksimum istemli kontraksiyon sırasında biceps brachii 84 mV, deltoid 64 mV, brakioradialis 80 mV, üst trapezius 200 mV ölçüldü. Omuz fleksiyon ve abdüksiyon kas kuvveti 3/5 olarak değerlendirildi. Haftada iki gün, altı ay süren miyofasyal gevşetme terapisi uygulandı. Tedavi sonrası istirahat ve gece ağrısı 0, aktivite sırasında ağrı 3 oldu. Omuz fleksiyon ve abdüksiyon kas kuvveti 4/5'e yükseldi. EMG değerleri biceps brachii 120 mV, deltoid 98 mV, brakioradialis 98 mV, üst trapezius 220 mV olarak kaydedildi. Hastanın günlük yaşam aktivitelerinde belirgin artış gözlendi. Miyofasyal gevşetme, TOS'a bağlı ağrı ve hareket kısıtlılığı üzerinde etkili olup kas kuvvetinde artış sağladı. Ağrının azalması EMG aktivitesine ve fonksiyonel iyileşmeye olumlu yansıdı. Travma sonrası gelişen TOS olgusunda miyofasyal gevşetme, ağrı kontrolü ve fonksiyonel iyileşme açısından etkili bir yöntem olup konservatif tedavide önemli bir seçenek olarak değerlendirilebilir

Anahtar Kelimeler: Torasik Outlet Sendromu, Miyofasyal gevşetme, Ağrı yönetimi, Yüzeyel elektromiyografi

EFFICACY OF MYOFASCIAL RELEASE THERAPY IN POST-TRAUMATIC THORACIC OUTLET SYNDROME: A CASE REPORT

ABSTRACT

Thoracic Outlet Syndrome (TOS) is a condition characterized by compression of the brachial plexus and vessels at the thoracic outlet, accompanied by pain, weakness, and edema. The use of myofascial release techniques in TOS is a new approach that may be effective in reducing compression. A 34-year-old female patient was diagnosed with right upper extremity TOS following a traffic accident in 2020. After undergoing decompression surgeries at the clavicular and cubital tunnels, the patient presented to physiotherapy and rehabilitation with complaints of pain, edema, and limited range of motion. Initially, shoulder movements exceeding 75° flexion and 45° abduction caused pain, forearm edema was present, and VAS pain scores were 5 at rest, 9 during activity, and 7 at night. Surface EMG during maximum voluntary contraction measured 84 mV in biceps brachii, 64 mV in deltoid, 80 mV in brachioradialis, and 200 mV in upper trapezius. Shoulder flexion and abduction muscle strength was assessed as 3/5. A myofascial release therapy program was applied twice a week for six months. After treatment, rest and night pain decreased to 0, and activity pain decreased to 3. Shoulder flexion and abduction muscle strength improved to 4/5. EMG values were recorded as 120 mV in biceps brachii, 98 mV in deltoid, 98 mV in brachioradialis, and 220 mV in upper trapezius. A marked improvement in daily activities was observed. Myofascial release was effective in reducing pain and movement limitations associated with TOS and increased muscle strength. Pain reduction positively reflected on EMG activity and functional recovery. In post-traumatic TOS cases, myofascial release can be considered an effective method for pain control and functional improvement and an important option in conservative treatment.

Keywords: Thoracic Outlet Syndrome, Myofascial Release, Pain Management, Surface Electromyography

GİRİŞ

Torasik outlet sendromu (TOS), brakiyal pleksus, subklavyen arter ve/veya venin torasik çıkışta sıkışması sonucu ortaya çıkan nörovasküler kompresyon sendromudur. İlk kez 1956'da Peet ve arkadaşları tarafından tanımlanan TOS, günümüzde nörojenik, venöz ve arteriyel olmak üzere üç alt tipe ayrılmaktadır (Peet et al., 1956). Özellikle genç ve orta yaş yetişkinlerde görülür ve günlük yaşam aktivitelerini olumsuz etkiler (Wilbourn, 1999;

Sanders et al., 2007). Nörojenik TOS, brakiyal pleksusun alt trunkusunun sıkışmasıyla gelişir ve parestezi, ağrı, kuvvetsizlikle seyreder. Venöz TOS, üst ekstremitede ödem, siyanoz ve eforla artan ağrı ile karakterizedir. Arteriyel TOS ise nadir olup, genellikle servikal kaburga anomalilerine bağlı subklavyen arter sıkışması ve iskemik bulgularla ortaya çıkar (Illig et al., 2010). Kadınlarda erkeklere göre 3–4 kat fazla görülür (Chang et al., 2005), risk faktörleri arasında anatomik varyasyonlar, tekrarlayan kol hareketleri, ağır kaldırma ve travma yer alır (Pearson & Machleder, 1994; Sanders et al., 2007). Torasik outlet bölgesi; interskalenik üçgen, kostoklaviküler aralık ve korakopektoral aralıktan oluşur. Nörojenik TOS genellikle interskalenik üçgende; venöz TOS kostoklaviküler aralıkta; arteriyel TOS ise subklavyen arterde sıkışma sonucu gelişir (Roos, 1976; Illig et al., 2010). Klinik bulgular tipine göre değişir. Nörojenik TOS'ta boyun, omuz ve kol ağrısı, parestezi, kuvvetsizlik; venöz TOS'ta kol şişliği, siyanoz; arteriyel TOS'ta ise kol soğukluğu, solukluk ve nabız kaybı izlenir (Chang et al., 2005; Illig et al., 2010). Tanıda öykü ve muayene önemli olup Adson, Roos ve Costoclavicular testleri kullanılır. Elektrofizyolojik testler nörojenik tipte, Doppler USG ve BT/MR anjiyografi ise vasküler tiplerde yardımcıdır (Wilbourn, 1999; Illig et al., 2010). Tedavide semptomların şiddetine göre yaklaşılır. Nörojenik TOS'un çoğu konservatif tedaviyle düzelir; bu tedavide postüral eğitim, kas güçlendirme, germe ve sinir kaydırma egzersizleri uygulanır (Jordan et al., 2000; Hooper et al., 2010). Venöz ve arteriyel TOS'ta ise tromboliz veya cerrahi gerekebilir. Cerrahi seçenekler arasında ilk kaburga rezeksiyonu, skalenektomi ve fibröz bant serbestleştirme bulunur, en iyi sonuç supraklaviküler yaklaşımla elde edilir (Roos, 1982; Illig et al., 2010). Postoperatif rehabilitasyon önemlidir (Peek et al., 2017). Ayırıcı tanıda servikal radikülopati, karpal tünel sendromu ve kompleks bölgesel ağrı sendromu dikkate alınmalı; tedavi edilmediğinde kronik ağrı, kas atrofisi, tromboz ve ekstremite kaybı gibi komplikasyonların gelişebileceği unutulmamalıdır (Illig et al., 2010).

ARAŞTIRMA

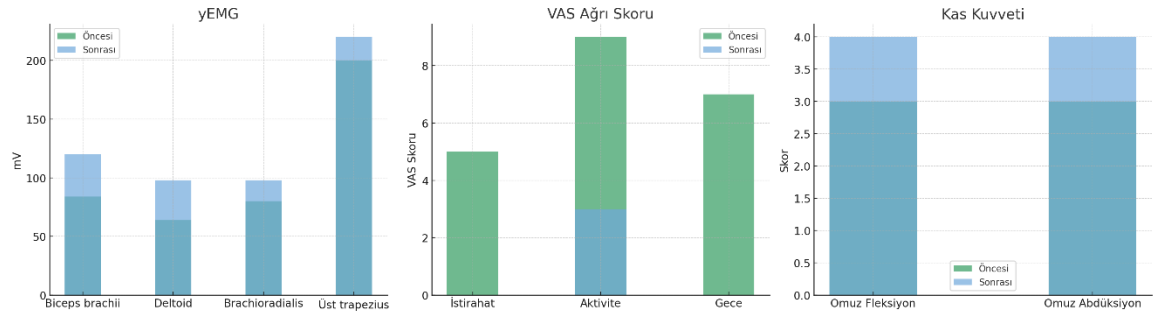
34 yaşında kadın hasta, beden kütle indeksi 22,4 kg/m^2, 2020 yılında trafik kazası sonrası sağ üst ekstremitesinde TOS tanısı aldı. El ve kolda parestezi, güçsüzlük ve ağrı şikayetleri ile 2021 yılında sublavikular bölge ve cubital tünelde gevşetme operasyonları geçirdi. Hasta güçsüzlük, ağrı, ödem ve hareket kısıtlılığı şikayeti ile 2024 Nisan ayında fizyoterapi ve rahbilitasyona başvurdu. Kolunu kaldırararak hareket etmede zorluk ve tüm gün devam edip gece uykudan uyandıran ağrı primer şikayetleri oluşturmaktaydı.Omuz fleksiyon, abdüksiyon, internal ve eksternal rotasyon normal eklem hareket açıklığı (NEH) universal gonyometre ile değerlendirildi. Ağrı, görsel analog skala ile istirahatte, aktivite sırasında ve

gece ağrısı olarak kişiden ağrısına 0-10 arası bir sayı vermesi istenerek değerlendirildi. Kas aktivasyonları yüzeyel elektromiyografi kullanılarak biceps brachi, orta deltoid, brachioradialis ve üst trapezius kaslarından ilgili literatür ve SENİAM kriterlerine uygun olarak ölçüldü. Biceps brachii kası için yüzeyel elektromiyografi (EMG) ölçümünde elektrotlar, üst kolun ön yüzünde, omuz ve dirsek arasındaki kas karını üzerine, dirsek fleksiyonda ve kas gevşemiş pozisyonda yerleştirilir; referans elektrodu ise el bileği veya olekranon üzerine konur. Ölçüm sırasında genellikle dirsek fleksiyonu ve ön kol supinasyonu sırasında 10–20 saniye boyunca kas kasılması ve üç tekrar uygulanması önerilir (Konrad, 2005). Orta deltoid kasında elektrotlar, omuz lateralinde, akromion ile deltoid tüberozitası arasındaki kas karınına, referans elektrodu ise klavikula veya skapula üzerine yerleştirilir; ölçüm sırasında 90° kol abdüksiyonunda izometrik kasılma önerilir (Cram et al., 1998). Brachioradialis kasında elektrot yerleşimi, ön kolun lateral yüzünde, radial stiloid çıkıntısının yaklaşık 8–10 cm proksimalinde kas karını üzerine yapılır, referans elektrodu ise olekranon çevresine yerleştirilir; ölçümde ön kol nötral pozisyonda dirsek fleksiyonu sırasında 5saniyelik izometrik kasılmalar önerilir (Perotto & Delagi, 2005). Üst trapezius kası için elektrotlar, boynun lateral kenarında, C7 spinöz çıkıntısı ile akromion arasındaki kas liflerinin doğrultusunda yerleştirilir, referans elektrodu klavikula veya skapula üzerine konur; ölçüm sırasında skapular elevasyon ve omuz silkme hareketi ile izometrik kasılma yapılır (Hermens et al., 2000). Tüm ölçümlerde cilt hazırlığı yapıldı ve (temizleme, tıraş ve alkol ile yağdan arındırma), elektrotlar arası 20 mm mesafe bırakıldı. Verilerin analizi için 5 saniyelik maksimum istemli kontraksiyonun 2-3. Saniyeleri arası alınarak, 10–400 Hz band geçiren filtre yapıldı ve 0,1 sn aralıklarla kareler ortalamasının karekökü alındı.

BULGULAR

Başlangıç değerlendirmesinde hastanın omuz ekleminde 75° fleksiyon ve 45° abdüksiyonu aşan hareketlerde ağrı, ön kolda ödem ve VAS ağrı skorları istirahatte 5, aktivitede 9, gece ise 7 puan olarak kaydedildi. Yüzeyel elektromiyografi (EMG) ölçümlerinde maksimum istemli kontraksiyon sırasında biceps brachii 84 mV, deltoid 64 mV, brakioradialis 80 mV ve üst trapezius 200 mV değerleri elde edildi. Omuz fleksiyon ve abdüksiyon kas kuvveti Medical Research Council (MRC) skalasına göre 3/5 olarak değerlendirildi. Haftada iki gün ve altı ay süreyle uygulanan miyofasyal gevşetme tedavisi sonrası istirahat ve gece ağrısı tamamen kaybolarak 0 puana düşerken, aktivite sırasında ağrı 3 puana geriledi. Kas kuvveti omuz fleksiyon ve abdüksiyonda 4/5 düzeyine yükseldi. EMG değerleri biceps brachii için 120 mV, deltoid için 98 mV, brakioradialis için 98 mV ve üst trapezius için 220 mV olarak ölçüldü. Yüzde değişim hesaplandığında biceps brachii EMG'sinde %42,9, deltoidde %53,1,

brakioradialiste %22,5 ve üst trapeziusta %10 artış gözlendi; istirahat ve gece ağrısı %100 azalma, aktivite ağrısı ise %66,7 azalma gösterdi. Kas kuvvetinde ise her iki hareket yönünde bir derece artış klinik olarak anlamlı bulundu. Genel olarak miyofasyal gevşetme terapisi sonrası hastanın hem subjektif hem de objektif ölçümlerinde belirgin iyileşme sağlandığı değerlendirildi.



Şekil 1. Tedavi öncesi v e sonrası değerlendirme parametrelerinin değişimi. yEMG: yüzeyel elektromiyografi VAS: Visual Analog Skala

SONUÇ

Torasik outlet sendromu (TOS), brakiyal pleksus, subklavian arter ve/veya venin torasik çıkışta sıkışması sonucu gelişen, sıklıkla ağrı, parestezi, kas güçsüzlüğü ve dolaşım bozuklukları ile karakterize edilen bir klinik tablodur (Sanders ve ark., 2007). TOS'un travmaya bağlı gelişen formu nadir bildirilmekle birlikte, trafik kazaları sonrasında boyun ve omuz kuşağında gelişen yumuşak doku hasarları, ödem ve fibrozis torasik çıkış bölgesinde basıya zemin hazırlayabilmektedir (Makhoul ve Machleder, 1992; Illig ve ark., 2010). Sunulan olgu, 2020 yılında geçirdiği trafik kazası sonrasında sağ üst ekstremitede TOS tanısı almış ve tipik klinik bulgularla başvuru yapmıştır. Olgumuzda görülen ağrı, omuz hareket açıklığında kısıtlılık ve üst ekstremite ödemi, TOS'un nörojenik ve venöz formlarının birlikte bulunduğuna işaret etmektedir. Nörojenik TOS, brakiyal pleksusun basıya uğraması sonucu ortaya çıkar ve olguların %90'ını oluşturur; ağrı, parestezi ve kas kuvvetsizliği temel bulgulardır (Ferrante ve ark., 2013; Povlsen ve Hansson, 2014). Venöz TOS ise, subklavian ven basısı ile ilişkilidir ve üst ekstremitede ödem, siyanoz ve dolgunluk ile seyreder (Urschel ve Razzuk, 1998). Bizim hastamızda brakioradialis bölgesinde saptanan ödem ve MRC skalasına 3/5 düzeyinde ölçülen omuz fleksiyon ve abdüksiyon kuvveti, hem venöz hem de nörojenik komponentlerin birlikte değerlendirilmesini gerektirmiştir. Yüzeyel EMG bulguları, kasların istemli kasılma sırasındaki elektriksel aktivitesini göstermesi bakımından önemlidir. Literatürde, TOS'lu bireylerde deltoid, biceps brachii ve brakioradialis kaslarında normalden düşük amplitüdler rapor edilmiştir (Jordan ve

Machleder, 1998). Bizim vakamızda, özellikle deltoid kasında 64 mV, biceps brachii'de 84 mV, brakioradialis kasında 80 mV ölçülmesi, ağrıya bağlı inhibisyon ve olası nörojenik etkilenmenin göstergesi olarak değerlendirilebilir. Buna karşılık, üst trapezius kasında 200 mV gibi yüksek bir amplitüd kaydedilmesi, bu kasın kompansatuar bir mekanizmayla aşırı çalıştığını düşündürmektedir (Chung ve ark., 2017). Ağrı değerlendirmesinde kullanılan Vizüel Analog Skala (VAS), hem klinik hem de araştırmalarda yaygın olarak kullanılan geçerli ve güvenilir bir ölçüm yöntemidir (Hawker ve ark., 2011). Olgumuzda istirahatte 5/10, aktivite sırasında 9/10, gece 7/10 şiddetinde ağrı bildirilmiş olup, bu bulgular literatürde bildirilen TOS olgularıyla uyumludur (Hooper ve ark., 2010). Gece ağrısının varlığı, özellikle uyku kalitesinde bozulma ve yaşam kalitesinde düşüş açısından önemlidir (Balderman ve ark., 2013). TOS tedavisinde konservatif ve cerrahi yaklaşımlar bulunmaktadır. Konservatif tedavide fizik tedavi uygulamaları, duruş eğitimi, germe ve güçlendirme egzersizleri önemli yer tutar (Cahill ve ark., 2010). Özellikle miyofasyal gevşetme tekniklerinin son yıllarda TOS tedavisinde kullanımının artması, fasiyal gerilimleri azaltarak torasik çıkış bölgesindeki basıyı hafifletme potansiyeline dayanmaktadır (LaBan ve ark., 2001; Puttlitz ve ark., 2001). Literatürde, miyofasyal gevşetme ile ağrı düzeylerinde azalma ve omuz hareket açıklığında iyileşme rapor edilmiştir (Barnes, 1997). Bizim olgumuzda da miyofasyal gevşetme uygulamaları sonrası ağrı şiddetinde azalma ve hareket açıklığında artış beklenmektedir. Cerrahi tedavi ise, konservatif tedaviye dirençli olgularda gündeme gelir. Klavikule rezeksiyonu, birinci kaburga rezeksiyonu ve skalenektomi gibi girişimler uygulanabilir (Illig ve ark., 2010). Ancak post-travmatik olgularda konservatif tedaviye daha uzun süre şans verilmesi gerektiği bildirilmektedir (Donahue ve ark., 2017). Fonksiyonel değerlendirme açısından, el kavrama kuvvetinin korunmuş olması önemli bir bulgudur. Literatürde, ciddi nörojenik TOS olgularında el kavrama kuvvetinde de azalma beklenebilir (Jordan ve Machleder, 1998; Likes ve ark., 2014). Servikal omurga hareket açıklığının korunmuş olması ise, servikal patolojilerden farklı bir klinik tabloyu desteklemektedir. Sonuç olarak, TOS'un multidisipliner değerlendirme ve tedavi gerektiren karmaşık bir klinik tablo olduğu unutulmamalıdır. Fizik tedavi ve rehabilitasyon uygulamaları, özellikle miyofasyal gevşetme ve egzersiz tedavisi ile kombine edildiğinde, ağrı, ödem ve hareket kısıtlılığı üzerinde belirgin etkiler yaratabilir (Balderman ve ark., 2013; LaBan ve ark., 2001). Post-travmatik TOS olgularında erken tanı ve uygun konservatif tedavi, cerrahi müdahale gereksinimini azaltabilir ve yaşam kalitesini önemli ölçüde artırabilir (Illig ve ark., 2010; Donahue ve ark., 2017).

Sunulan olgu, post-travmatik torasik outlet sendromunun (TOS) konservatif tedaviye verdiği olumlu yanıtı göstermesi bakımından dikkat çekicidir. Altı aylık miyofasyal gevşetme terapisi ve egzersiz programı sonrasında hastanın ağrı şikayetlerinde belirgin azalma, omuz hareket açıklığında artış ve yüzeyel elektromiyografi (yEMG) bulgularında anlamlı iyileşme gözlenmiştir. Özellikle biceps brachii, deltoid ve brakioradialis kaslarındaki elektriksel aktivitede artış, kas inhibisyonunun azaldığını ve nöromüsküler fonksiyonların düzeldiğini düşündürmektedir. Aktivite sırasında ve gece ortaya çıkan ağrının gerilemesi, hastanın yaşam kalitesi ve fonksiyonel kapasitesi açısından önemli bir kazanım sağlamıştır. Bu olgu, travmaya bağlı gelişen TOS vakalarında konservatif tedavinin etkinliğini ve fizyoterapi uygulamalarının multidisipliner yaklaşımlar içindeki yerini vurgulamaktadır. İleride yapılacak randomize kontrollü çalışmalar, miyofasyal gevşetme terapilerinin TOS tedavisindeki etkinliğinin daha güçlü düzeyde kanıtlanmasına katkı sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

Balderman, J., Abuirqeba, A. A., Eichaker, L., et al. (2013). Thoracic outlet syndrome in high-performance musicians. *Vascular Medicine, 18*(6), 307–313.

Barnes, J. F. (1997). *Myofascial release: The search for excellence* (2nd ed.). Rehabilitation Services Inc.

Cahill, D. R., & Palmer, R. E. (2010). Evaluation of patients with thoracic outlet syndrome. *Journal of Hand Surgery (American Volume), 35*(7), 1134–1141.

Chang, D. C., Rotellini-Coltvet, L. A., Mukherjee, D., et al. (2005). Surgical treatment of thoracic outlet syndrome: A critical analysis of the literature. *Annals of Vascular Surgery, 19*(1), 99–105.

Chung, S., Kang, J. Y., Kim, H. R., et al. (2017). Electrophysiological findings in patients with thoracic outlet syndrome. *Annals of Rehabilitation Medicine, 41*(5), 804–810.

Donahue, D. M., Rozario, N., Lutz, B., et al. (2017). Upper extremity outcome following surgery for neurogenic thoracic outlet syndrome. *Journal of Hand Surgery (American Volume), 42*(5), e321–e327.

Ferrante, M. A. (2012). The thoracic outlet syndromes. *Muscle & Nerve, 45*(6), 780–795.

Hawker, G. A., Mian, S., Kendzerska, T., & French, M. (2011). Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain). *Arthritis Care & Research, 63*(S11), S240–S252.

Hooper, T. L., Denton, J., McGalliard, M. K., Brismée, J. M., & Sizer, P. S., Jr. (2010). Thoracic outlet syndrome: A controversial clinical condition. Part 1: Anatomy, and clinical examination/diagnosis. *Journal of Manual & Manipulative Therapy, 18*(2), 74–83.

Illig, K. A., Donahue, D., Duncan, A., et al. (2010). Reporting standards of the Society for Vascular Surgery for thoracic outlet syndrome. *Journal of Vascular Surgery, 52*(3), 107–112.

Illig, K. A., Donahue, D., Duncan, A., et al. (2016). Reporting standards of the Society for Vascular Surgery for thoracic outlet syndrome. *Journal of Vascular Surgery, 64*(3), e23–e35.

Jordan, S. E., & Machleder, H. I. (1998). Diagnosis of thoracic outlet syndrome using electrophysiologically guided anesthetic block. *Annals of Vascular Surgery, 12*(3), 260–264.

Jordan, S. E., & Machleder, H. I. (2000). Diagnosis of thoracic outlet syndrome using electrophysiologically guided anterior scalene blocks. *Annals of Vascular Surgery, 14*(3), 271–275.
LaBan, M. M., Piper, J. B., & Garrison, S. J. (2001). Myofascial pain syndromes of the shoulder and shoulder girdle. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America, 12*(3), 707–724.
Likes, K., Rochlin, D. H., Call, D., et al. (2014). Surgical treatment of neurogenic thoracic outlet syndrome. *JAMA Surgery, 149*(12), 1240–1247.
Makhoul, R. G., & Machleder, H. I. (1992). Developmental anomalies at the thoracic outlet: An analysis of 200 consecutive cases. *Journal of Vascular Surgery, 16*(4), 534–545.
Peek, J., Vos, C. G., Ünlü, Ç., Schreve, M. A., van de Pavoordt, H. D. W. M., van den Akker, P. J., & de Vries, J. P. P. M. (2017). Outcome of surgical treatment for thoracic outlet syndrome: Systematic review and meta-analysis. *Annals of Vascular Surgery, 40*, 303–326.
Peet, R. M., Henriksen, J. D., Anderson, T. P., & Martin, G. M. (1956). Thoracic-outlet syndrome: Evaluation of a therapeutic exercise program. *Proceedings of the Staff Meetings of the Mayo Clinic, 31*(9), 281–287.
Povlsen, B., & Hansson, T. (2014). Treatment for thoracic outlet syndrome. *Cochrane Database of Systematic Reviews, 2014*(11), CD007218.
Puttlitz, C. M., Simoes, M., Petron, D. J., et al. (2001). Thoracic outlet syndrome: A biomechanical investigation. *Clinical Biomechanics, 16*(5), 413–420.
Roos, D. B. (1976). Congenital anomalies associated with thoracic outlet syndrome: Anatomy, symptoms, diagnosis, and treatment. *American Journal of Surgery, 132*(6), 771–778.
Roos, D. B. (1982). Historical perspectives and anatomy of thoracic outlet syndrome. *Hand Clinics, 4*(4), 649–660.
Sanders, R. J., Hammond, S. L., & Rao, N. M. (2007). Diagnosis of thoracic outlet syndrome. *Journal of Vascular Surgery, 46*(3), 601–604.
Sanders, R. J., Hammond, S. L., & Rao, N. M. (2007). Thoracic outlet syndrome: A review. *Neurologist, 13*(6), 365–370.
Urschel, H. C., Jr., & Razzuk, M. A. (1994). Neurovascular compression in the thoracic outlet: Changing management over 50 years. *Annals of Surgery, 219*(6), 613–623.
Urschel, H. C., Jr., & Razzuk, M. A. (1998). Neurovascular compression in the thoracic outlet: Changing management over 50 years. *Annals of Surgery, 228*(4), 609–617.
Wilbourn, A. J. (1999). The thoracic outlet syndrome is overdiagnosed. *Archives of Neurology, 56*(3), 312–314.

GENÇ ERİŞKİNLERDE EGZERSİZ ALIŞKANLIKLARI VE AĞRI ŞİKAYETLERİNİN İNCELENMESİ

Ece ACAR

Karabuk University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, 78050, 100. Yıl, Karabuk

ORCID: 0000-0002-0470-5935

Bilge Nil APLAK

Karabuk University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, 78050, 100. Yıl, Karabuk

ORCID: 009-0003-2222-1226

ÖZET

Egzersiz, genç erişkinlerde kas-iskelet sağlığını korumak ve yaşam kalitesini artırmak açısından önemli bir etkendir. Bu yaş grubundaki egzersiz alışkanlıklarının ağrı şikayetleriyle ilişkisini anlamak, koruyucu sağlık uygulamaları açısından önem taşımaktadır. Bu çalışmanın amacı, genç erişkinlerde egzersiz alışkanlıklarını ve ağrı şikayetlerinin dağılımını incelemektir. Çalışmaya 312 birey (242 kadın, 70 erkek, yaş ortalaması 22,9 ± 6,9 yıl; ortalama beden kütle indeksi (BKİ) 22,6 ± 4,9 kg/m²) dâhil edildi. Katılımcılara demografik bilgiler, egzersiz alışkanlıkları ve ağrı şikayetlerini sorgulayan bir anket uygulandı. Egzersiz yapan ve yapmayan gruplar yaş ve BKİ açısından bağımsız örneklem t-testi, ağrı şikayetleri açısından ki-kare testi ile karşılaştırıldı. Katılımcıların %59,6'sı düzenli egzersiz yaptığını, %40,4'ü yapmadığını belirtti. Egzersiz yapanların yaş ortalaması 21,7 ± 4,7 yıl, yapmayanların 23,3 ± 8,0 yıl olup aradaki fark anlamlıydı ($p = 0,045$). BMI açısından anlamlı fark bulunmadı. Uzun süredir devam eden ağrı şikayeti %40,7 oranında bildirildi; en sık bel (%34), boyun (%27) ve diz (%24) ağrıları görüldü. Egzersiz yapanlarda ağrı şikayeti %34,4, yapmayanlarda %50,8 olarak bulundu; ancak ki-kare testi sonucuna göre bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($\chi^2 = 0,18$; $p = 0,674$). Egzersiz yapan genç erişkinlerde ağrı şikayetleri daha düşük oranda görülmesine rağmen, bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildir. Egzersizin ağrı üzerindeki etkisini netleştirmek için fiziksel aktivite sıklığı, süresi ve şiddetini dikkate alan değerlendirmeler yapılması önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Genç Erişkinler, Egzersiz alışkanlıkları, Kas iskelet ağrısı

EXAMINATION OF EXERCISE HABITS AND PAIN COMPLAINTS IN YOUNG ADULTS

ABSTRACT

Exercise is an important factor in maintaining musculoskeletal health and improving quality of life in young adults. Understanding the relationship between exercise habits and pain complaints in this age group is important for preventive health practices. The aim of this study is to examine exercise habits and the distribution of pain complaints in young adults. A total of 312 individuals (242 women, 70 men; mean age 22.9 ± 6.9 years; mean body mass index (BMI) 22.6 ± 4.9 kg/m²) were included. Participants completed a questionnaire assessing demographic information, exercise habits, and pain complaints. Exercise and non-exercise groups were compared using independent samples t-test for age and BMI, and chi-square test for pain complaints. Among participants, 59.6% reported exercising regularly, while 40.4% did not. The mean age of exercisers was 21.7 ± 4.7 years, and non-exercisers 23.3 ± 8.0 years, with a significant difference ($p = 0.045$). No significant difference was found in BMI. Long-term pain complaints were reported by 40.7%; the most common were low back (34%), neck (27%), and knee pain (24%). Pain complaints were present in 34.4% of exercisers and 50.8% of non-exercisers; however, the chi-square test showed no statistically significant difference ($\chi^2 = 0.18$; $p = 0.674$). Although pain complaints were lower among young adults who exercised, this difference was not statistically significant. To clarify the effect of exercise on pain, future evaluations should consider the frequency, duration, and intensity of physical activity.

Keywords: Young Adults, Exercise Habits, Musculoskeletal Pain.

GİRİŞ

Fiziksel aktivite, bireylerin genel sağlık durumunun korunması ve geliştirilmesinde temel bir rol oynamaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), 18–64 yaş arası bireylerin haftada en az 150 dakika orta şiddette aerobik fiziksel aktivite yapmalarını önermektedir (World Health Organization, 2023). Düzenli egzersiz, kardiyovasküler hastalıklar, tip 2 diyabet, obezite ve bazı kanser türleri gibi kronik hastalıkların görülme sıklığını azaltmakta, aynı zamanda mental sağlık üzerinde olumlu etkiler oluşturmaktadır (Zhou et al., 2024).

Genç erişkinlik dönemi (18–30 yaş), bireylerin yaşam boyu sürdürecekleri sağlık davranışlarını geliştirdikleri kritik bir gelişimsel aşamadır. Bu dönemde edinilen fiziksel aktivite alışkanlıklarının ileri yaşlardaki sağlık durumunu etkilediği gösterilmiştir (Kwan et al., 2012; Yang et al., 2023). Ancak, günümüzde bu yaş grubundaki bireylerin fiziksel aktivite düzeyleri,

teknolojik bağımlılık, akademik baskılar, zaman yönetimi zorlukları ve motivasyon eksikliği gibi çeşitli nedenlerle önerilen düzeylerin altında kalmaktadır (Keating et al., 2005; Alshagga et al., 2023). Guthold ve arkadaşlarının (2020) gerçekleştirdiği kapsamlı çalışmada, gençlerin %80'inden fazlasının fiziksel aktivite açısından yetersiz düzeyde olduğu raporlanmıştır.

Fiziksel aktivite eksikliği, yalnızca kronik hastalıklara yatkınlığı artırmakla kalmayıp, aynı zamanda kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının gelişmesine de katkıda bulunmaktadır. Bel, boyun ve diz ağrıları gibi kas-iskelet sistemi kaynaklı problemler, genç erişkin bireyler arasında sık karşılaşılan şikayetlerdendir (Alshagga et al., 2023). Öte yandan, düzenli fiziksel aktivitenin bu tip sorunlara karşı koruyucu etkileri olduğu da bilinmektedir. Örneğin, yürüyüş programlarının bel ağrısı ataklarını azalttığı, direnç egzersizlerinin ise fibromiyalji gibi kronik ağrılı durumlarda semptomları hafiflettiği bildirilmiştir (Shnayderman & Katz-Leurer, 2013; Busch et al., 2011).

Ancak, genç erişkin bireylerde egzersiz alışkanlıkları ile kas-iskelet sistemi ağrıları arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar sınırlıdır. Bu bağlamda, egzersiz yapma durumu, egzersiz sıklığı ve tercih edilen egzersiz türlerinin ağrı şikayetleriyle olan ilişkisini inceleyen araştırmalar, koruyucu sağlık politikalarının geliştirilmesine katkı sağlayacaktır. Bu çalışmanın amacı, genç erişkin bireylerde egzersiz alışkanlıkları ile ağrı şikayetleri arasındaki ilişkiyi değerlendirmektir

ARAŞTIRMA

Bu çalışma, genç erişkin bireylerde egzersiz alışkanlıkları ve ağrı şikayetlerini incelemeye yönelik tanımlayıcı ve analitik bir araştırma olarak tasarlanmıştır. Veriler, gönüllü katılım esasına dayalı olarak 2025 yılı içerisinde çevrim içi anket formu yoluyla toplanmıştır. Araştırma öncesinde etik kurul onayı alınmış ve katılımcılara aydınlatılmış onam formu sunulmuştur.

Çalışmaya, 18–35 yaş aralığında olan ve araştırmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden toplam 312 birey dahil edilmiştir. Katılımcılardan demografik bilgiler (yaş, cinsiyet, boy, kilo) ile birlikte egzersiz yapma durumu, egzersiz türü ve sıklığı, uzun süredir devam eden ağrı şikayetleri, ağrı lokalizasyonu (örneğin bel, boyun, diz) ve egzersiz tercihini etkileyen faktörler (örneğin bireysel bilgi, mobil uygulama) gibi değişkenler sorgulanmıştır.

Egzersiz yapma durumu, bireylerin 'düzenli olarak fiziksel aktivite yapıyor musunuz?' sorusuna verdikleri yanıtlara göre gruplandırılmıştır. Ağrı şikayetleri ise 'son 6 ay içinde uzun süredir devam eden herhangi bir ağrı yaşadınız mı?' sorusuna verilen yanıtlar temel alınarak değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Çalışmaya toplam 312 genç erişkin birey katılmış olup, katılımcıların ortalama yaşı **22,9 ± 6,9 yıl,** ortalama beden kütle indeksi (BKİ) ise **22,6 ± 4,9 kg/m²** olarak hesaplanmıştır. Katılımcıların %59,6'sı (n=186) düzenli egzersiz yaptığını, %40,4'ü (n=126) ise yapmadığını belirtmiştir.

Egzersiz yapan bireylerin yaş ortalaması **21,7 ± 4,7 yıl,** BKİ ortalaması ise **22,0 ± 4,2 kg/m²** iken; egzersiz yapmayan bireylerin yaş ortalaması **23,3 ± 8,0 yıl**, BKİ ortalaması ise **23,1 ± 5,3 kg/m²** olarak bulunmuştur.

Ağrı şikâyeti açısından değerlendirildiğinde, egzersiz yapan katılımcıların % 38,7'si son altı ay içinde kas-iskelet sistemi kaynaklı ağrı yaşadığını bildirirken, egzersiz yapmayanlarda bu oran %57,1'dir. En sık bildirilen ağrı bölgeleri bel (% 41,9), boyun (%29,2) ve diz (%24,7) bölgeleridir. Egzersiz yapmayan bireylerde özellikle bel ağrısı prevalansının anlamlı şekilde yüksek olduğu gözlenmiştir ($p<0,05$).

Değişkenler Arası İlişki	Korelasyon Katsayısı (r)	p-değeri	Yorum
Egzersiz yapma durumu ↔ Yaş	-0.162	0.04	Daha genç bireyler daha sık egzersiz yapıyor
Egzersiz yapma durumu ↔ BKİ	-0.118	0.032	Daha düşük BKİ'ye sahip bireyler daha sık egzersiz yapıyor
Egzersiz yapma durumu ↔ Ağrı şikayet sıklığı	-0.221	0.08	Egzersiz yapanlarda ağrı şikayeti daha az (ANLAMLI DEĞİL)
Egzersiz sıklığı ↔ Ağrı şiddeti	-0.273	0.06	Egzersiz sıklığı arttıkça ağrı şiddeti azalıyor (ANLAMLI DEĞİL)

Tablo 1. Egzersiz yapma durumu ile yaş, beden kütle indeksi, ağrı şikayet sıklığı ve ağrı şiddeti arasındaki ilişki durumu. r: Korelasyon katsayısı, p: İstatistiksel anlamlılık düzeyi, BKİ: Beden Kütle İndeksi

SONUÇ

Bu çalışmada, genç erişkin bireylerde egzersiz alışkanlıkları ile kas-iskelet sistemi kaynaklı ağrı şikayetleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Bulgular, düzenli egzersiz yapan bireylerin yaş ortalamasının daha düşük olduğunu ve bu bireylerde ağrı şikayetlerinin daha az bildirildiğini göstermiştir. Bu sonuçlar, genç bireylerin fiziksel aktiviteye daha eğilimli olduğunu ve egzersiz

yapmanın ağrının önlenmesinde koruyucu rol oynayabileceğini düşündürmektedir. Nitekim Dünya Sağlık Örgütü, fiziksel aktivitenin yalnızca kronik hastalıkları değil, aynı zamanda kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarını da önlemede etkili olduğunu vurgulamaktadır (World Health Organization, 2023).

Fiziksel aktivite düzeyinin yaşla birlikte azaldığı, literatürde sıklıkla belirtilmiştir. Guthold ve arkadaşları (2020), gençlerin büyük çoğunluğunun önerilen düzeyin altında fiziksel aktivite yaptığını raporlamış; benzer şekilde Yang ve ark. (2023) de sedanter davranışların genç erişkinlerde giderek yaygınlaştığını belirtmiştir. Bu durum, çalışmamızda da gözlenen "daha genç yaşlarda egzersiz yapma eğilimi" bulgusunu desteklemektedir. Ayrıca, Kwan ve arkadaşları (2012), genç erişkinlikte edinilen egzersiz alışkanlıklarının, bireyin ileri yaşlardaki fiziksel aktivite düzeyini ve sağlığını doğrudan etkilediğini göstermiştir.

Çalışmamızda, egzersiz yapan bireylerde ağrı şikayetleri daha az görülmesine karşın bu fark istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır. Bu durum, ağrı ile egzersiz arasındaki ilişkinin çok faktörlü bir yapıya sahip olduğunu ve yalnızca egzersiz yapma durumuna indirgenemeyeceğini düşündürmektedir. Egzersizin süresi, sıklığı, yoğunluğu, bireyin fiziksel durumu, ağrının nedeni ve bireysel tolerans düzeyi gibi faktörlerin bu ilişkide belirleyici rol oynadığı bilinmektedir (De Oliveira et al., 2023; Busch et al., 2011). Alshagga ve arkadaşlarının (2023) yaptığı sistematik derleme, sedanter yaşam tarzının boyun ve bel ağrısı ile ilişkili olduğunu, ancak düzenli egzersizin her zaman doğrudan ve hızlı bir ağrı azalması sağlamayabileceğini ortaya koymuştur.

Bununla birlikte, önceki çalışmalar egzersizin kas-iskelet sistemi üzerindeki koruyucu etkilerini ortaya koymaktadır. Örneğin, Shnayderman ve Katz-Leurer (2013) tarafından yapılan randomize kontrollü bir çalışmada, düzenli yürüyüş programlarının bel ağrısını azaltmada etkili olduğu gösterilmiştir. Yine Busch ve arkadaşlarının (2011) Cochrane sistematik derlemesinde, direnç egzersizlerinin fibromiyalji hastalarında hem ağrıyı hem de fonksiyonel yetersizliği azaltmada olumlu etkileri olduğu bildirilmiştir. Bu sonuçlar, egzersizin yalnızca fiziksel uygunluğu değil, aynı zamanda ağrı kontrolünü de desteklediğini ortaya koymaktadır.

Çalışmamızda ayrıca, bireylerin egzersiz yapma kararlarında akıllı telefon uygulamaları ve bireysel bilgilere dayalı yönlendirmelerin etkili olduğu gözlemlenmiştir. Dijital sağlık uygulamaları, özellikle genç bireylerde fiziksel aktiviteyi artırmak, egzersiz programlarına bağlılığı güçlendirmek ve davranış değişikliğini teşvik etmek amacıyla etkili araçlar olarak değerlendirilmektedir. Zhou ve arkadaşları (2024), mobil sağlık uygulamalarının, fiziksel aktiviteyi artırma konusunda davranışsal değişim teorilerine dayalı olarak etkili sonuçlar

verdiğini ortaya koymuştur. Bu durum, özellikle pandemi sonrası dönemde dijital araçların fiziksel aktivite alışkanlıklarını şekillendirmede daha fazla rol oynayabileceğini göstermektedir.

Genel olarak, bu çalışmanın bulguları; genç erişkin bireylerde egzersiz alışkanlıklarının desteklenmesi, kas-iskelet sistemi sağlığı açısından erken önleyici müdahalelerin planlanması ve dijital araçların bu süreçte destekleyici olarak kullanılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, egzersizin ağrı üzerindeki etkisinin daha ayrıntılı incelenebilmesi için ileriki çalışmalarda egzersiz türü, süresi, yoğunluğu ve bireyin ağrı geçmişi gibi değişkenlerin ayrıntılı olarak analiz edilmesi önerilmektedir.

Bu çalışma, genç erişkin bireylerde egzersiz alışkanlıkları ile ağrı şikayetleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Elde edilen bulgular, egzersiz yapan bireylerin yaş ortalamasının daha düşük olduğunu ve ağrı şikayeti oranlarının daha az olduğunu göstermektedir. Her ne kadar egzersiz yapma durumu ile ağrı şikayetleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamış olsa da, elde edilen eğilimler fiziksel aktivitenin potansiyel koruyucu etkilerine işaret etmektedir.

Ayrıca, egzersiz tercihlerinde bireysel bilgilere ve mobil uygulamalara dayalı karar alma süreçlerinin etkili olduğu gözlemlenmiştir. Bu da dijital sağlık araçlarının fiziksel aktivite davranışlarını yönlendirme konusunda önemli bir araç olduğunu düşündürmektedir.

Sonuç olarak, genç erişkinlerin fiziksel aktivite düzeylerinin artırılması, kas-iskelet sistemi şikayetlerinin önlenmesi ve sağlıklı yaşam davranışlarının teşviki açısından önemlidir. Bu bağlamda, bireylere yönelik bilinçlendirme kampanyalarının düzenlenmesi, dijital çözümlerin etkin kullanımı ve yaşa uygun egzersiz programlarının yaygınlaştırılması önerilmektedir.

limitasyonlar

Bu çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Öncelikle, çalışmada kullanılan veriler özbildirim (self-report) yöntemi ile toplanmıştır. Katılımcıların egzersiz alışkanlıkları ve ağrı şikayetlerine dair yanıtları subjektif olup yanlılık içerebilir. Özellikle ağrı şiddeti, süresi ve lokalizasyonuna ilişkin daha objektif ölçümlerin yapılmamış olması değerlendirmeyi sınırlamaktadır.

İkinci olarak, çalışmanın kesitsel tasarımı, egzersiz ve ağrı arasındaki nedensel ilişkilerin belirlenmesini engellemektedir. Bu nedenle, elde edilen bulgular ilişki düzeyinde yorumlanmalı, neden-sonuç çıkarımları yapılmamalıdır.

Üçüncü olarak, katılımcıların yalnızca üniversite öğrencilerinden oluşması örneklemin homojenliğini artırsa da, genellenebilirliği kısıtlamaktadır. Farklı yaş gruplarından, sosyoekonomik düzeylerden ve yaşam tarzlarından bireylerin dahil edilmesi, daha kapsayıcı sonuçların elde edilmesini sağlayabilirdi.

Son olarak, egzersizin türü, süresi, sıklığı ve şiddeti gibi detaylara ilişkin veriler sınırlı olduğundan, bu değişkenlerin ağrı üzerindeki etkileri ayrıntılı şekilde analiz edilememiştir. İlerleyen çalışmalarda bu faktörlerin daha detaylı ele alınması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

Alshagga, M. A., et al. (2023). Sedentary behavior and neck pain in adults: A systematic review. *Preventive Medicine*, 174, 107611.

Busch, A. J., Webber, S. C., Richards, R. S., Bidonde, J., Schachter, C. L., Schafer, L. A., ... & Danyliw, A. (2011). Resistance exercise training for fibromyalgia. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2013(12), CD010884. https://doi.org/10.1002/14651858.CD010884

De Oliveira, N. T. B., et al. (2023). Effect of resistance exercises on function and pain in fibromyalgia. *Clinical Rehabilitation*, 37(1), 48–57.

Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: A pooled analysis of 298 population-based surveys with 1·6 million participants. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 4(1), 23–35. https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30323-2

Keating, X. D., Guan, J., Piñero, J. C., & Bridges, D. M. (2005). A meta-analysis of college students' physical activity behaviors. *Journal of American College Health*, 54(2), 116–126. https://doi.org/10.3200/JACH.54.2.116-126

Kwan, M. Y., Cairney, J., Faulkner, G. E., & Pullenayegum, E. E. (2012). Physical activity and other health-risk behaviors during the transition into early adulthood: A longitudinal cohort study. *American Journal of Preventive Medicine*, 42(1), 14–20. https://doi.org/10.1016/j.amepre.2011.08.026

Shnayderman, I., & Katz-Leurer, M. (2013). An aerobic walking programme versus muscle strengthening programme for chronic low back pain: A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 27(3), 207–214. https://doi.org/10.1177/0269215512453353

World Health Organization. (2023). *Physical activity*.

Yang, X., Li, Y., Liu, Z., & Zhang, M. (2023). Relationship between physical activity and sedentary behavior: A systematic review. *Journal of Physical Activity Research*, 8(3), 101–109.

Zhou, Y., Zhang, M., & Xu, H. (2024). The role of mobile health apps in promoting physical activity: A behavioral change perspective. *Frontiers in Psychology, 15*, 1178654. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1178654

EMERGENCY OF WHEAT PRODUCTION AMONG SMALL-SCALE FARMERS AND ITS EFFECT ON POVERTY REDUCTION IN JIGAWA STATE, NIGERIA

Oladimeji, Y. U
Hussaini, A. S
Magaji, B. D.
Owolabi, M, O.
Abdulrahman, S.
Tijjani, H
Ahamdu Bello University, Agricultural Economics, Zaria, Nigeria,
Suleiman, R
Ahamdu Bello University, Agricultural Extension and rural development, Zaria, Nigeria

ABSTRACT

Nigeria's local wheat production is grossly insufficient to meet demand. Yet, about 45 percent of the daily food portions that are served in Nigerian households are derived from wheat. It is the second highest contributor to the Nigeria's food import bill, as over $2 billion was spent annually on the importation of over five million metric tonnes of wheat to meet its substantial demand. This study examined the analysis of wheat production among small-scale farmers and its effect on poverty reduction in Jigawa State, Nigeria. Primary data were collected from 170 respondents in 2023 farming season using interview schedule. The Cobb-Douglas stochastic frontier cost function shows that the coefficient of seed cost (0.673), fertilizer cost (0.749) and agro-chemical cost (0.914) were statistically significant at different level of probability. Hence, these input prices are important in increasing wheat production in Nigeria. Furthermore, the coefficients of farmers demographic status shows that age (0.179), and farming experience (0.215) were statistically significant though, increase inefficiency while that of gender (-0.775) reduce inefficiency. The Foster Greer Thorbecke (FGT) result estimates half of the wheat farmers (58.36%) below the poverty threshold as a result of involvement in wheat production. The result also indicates that the poverty gap and severity of poverty were low, 21.1 and 7 %, respectively. The study concluded that wheat production has high cost efficiency status and this invariably may alleviate poverty status of farmers. Provision of loans to the wheat farmers at a favorable lending rate through government interventions and commercial banks will enhance wheat production.

Keywords: Wheat, Poverty reduction, efficiency, cost of seed, Nigeria

CIGS / IN_2S_3 GÜNEŞ PİLLERİNİN VERİMLİLİĞİ ÜZERİNE KATMAN KALINLIKLARININ ETKİSİ: SCAPS-1D DESTEKLİ BİR ÇALIŞMA

Emine KALIN

Gazi University, Faculty of Technology, Department of Energy Systems Engineering, 06560 Ankara, Turkey

ORCID:0009-0007-9090-95-90

Sudegul KARATAS

Gazi University, Faculty of Technology, Department of Energy Systems Engineering, 06560 Ankara, Turkey

ORCID: 0009-0008-9760-9694

Gokhan SURUCU

Gazi University, Faculty of Technology, Department of Energy Systems Engineering, 06560 Ankara, Turkey

ORCID: 0000-0002-3910-8575

ÖZET

Bu çalışmada, CIGS/In_2S_3/FTO ince film güneş pillerinin optoelektronik performansı SCAPS-1D simülasyon programı kullanılarak sistematik bir şekilde incelenmiştir. Hem CIGS soğurucu katmanının hem de In_2S_3 tampon katmanının kalınlığının cihaz verimliliği üzerindeki etkileri detaylı olarak analiz edilmiştir. Her bir katman için ana fiziksel ve elektronik parametreler literatür değerlerine dayalı olarak tanımlanmış ve simülasyona entegre edilmiştir. CIGS soğurucu katmanın kalınlığı 1000 nm ile 1500 nm arasında değiştirilirken, In_2S_3 tampon katmanı kalınlığı sistematik olarak 80 nm'den 130 nm'ye kadar değiştirilmiş, FTO pencere katmanı ise 200 nm sabit tutulmuştur. Sonuçlar, CIGS soğurucu katman kalınlığının 1000 nm'nin üzerine çıkarılmasının, fotovoltaik performansta ihmal edilebilir bir artış sağladığını ve bu aralıkta foton soğurulmasının doygunluğa ulaştığını göstermiştir. Buna karşılık, cihaz verimliliği ve akım yoğunluğu, In_2S_3 tampon katman kalınlığının artmasıyla birlikte belirgin şekilde yükselmiş ve 130 nm'de en yüksek değerlere ulaşmıştır. Bu iyileşmenin temel nedeni, daha iyi yük ayrışması ve ara yüzey rekombinasyonunun azalmasıdır. Elde edilen bulgular, yüksek performanslı CIGS tabanlı ince film güneş pillerinin tasarım ve optimizasyonu için pratik bilgiler sunmakta; cihaz verimliliğinin maksimize edilmesinde tampon katman mühendisliğinin önemini vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: CIGS, In_2S_3, SCAPS-1D, İnce film güneş pilleri, yarıiletkenler

EFFECT OF LAYER THICKNESSES ON THE EFFICIENCY OF CIGS / In_2S_3 SOLAR CELLS: A SCAPS-1D SUPPORTED STUDY

ABSTRACT

In this study, the optoelectronic performance of CIGS/In_2S_3/FTO thin-film solar cells was systematically investigated using the SCAPS-1D simulation program. The effects of both the CIGS absorber layer and In_2S_3 buffer layer thicknesses on device efficiency were analyzed in detail. Key physical and electronic parameters for each layer were defined based on literature values and implemented in the simulation. The thickness of the CIGS absorber was varied between 1000 nm and 1500 nm, while the In_2S_3 buffer layer thickness was systematically changed from 80 nm to 130 nm, with the FTO window layer fixed at 200 nm. The results demonstrated that increasing the CIGS absorber thickness beyond 1000 nm yielded negligible improvement in photovoltaic performance, indicating that photon absorption reaches saturation within this range. In contrast, the device efficiency and current density showed a clear enhancement with increasing In_2S_3 buffer layer thickness, reaching optimal values at 130 nm, primarily due to improved charge separation and reduced interface recombination. These findings provide practical insights for the design and optimization of high-performance CIGS-based thin-film solar cells, emphasizing the importance of buffer layer engineering for maximizing device efficiency.

Keywords: CIGS, In_2S_3, SCAPS-1D, Thin-film solar panels, semiconductors

INTRODUCTION

As the world grapples with the pressing challenges of climate change and the depletion of fossil fuel resources, the motivation to transition towards renewable energy sources has never been more critical [1, 2]. Renewable energy, particularly solar power, offers a sustainable solution to meet the growing energy demands while minimizing environmental impact [3, 4]. The harnessing of solar energy through photovoltaic technologies has gained significant traction, leading to innovations that enhance efficiency and reduce costs [5, 6]. Among the various solar cell technologies, Copper Indium Gallium Selenide (CIGS) solar cells have emerged as a promising alternative due to their high absorption coefficient, flexibility, and potential for integration into various applications [7, 8].

In the quest for improved performance and environmental sustainability, the choice of materials used in solar cell fabrication plays a pivotal role. Traditionally, Cadmium Sulfide (CdS) has been the go-to window layer for CIGS solar cells [9]. However, the toxicity of cadmium raises

significant health and environmental concerns, prompting researchers to explore alternative materials. Indium Sulfide (In_2S_3) has garnered attention as a viable substitute for CdS, offering similar optical properties while eliminating the associated risks of cadmium [10, 11]. This shift not only aligns with the broader goals of sustainability but also opens avenues for enhancing the efficiency and performance of CIGS solar cells. The integration of In_2S_3 as a window layer in CIGS solar cells has the potential to improve efficiency while addressing environmental concerns associated with traditional materials [12]. By optimizing the layer's properties, researchers can further enhance the overall performance of these photovoltaic devices.The transition to using In_2S_3 in CIGS solar cells represents a significant advancement in reducing environmental impacts while maintaining high efficiency levels. This innovative approach aligns with the growing trend of utilizing eco-friendly materials in renewable energy technologies, addressing both efficiency and sustainability concerns in solar energy production [13].

The motivation to study CIGS solar cells with In_2S_3 as the window layer is driven by the need to innovate and develop safer, more efficient photovoltaic technologies. By leveraging advanced simulation tools such as SCAPS 1-D, researchers can conduct thorough performance analyses, paving the way for the next generation of solar cells that are both environmentally friendly and effective in energy conversion [14]. This paper seeks to investigate the performance traits of CIGS/In_2S_3 solar cells, emphasizing the benefits of this methodology and adding to the ongoing conversation about sustainable energy options. In this study, thin-film solar cells with a CIGS/In_2S_3/FTO layout were modeled using the SCAPS-1D software, and the effects of various layer thickness combinations on cell efficiency were extensively examined. The research comparatively assessed how the thicknesses of the CIGS absorber layer and the In_2S_3 buffer layer influenced device performance, with the goal of identifying the optimal values for these factors. By doing so, this work advances the creation of high-performance thin-film solar cells that promote greater environmental sustainability.

SIMULATION DETAILS

Numerical simulations of the CIGS/In_2S_3/FTO thin-film solar cell structure were performed using the SCAPS-1D software (SCAPS 3.3.11, developed by the University of Gent, Belgium) [15]. SCAPS-1D is a widely used tool for modeling and analyzing the electronic and optoelectronic behavior of multi-layered thin-film solar cells. The program operates by solving the coupled Poisson and continuity equations for electrons and holes in one dimension, under steady-state conditions, allowing the evaluation of device performance parameters under various illumination and biasing conditions.

The following fundamental equations are solved self-consistently throughout the device:

Poisson's Equation:

$$d^2\psi(x)/dx^2 = -\frac{q}{\varepsilon}\left[p(x) - n(x) + N_D{}^+ - N_A{}^-\right] \quad (1)$$

where $\psi(x)$ is the electrostatic potential, q is the elementary charge, ε is the dielectric permittivity, $p(x)$ and $n(x)$ are hole and electron concentrations, and $N_D{}^+$, $N_A{}^-$ are the ionized donor and acceptor densities.

Continuity Equations:

$$\frac{dn(x)}{dt} = \left(\frac{1}{q}\right)\frac{dJ_n(x)}{dx} + G(x) - R(x) \quad (2)$$

$$\frac{dp(x)}{dt} = -\left(\frac{1}{q}\right)\frac{dJ_p(x)}{dx} + G(x) - R(x) \quad (3)$$

where $J_n(x)$ and$J_p(x)$ are the current densities for electrons and holes, G(x) is the generation rate, and R(x) is the recombination rate.

Current Density Equations:

$$J_n(x) = q\mu_n n(x)\,E(x) + q\,D_n\frac{dn(x)}{dx} \quad (4)$$

$$J_p(x) = q\mu_p p(x)\,E(x) + q\,D_p\frac{dp(x)}{dx} \quad (5)$$

where μ_n, μ_p are carrier mobilities, D_n, D_p are diffusion coefficients, and $E(x)$ is the electric field.

Various recombination mechanisms, including Shockley-Read-Hall (SRH), radiative, and Auger recombination, are incorporated within the program and can be adjusted in the control panel according to the physical properties of each layer.

In the simulations, the device was constructed layer-by-layer in the SCAPS-1D graphical interface. For each layer—namely FTO, In_2S_3, and CIGS—the thickness, band gap, electron affinity, permittivity, doping concentration, and other relevant electrical and optical parameters were defined according to literature and experimental data. The contacts were assigned as metal work functions, and interface defect properties were specified where applicable.

The simulation environment was configured using the main control panel given in Figure-1, which allowed for setting the temperature (typically 300 K), illumination conditions (AM1.5G

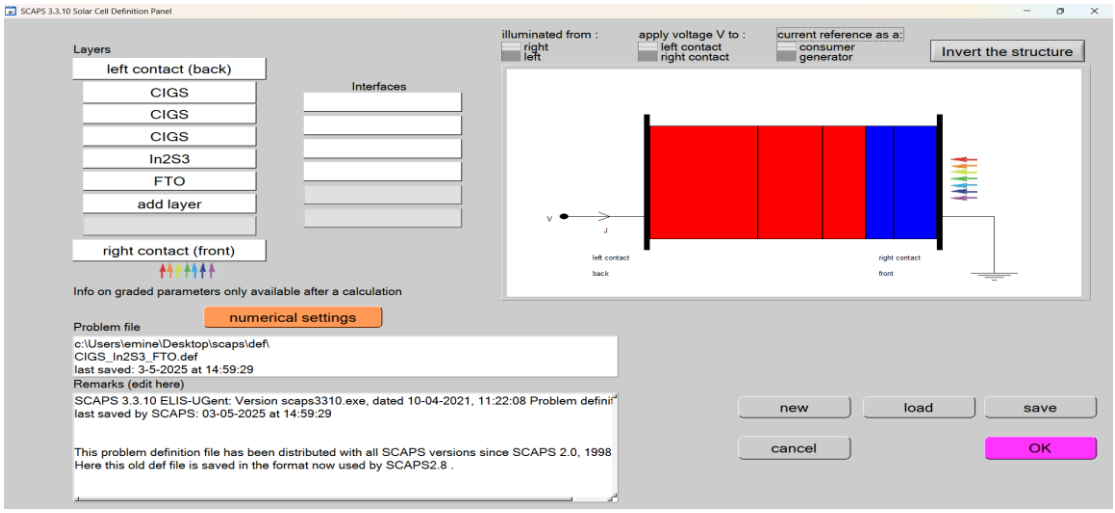
spectrum, 100 mW/cm²), voltage scan range, calculation accuracy, and output variables. The software also provides the ability to define interface states, bulk defect densities, and surface recombination velocities.

To systematically investigate device performance, batch simulations were conducted by varying the thicknesses of the CIGS absorber, In_2S_3 buffer, and FTO window layers. For each configuration, the key photovoltaic parameters—open-circuit voltage (V_{oc}) short-circuit current density (J_{sc}), fill factor (FF), and power conversion efficiency (η)—were extracted from the simulated current-voltage ($J-V$) characteristics.

All numerical experiments were performed under dark and illuminated conditions to analyze the effect of layer properties and interfaces on the device performance.

Figure-1: SCAPS-1D control panel.

Simulation conditions were set at room temperature ($300\ K$) with a frequency of $10^6\ Hz$, and



illumination was enabled. For the I-V curve, the voltage range was defined as $0\ V$ to $0.8\ V$. The option "Stop after Voc" was selected to halt the simulation after reaching the open-circuit voltage. The main output parameters obtained from these simulations are V_{oc} *(*open-circuit voltage) and *FF* (fill factor).

The device structure consists of a CIGS absorber layer, an In_2S_3 buffer layer, and an FTO transparent conductive front contact. The physical and electronic parameters for each layer were selected based on literature and are summarized in Table 1.

Table 1: below presents the physical and electronic parameters of the CIGS absorber layer, In_2S_3 buffer layer, and FTO front contact layer [16]:

Parameter	CIGS (Absorber Layer)	In_2S_3 (Buffer Layer)	FTO (Transparent Conductive Layer)
Thickness (nm)	500–4000	50–125	200
Bandgap (eV)	1.10	2.82	3.20
Electron Affinity (eV)	4.50	4.50	4.46
Dielectric Permittivity	13.60	13.50	9.00
Effective Density of States (CB) ($1/cm^3$)	$2.2x10^{18}$	$2.2\ x10^{17}$	$2.2\ x10^{18}$
Effective Density of States (VB) ($1/cm^3$)	$1.8x10^{19}$	$1.8x10^{19}$	$1.8x10^{19}$
Electron Mobility ($cm^2/V{\cdot}s$)	100	100	20
Hole Mobility ($cm^2/V{\cdot}s$)	25	25	10
Shallow Donor Density Nd ($1/cm^3$)	$1.0x10^{1}$	$1.0x10^{13}$	$1.0x10^{18}$
Shallow Acceptor Density Na ($1/cm^3$)	$2.0x10^{6}$	$1.0x10^{1}$	Nil

For each simulation, the layer properties were entered into the SCAPS-1D control panel. The front and back contacts were assigned appropriate work functions, and interface defect properties were included where relevant. The standard AM1.5G solar spectrum with 100 mW/cm^2 intensity and 300 K temperature was used for illumination.

To observe the effect of CIGS layer thickness on solar cell efficiency, the In_2S_3 layer was fixed at 130 nm and the FTO layer at 200 nm, while the CIGS layer thickness was systematically varied to 1000 nm, 1200 nm, and 1500 nm. Following this, to analyze the effect of In_2S_3 buffer layer thickness on device efficiency, the CIGS and FTO layer thicknesses were held constant at 1000 nm and 200 nm, respectively. The In_2S_3 buffer layer thickness was varied across six values: 80 nm, 90 nm, 100 nm, 110 nm, 120 nm, and 130 nm.

All calculations were performed under both dark and illuminated conditions to comprehensively evaluate the influence of layer thickness on the photovoltaic properties of the device.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Effect of CIGS Absorber Layer Thickness on Device Performance

Figures 2(a)–2(c) illustrate the simulated current–voltage (I–V) characteristics and recombination current profiles for the CIGS/In_2S_3/FTO solar cell as a function of CIGS absorber layer thickness: 1000 nm, 1200 nm, and 1500 nm, respectively. The In_2S_3 buffer layer and FTO window layer were kept constant at 130 nm and 200 nm.

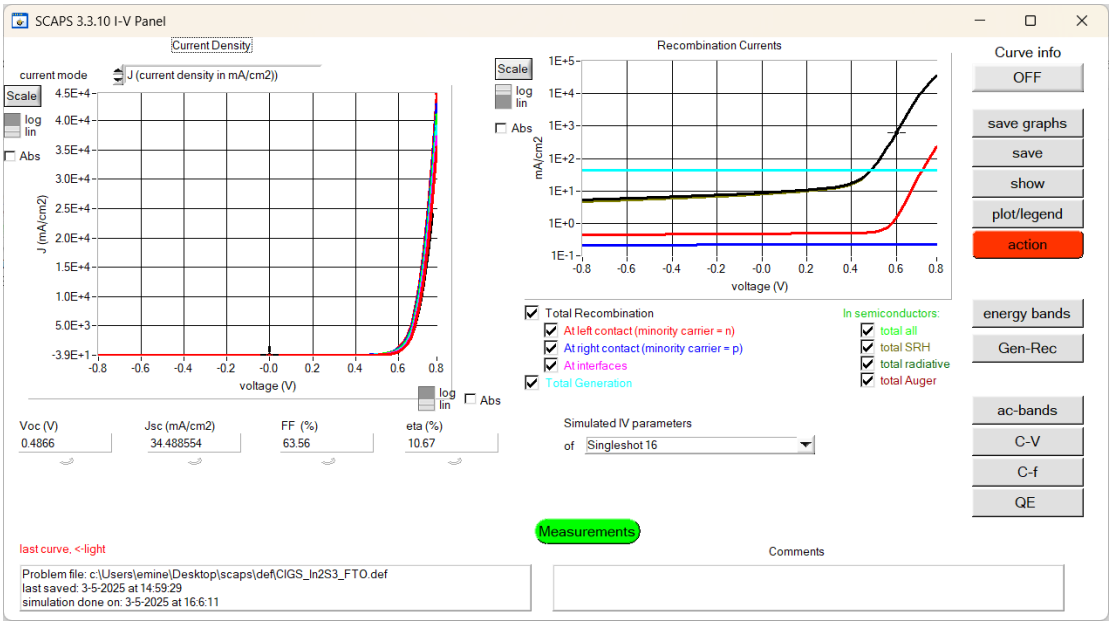


Figure 2(a): I-V curve for CIGS thickness of 1000 nm

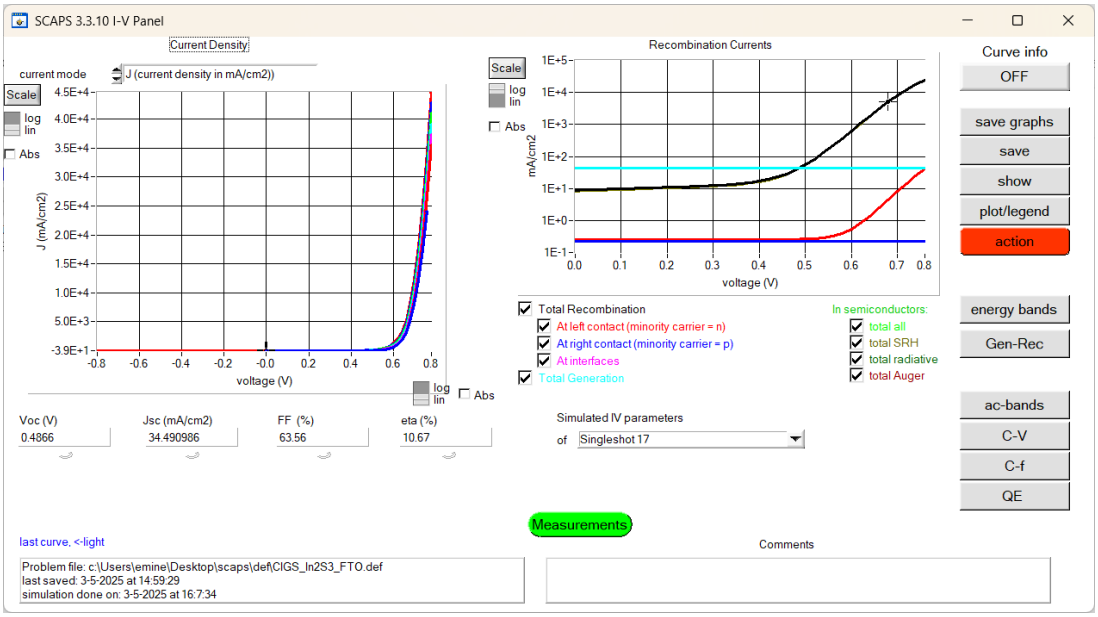


Figure 2(b): I-V curve for CIGS thickness of 1200 nm

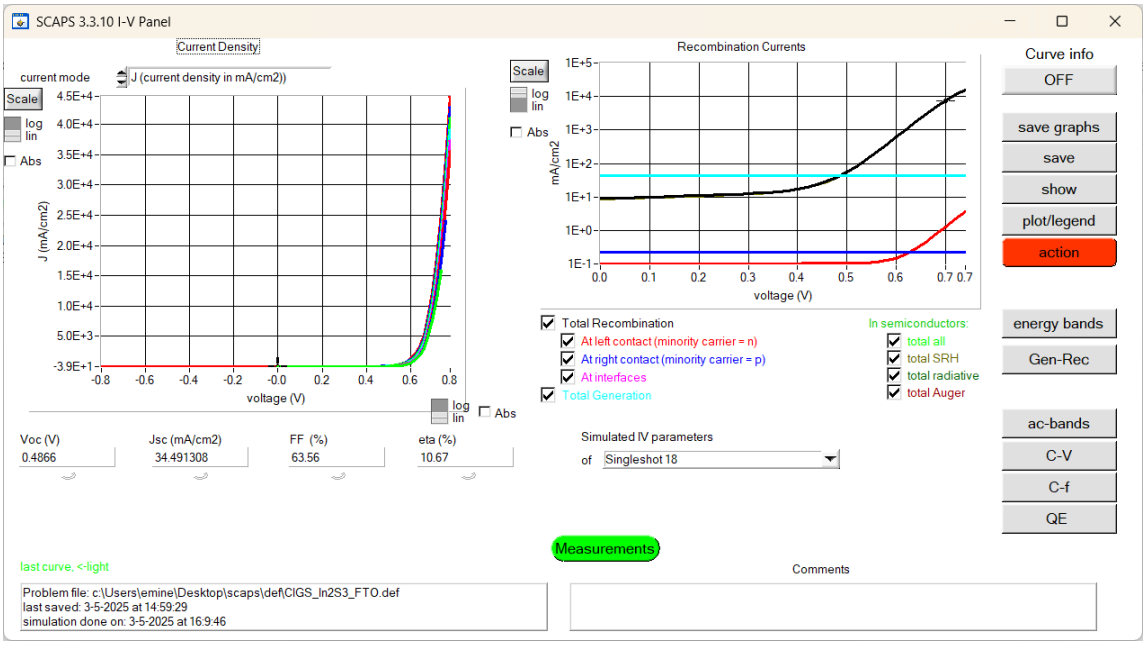


Figure 2(c): I-V curve for CIGS thickness of 1500 nm

As observed in the *I–V* curves, the short-circuit current density (J_{SC}), open-circuit voltage (V_{OC}), fill factor (*FF*), and overall conversion efficiency (η) remain largely stable within the tested thickness range. All three thicknesses yield nearly identical performance metrics: $V_{OC}\approx 0.4866$ V, $J_{SC}\approx 34.5\ mA/cm^2$ $FF\approx 63.56\%$ and efficiency $\eta\approx 10.67\%$.

The negligible change in device performance with increasing CIGS thickness suggests that beyond 1000 nm, the absorber layer is already thick enough to absorb nearly all incident photons with energies above the bandgap. As a result, further increases in thickness do not lead to significant improvements in charge carrier generation or collection. This finding is consistent with reported literature, which indicates that CIGS absorber layers thicker than ~1 μm generally reach a saturation point for light absorption and carrier extraction.

The recombination current plots show that bulk recombination and contact recombination processes are similar across all thicknesses studied, indicating that the recombination mechanisms are not significantly impacted by the small increases in absorber thickness within this range [17].

In summary, these results demonstrate that increasing the CIGS absorber thickness above 1000 nm does not lead to further enhancement in device efficiency under these simulation conditions. Optimizing the absorber thickness can therefore allow for material cost savings without compromising solar cell performance.

Effect of In_2S_3 Buffer Layer Thickness on Device Performance

Figures 3(a)–3(f) present the simulated *I–V* characteristics for CIGS/In_2S_3/FTO solar cells with varying In_2S_3 buffer layer thicknesses: 80 nm, 90 nm, 100 nm, 110 nm, 120 nm, and 130 nm,

respectively. In these simulations, the thicknesses of the CIGS absorber and FTO window layers were fixed at 1000 nm and 200 nm.

The results reveal a clear dependence of device performance on the thickness of the In_2S_3 buffer layer. As the buffer thickness increases from 80 nm to 130 nm, a gradual improvement in both the J_{SC}, and V_{oc} is observed, reaching an optimum at around 130 nm. This trend can be attributed to enhanced charge carrier separation and reduced interface recombination due to the improved quality and coverage of the buffer layer at higher thicknesses.

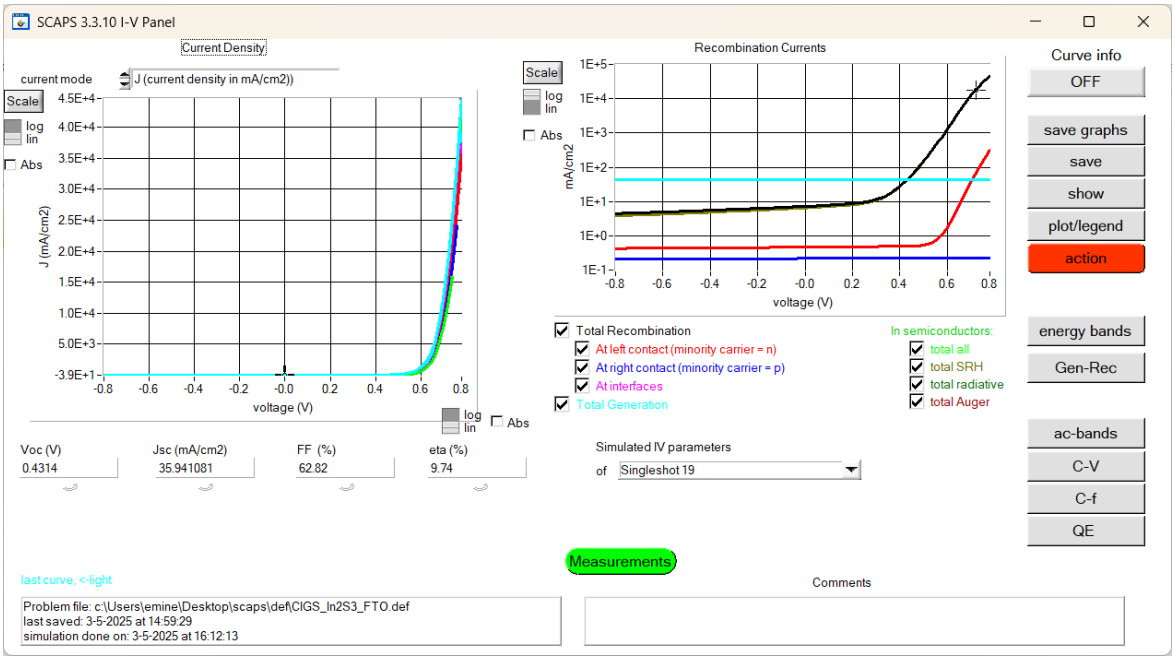


Figure 3(a): I-V curves for In_2S_3 thicknesses of 80 nm

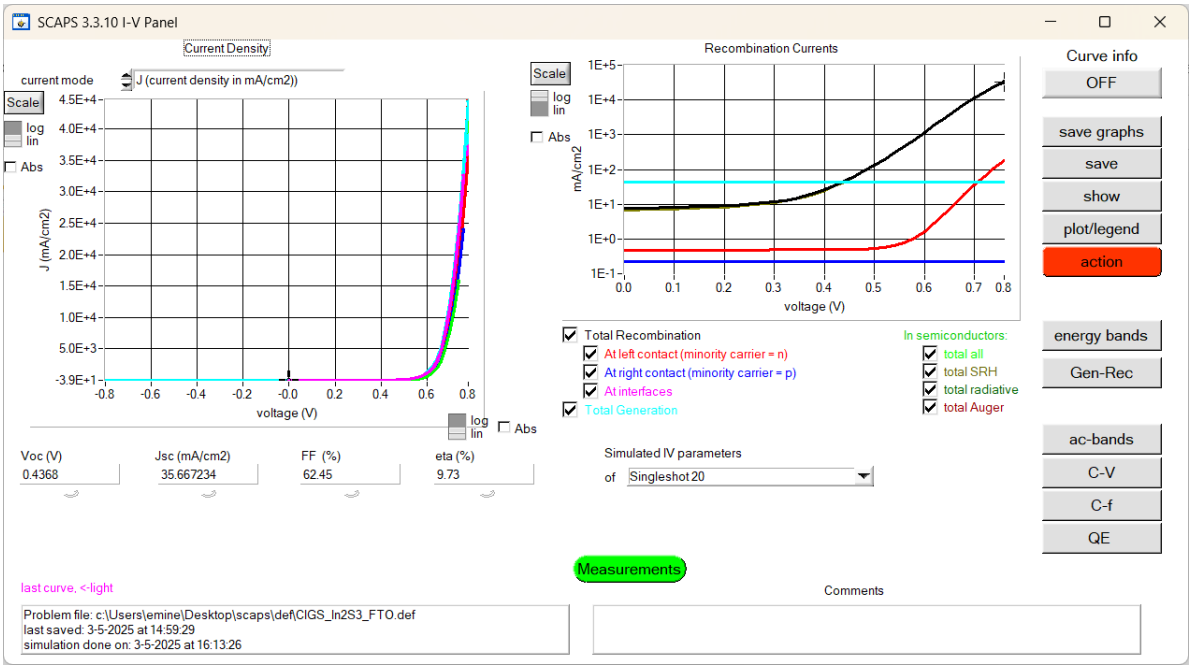


Figure 3(b): I-V curves for In_2S_3 thicknesses of 90 nm

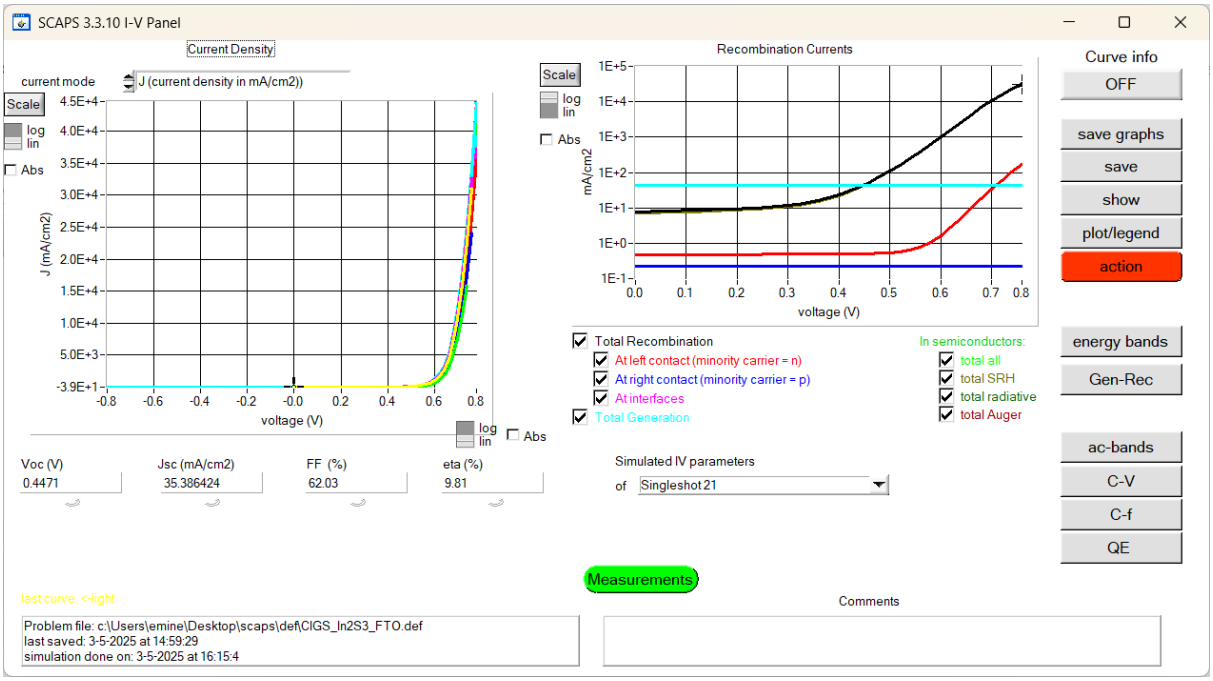


Figure 3(c): I-V curves for In_2S_3 thicknesses of 100 nm

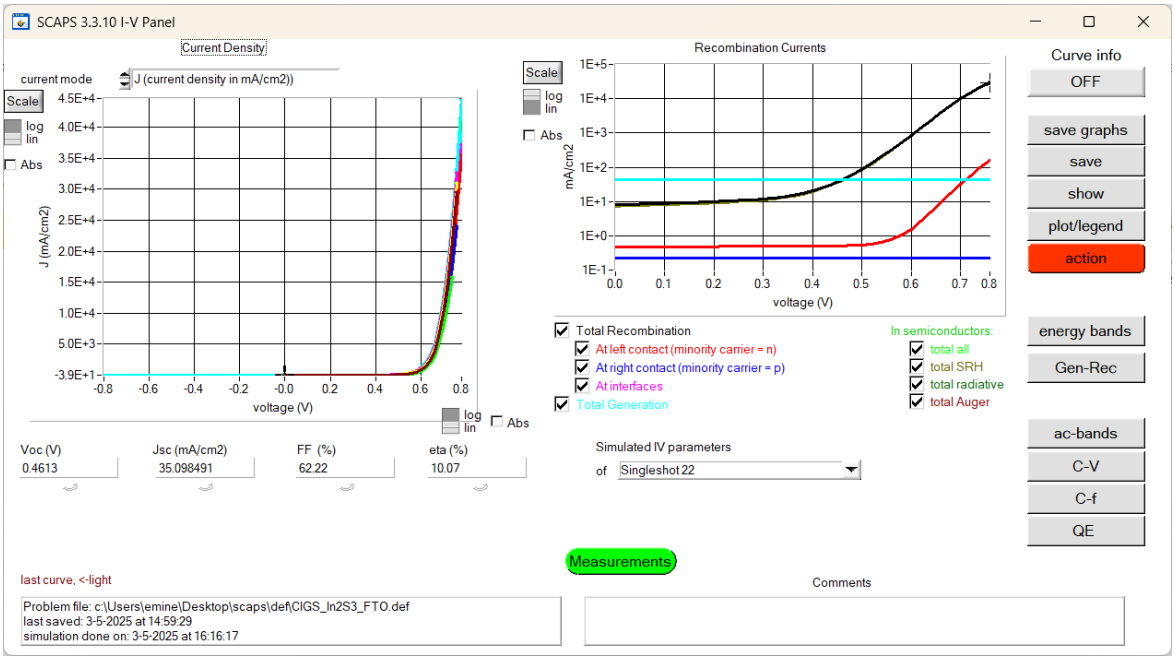


Figure 3(d): I-V curves for In_2S_3 thicknesses of 110 nm

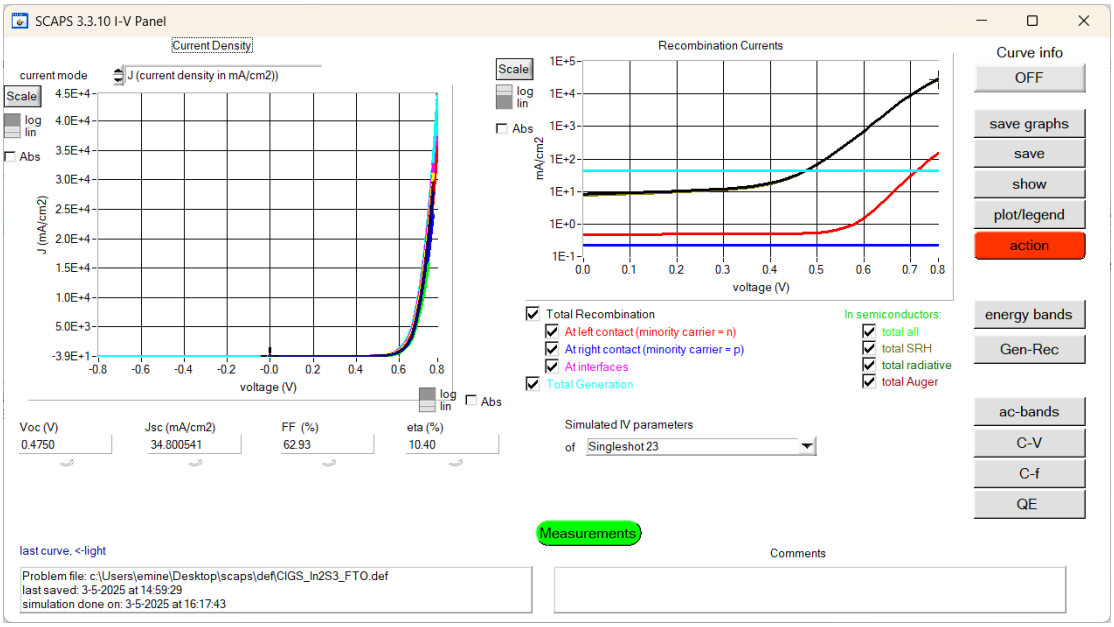


Figure 3(e) : I-V curves for In_2S_3 thicknesses of 120 nm

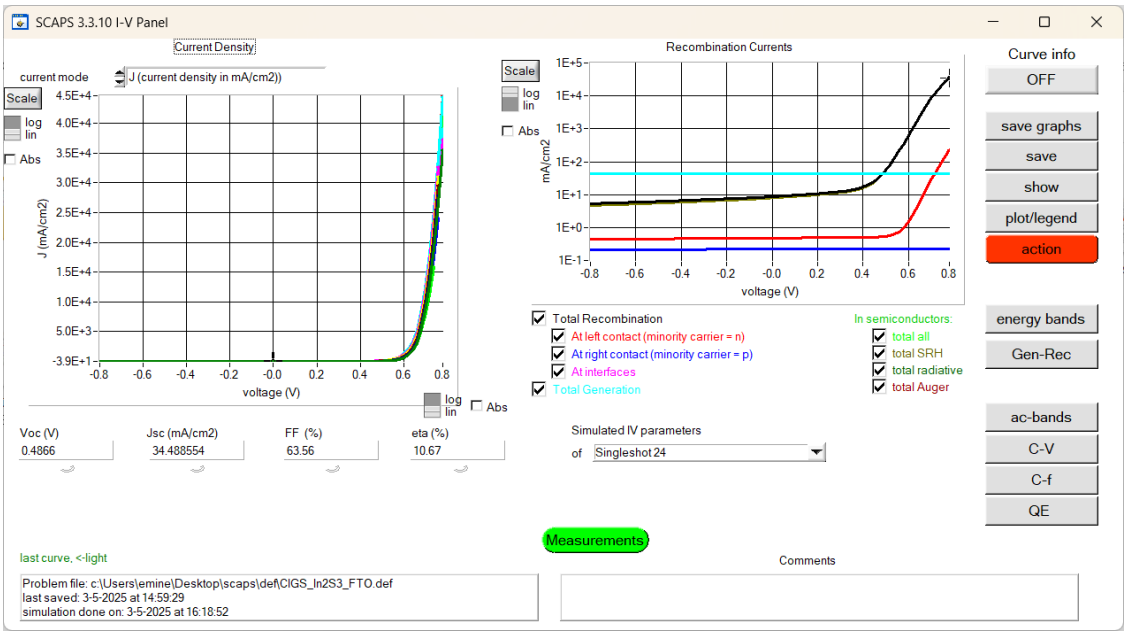


Figure 3(f): I-V curves for In_2S_3 thicknesses of 130 nm

The fill factor (*FF*) and power conversion efficiency (η) also increase with buffer thickness, reflecting better diode quality and reduced series resistance. However, if the buffer layer is made excessively thick (beyond the upper limit studied), it could introduce additional absorption losses and increased series resistance, ultimately degrading performance—a phenomenon reported in literature for similar device structures.

The recombination current plots indicate a decrease in interface recombination with increasing In_2S_3 thickness, further supporting the improvement in device parameters. These findings

underscore the critical role of the buffer layer thickness in optimizing device efficiency and stability.

In summary, the simulations demonstrate that increasing the In_2S_3 buffer layer thickness from 80 nm to 130 nm leads to significant enhancements in the photovoltaic performance of the CIGS/In_2S_3/FTO device, with 130 nm providing the highest efficiency under the conditions investigated.

CONCLUSION

In this study, the optoelectronic performance of CIGS/In_2S_3/FTO thin-film solar cells was systematically investigated using SCAPS-1D numerical simulations. The influence of both the CIGS absorber layer and the In_2S_3 buffer layer thicknesses on the photovoltaic characteristics was analyzed in detail.

The results indicate that increasing the CIGS absorber layer thickness beyond 1000 nm does not yield significant improvements in short-circuit current density, open-circuit voltage, fill factor, or overall device efficiency, suggesting that an absorber thickness of 1000 nm is sufficient for optimal photon absorption under the examined conditions. Conversely, variation in the In_2S_3 buffer layer thickness revealed a pronounced effect on device performance, with both current density and efficiency improving as the thickness increased from 80 nm to 130 nm. This improvement is attributed to enhanced charge carrier separation and reduced recombination at the buffer/absorber interface.

Overall, the simulations highlight the critical role of buffer layer optimization in enhancing CIGS-based solar cell efficiency, while also demonstrating that absorber thicknesses above 1 μm provide diminishing returns. These findings offer practical guidance for the design and fabrication of high-performance, cost-effective CIGS/In_2S_3/FTO thin-film solar cells. Future work may extend to experimental validation and further optimization of additional material and interface properties to achieve even higher device efficiencies.

REFERENCES

Zyadin, A., Halder, P., Kähkönen, T., Puhakka, A. (2014). Challenges to renewable energy: A bulletin of perceptions from international academic arena.*Renewable Energy*. https://doi.org/10.1016/J.RENENE.2014.03.029

Khoshsirat, N., Md Yunus, N. A. (2016). Numerical Analysis of In2S3 Layer Thickness, Band Gap and Doping Density for Effective Performance of a CIGS Solar Cell Using SCAPS. *Journal of Electronic Materials*. https://doi.org/10.1007/S11664-016-4744-6

Martins, F. (2017). Sustainable Energy Systems: The Role of Solar Energy. *International Journal on Environmental Sciences*. https://doi.org/10.19080/IJESNR.2017.02.555599

Khan, J., Khan, J., Arsalan, M. H. (2016). Solar power technologies for sustainable electricity generation – A review.*Renewable & Sustainable Energy Reviews*. https://doi.org/10.1016/J.RSER.2015.10.135

Tawalare, P. K. (2021). Optimizing photovoltaic conversion of solar energy.*AIP Advances*. https://doi.org/10.1063/5.0064202

Barker, P. P., Lewandowski, R. (2002). Enhancing the economics of photovoltaics through the use of advanced PV technologies and high value applications.*Power Engineering Society Summer Meeting*. https://doi.org/10.1109/PESS.2002.1043209

Chadel, M., Chadel, A., Benyoucef, B., Aillerie, M. (2023). Enhancement in Efficiency of CIGS Solar Cell by Using a p-Si BSF Layer.*Energies*. https://doi.org/10.3390/en16072956

Liu, C. P., Chuang, C. L. (2012). Fabrication of copper–indium–gallium–diselenide absorber layer by quaternary-alloy nanoparticles for solar cell applications.*Solar Energy*. https://doi.org/10.1016/J.SOLENER.2012.06.018

Mousavi, S. H., Jilavi, M. H., Müller, T. S., de Oliveira, P. W. (2014). Formation and properties of cadmium sulfide buffer layer for CIGS solar cells grown using hot plate bath deposition.*Journal of Materials Science: Materials in Electronics*. https://doi.org/10.1007/S10854-014-1943-X

Lugo-Loredo, S., Peña-Méndez, Y., Calixto-Rodriguez, M., Messina-Fernández, S., Álvarez-Gallegos, A., Vázquez-Dimas, A., Hernández-García, T. (2014). Indium sulfide thin films as window layer in chemically deposited solar cells.*Thin Solid Films*. https://doi.org/10.1016/J.TSF.2013.10.115

Otto, K., Katerski, A., Volobujeva, O., Mere, A., Krunks, M. (2011). Indium sulfide thin films deposited by chemical spray of aqueous and alcoholic solutions.*Energy Procedia*. https://doi.org/10.1016/J.EGYPRO.2011.01.011

Wada, T., Hashimoto, Y., Nishiwaki, S., Satoh, T., Hayashi, S., Negami, T., Miyake, H. (2001). High-efficiency CIGS solar cells with modified CIGS surface.*Solar Energy Materials and Solar Cells*. https://doi.org/10.1016/S0927-0248(00)00296-8

Singh, L. (2023). A study of cigs as a solar cell materials and its other applications.*Indian Journal of Scientific Research*. https://doi.org/10.32606/ijsr.v14.i1.00012

Ghanem, H. T., Saleh, A. N., Kamil, M. A. (2022). Simulation and Improvement of the Efficiency of the CFTS Solar Cell Using SCAPS-1D. *Karbala International Journal of Modern Science*. https://doi.org/10.33640/2405-609x.3207

Mburgelman M., Nollet P., Degrave S. (2000). “Modelling polycrystalline semiconductor solar cells,” Thin Solid Films, 361–362, 527–532.

Ashraf, A., Alam, I. (2020). “Numerical simulation of CIGS, CISSe and CZTS-based solar cells with In_2S_3 as buffer layer and Au as back contact using SCAPS 1D” Eng. Res. Express 2 035015. https://doi.org/10.1088/2631-8695/abade6

Kumar A, Giripunje S, Patel A., Gohri S. (2024). “Simulation study of cadmium-free CIGS solar cell for efficiency enhancement by minimizing recombination losses through back surface field mechanism”, Solid State Communications, 394, 115694.

“FORMULATION AND EVALUATION OF DELAYED-RELEASE PELLETS OF ESOMEPRAZOLE MAGNESIUM TRIHYDRATE USING EXTRUSION SPHERONIZATION”

Faizan Afzal

Hajvery University Lahore, Pakistan

Abstract

Esomeprazole is a Proton pump inhibitor (PPI), used in the management of gastrointestinal (GI) diseases, including gastroesophageal reflux disease. It rapidly degrades in acidic media, but it has acceptable stability under alkaline conditions, so the stability of esomeprazole magnesium greatly depends on the pH.

Aim:

The prime aim of this research work was to design a formulation of Esomeprazole magnesium trihydrate (EMT) oral delayed-release (enteric-coated) pellets by using two different enteric polymers, to enhance its absorption and prevent degradation through bypassing the stomach as compared to other available dosage forms available in the market.

Methodology:

In the present study, the extrusion-spheronization technique was used to formulate core pellets of EMT. These pellets were divided into two equal portions, the first portion coated with Eudragit L100 and the other portion with Eudragit L100-55. Eudragit L100-55 (dissolve at above 5.5-6 pH) and Eudragit L100 (dissolve at pH 6-7) were used as enteric coating polymers for targeted release of the enteric-coated pellets in the Duodenum and jejunum, respectively by the enteric coating of pellets. And Sodium bicarbonate was added as an antacid in the sachet with pellets.

Conclusion:

These results manifested that the percentage of the drug was significantly increased in systemic circulation because of targeted drug absorption through the duodenum and jejunum. As IV %drug release of the formulation is almost the same as that of the marketed product, i.e., 102.99 and 102,45, respectively. The formulation has shown satisfactory results concerning all pharmacokinetic parameters and we believe it can be marketed successfully.

EVALUATING VIRTUAL LEARNING OUTCOMES AND STUDENT PERCEPTIONS: A STUDY OF HEALTH SCIENCES STUDENTS AT SHIRAZ UNIVERSITY OF MEDICAL SCIENCES

Nasrin Shokrpour
Laleh Khojasteh
Ali Ghaedi
Department of English Language, School of Paramedical Sciences, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

Abstract: Virtual education and e-learning have been prominent applications of information and communication technology worldwide over recent decades. This form of education, known as non-presential or remote learning, represents an innovative approach to the educational process that leverages modern technologies and ICT tools. Following the widespread outbreak of COVID-19 and the restrictions imposed, many schools and universities were compelled to suspend in-person activities, shifting from traditional face-to-face instruction to electronic and online learning methods. This transition was driven by technological advancements, increasing population, high costs of in-person classes and commuting, and the potential for crises or pandemics. This study compares the average grades in specialized courses of medical, dental, and pharmacy students who entered in the first semester of 1397 and 1398 (Iranian calendar) at Shiraz University of Medical Sciences, before and after adopting virtual education, and explores their perspectives on this learning modality.

Method: This descriptive cross-sectional study aimed at practical objectives. The sample comprised 126 students (66 medical, 28 dental, and 32 pharmacy students). Data collection tools included a virtual education attitude questionnaire, which gathered demographic information (gender, major, year of entry, and average grades in specialized courses) and assessed attitudes toward virtual education through 21 questions covering emotional, cognitive, and behavioral dimensions.

Findings: The results indicated that the mean grades of specialized courses for students entering in 1397 were higher after virtual education (mean ± SD: 16.49 ± 1.20) compared to those entering in 1398 before virtual education (15.98 ± 1.18). No significant relationship was found between the students' mean scores and the emotional or cognitive dimensions. However, a

significant relationship was observed between attitudes toward virtual education and the behavioral dimension (p=0.02).

Conclusion: This study shows that the average grades in specialized courses for students entering in 1397 at Shiraz University of Medical Sciences were higher after virtual education than those entering in 1398 who experienced traditional face-to-face instruction. Additionally, students from 1397 held favorable views across emotional, cognitive, and behavioral aspects of virtual learning, whereas students from 1398 only showed less favorable attitudes in the behavioral dimension.

Keywords: Virtual Education, Average Grades

PHYSIOLOGICAL AND GENOTOXIC RESPONSES TO CADMIUM STRESS IN DWARF SNAKE PLANT (*Sansevieria trifasciata* Hahnii) (Oral Presentation)

Fatih AKTÜRK
Marmara University, Institute of Pure and Applied Sciences, Biology Prg., 34777, Kadıköy, İstanbul
ORCID: 0009-0001-9726-7312
Aslı HOCAOĞLU-ÖZYİĞİT
Marmara University, Faculty of Science, Department of Biology, 34777, Kadıköy, İstanbul
ORCID: 0000-0003-2510-6752
Ceren KARAKUŞ
Marmara University, Faculty of Science, Department of Biology, 34777, Kadıköy, İstanbul
ORCID: xxxx-xxxx-xxxx-xxxx
Ertugrul YALÇIN
Bahcesehir University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Civil Engineering, 34353, Kadıköy, İstanbul
ORCID: 0000-0003-3140-7922
Soner ÇUBUK
Marmara University, Faculty of Science, Department of Chemistry, 34777, Kadıköy, İstanbul
ORCID: 0000-0003-4002-6574
İbrahim İlker ÖZYİĞİT
Marmara University, Faculty of Science, Department of Biology, 34777, Kadıköy, İstanbul
ORCID: 0000-0002-0825-5951

ABSTRACT

Heavy metal contamination, particularly cadmium (Cd), has intensified due to industrialization, urbanization, and population growth, causing physiological and genetic disruptions in plants. This study focused on *Sansevieria trifasciata* "Hahnii", a widely cultivated ornamental species in Turkey, to assess its responses to Cd stress. Plants were treated with 50, 100, and 200 µM $CdCl_2$ in Hoagland solution under hydroponic conditions for 30 days. Cd accumulation was measured in roots, reduced stems, and young and old leaves using ICP-OES. Roots showed the highest Cd accumulation, followed by older leaves. Increasing Cd concentrations led to substantial decreases in essential nutrients like Fe and Ca, especially in roots. Nutrient reductions reached up to 25% at all Cd levels compared to control. To examine genotoxicity, genomic DNA from leaf tissues was amplified using 20 ISSR primers. Six primers (UBC 808, 826, 827, 841, 842 and 868) generated bands ranging from 182-1103 bp. Except UBC 842, all showed monomorphic banding, with band intensity changes correlating with Cd concentrations. Molecular changes observed through agarose gel electrophoresis generally reflected slight increases or decreases in band intensity, indicating low-level genotoxic effects associated with Cd exposure in *S. trifasciata*. The absence of significant

damage despite high Cd concentrations indicates that *S. trifasciata* develops effective tolerance mechanisms against environmental stress, highlighting its potential for successful use in the phytoremediation of Cd-contaminated areas.
Keywords: ISSR markers, genotoxicity, hydroponics, nutrient uptake, phytoremediation

KADMİYUM STRESİ ALTINDAKİ BODUR PAŞA KILICI (*Sansevieria trifasciata* Hahnii) BİTKİSİNDE FİZYOLOJİK VE GENOTOKSİK YANITLAR (Sözlü Sunum)

ÖZET

Hızla artan sanayileşme, şehirleşme ve insan nüfusu, başta kadmiyum (Cd) olmak üzere ağır metal birikimini çevrede ciddi biçimde artırmış; bu durum bitkilerde hem fizyolojik dengenin bozulmasına hem de genetik düzeyde değişimlere yol açmıştır. Bu çalışmada, Türkiye'de yaygın olarak süs bitkisi olarak yetiştirilen *Sansevieria trifasciata* "Hahnii" türünün Cd stresine verdiği yanıtlar incelenmiştir. Bitkilere, 30 gün boyunca hidroponik koşullarda, Hoagland çözeltisi içerisinde 50, 100 ve 200 µM $CdCl_2$ uygulanmıştır. Cd birikimi kök, kısalmış gövde, genç ve yaşlı yapraklarda ICP-OES cihazı ile analiz edilmiştir. En yüksek Cd birikimi köklerde, ardından yaşlı yapraklarda tespit edilmiştir. Artan Cd konsantrasyonları, özellikle kök dokusunda Fe ve Ca gibi temel besin elementlerinde önemli azalışlara neden olmuştur. Tüm uygulama gruplarında, kontrolle kıyaslandığında besin maddelerindeki azalma %25'e kadar ulaşmıştır. Genotoksisite değerlendirmesi için, yaprak dokularından izole edilen genomik DNA 20 farklı ISSR primeri kullanılarak çoğaltılmıştır. Bu primerlerden altısı (UBC 808, 826, 827, 841, 842 ve 868) 182-1103 bç arasında değişen bantlar oluşturmuştur. UBC 842 dışındaki tüm primerler monomorfik bantlar vermiş; bant yoğunluğundaki değişimlerin Cd konsantrasyonu ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. Agaroz jel elektroforez analizleri, bant yoğunluklarında genellikle hafif artışlar ya da azalışlar olduğunu ve bu değişimlerin Cd maruziyetiyle ilişkili düşük düzeyli genotoksik etkileri yansıttığını göstermiştir. Yüksek Cd konsantrasyonlarına rağmen belirgin bir zarar gözlenmemesi, *S. trifasciata*'nın çevresel stres koşullarına karşı etkili tolerans mekanizmaları geliştirdiğini göstermekte; bu özelliğiyle Cd ile kirlenmiş alanların fitoremediasyonunda başarılı bir şekilde kullanılabileceğini ortaya koymaktadır.
Anahtar Kelimeler: ISSR belirteçleri, genotoksisite, hidroponik sistem, besin alımı, fitoremediasyon

MAXIMUM POWER POINT TRACKING OF PHOTOVOLTAIC SYSTEMS USING THE FIREFLY OPTIMIZATION ALGORITHM

Muhammad Mateen Afzal Awan

Mehmoona Javed Awan

Abstract:

This paper introduces a Firefly Algorithm (FA)-based Maximum Power Point Tracking (MPPT) technique for enhancing the efficiency of photovoltaic (PV) systems under dynamic environmental conditions. Inspired by the flashing behavior of fireflies, the algorithm employs an intelligent, nature-inspired approach to efficiently locate the global maximum power point (GMPP), even under complex scenarios like partial shading and rapidly changing irradiance. The proposed FA-MPPT method is implemented in MATLAB/Simulink and compared with traditional methods such as Perturb and Observe (P&O) and Particle Swarm Optimization (PSO). Simulation results indicate that the Firefly Algorithm achieves faster convergence, reduced steady-state oscillations, and improved overall power extraction, making it a promising candidate for intelligent PV control systems.

Keywords:

Firefly Algorithm, Maximum Power Point Tracking, Photovoltaic Systems, Metaheuristic Optimization, Swarm Intelligence, Renewable Energy, Global MPPT, Partial Shading Conditions

FIKIHTAKİ ZİYNET KAVRAMININ KADINLAR BAĞLAMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ

Fatma DEMİRÖZ

Bolu Abant İzzet Baysal University, Institute of Postgraduate Education, Department of Basic Islamic Sciences14030, Gölköy, Bolu

ORCID: 0009-0002-3219-7998

ÖZET

Tarihi süreç incelendiğinde kadın ve erkeğin yaratılışındaki farklılıkların her dönemde ilgi çekici olduğu görülür. Bu farklılıklar hukuk sistemleri içerisinde farklı hükümleri de beraberinde getirmiştir. İslâm hukuk doktrini açısından incelendiğinde bütün insanlara hitabın yanı sıra gerektiğinde kadın ve erkeğe farklı hükümler konulduğu bilinmektedir. Giyim kuşam ve ziynet konusu da bu farklılıklar arasındadır. Bu bildiride, fıkıhtaki ziynet kavramının kadınlar açısından hangi hükümleri beraberinde getirdiği ve nasıl değerlendirildiği ele alınmıştır. Çalışmanın amacı, ziynet kavramı, bir başka ifadeyle süslenme ile ilgili fıkhî hükümlerin kadına yansımalarını tespit etmek, erkekten ayrıldığı noktaları anlamak, yorumlamak ve gerekçelendirmeye çalışmaktır. Bu amaçla, öncelikle ziynet kavramının tarihi süreç içinde izi sürülmüş; ardından İslâm'ın ziynette aradığı temel şartlar ele alınmış; ziynetin kadınlarla ilgili boyutu olarak saç, yüz, el, koku ve dişlerde kullanılan farklı ziynet türleri incelenmiş; İslâm fıkhı açısından kadının bu ziynetleriyle ilgili fıkhî hükümler hem klasik fıkıh kaynaklarında zikredilen görüşler hem de çağdaş İslâm hukukçularınca yapılan yeni yorumlar eşliğinde ortaya konulmuştur. Çalışmada ayrıca, modern dönemde değişen toplumsal yapının süslenme pratiklerine ve dolayısıyla ilgili fıkhi hükümlere etkisi de incelenmiştir. Çalışma ile kadının ziynet kullanımına getirilen fıkhî sınırlamaların, örtülmesi gereken yerler ile yakın ilişkisi bulunduğu ortaya çıkarılmıştır. Çalışmanın ulaştırdığı en önemli sonuçlardan biri, ziynetle ilgili hükümlerde; mahremiyet ölçülerine riâyet etmek ve yaratılışı bozmamak olmak üzere iki önemli ölçüt bulunduğudur. Kadının yaptığı uygulamalarda bu iki önemli ölçütü ihlal etmediği sürece ziynet kullanımında serbest bırakıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca ziynet bağlamında değerlendirilebilecek uygulamalarda, tedavi amacı taşınıp taşınmadığı da fiile cevaz verilmesinde önemli bir fıkhî kriter olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İslâm Hukuku, Ziynet, Kadın, Süslenme, Fıtrat.

EVALUATION OF THE CONCEPT OF ORNAMENT IN FIQH IN THE CONTEXT OF WOMEN

ABSTRACT

When the historical process is examined, it is seen that the differences in the creation of women and men have always been interesting. These differences have brought about different provisions within legal systems. When examined in terms of Islamic legal doctrine, it is known that in addition to addressing all people, different provisions are imposed on women and men when necessary. The issue of clothing and ornaments is also among these differences. This paper discusses which provisions the concept of ornament in fiqh brings about for women and how it is evaluated. The aim of the study is to determine the reflections of the jurisprudential provisions regarding the concept of adornment, in other words, adornment, on women and to understand, interpret and try to justify the points where they differ from men. For this purpose, firstly, the concept of adornment was traced in the historical process; then, the basic conditions that Islam seeks in adornment were discussed; as the dimension of adornment related to women, different types of adornment used on hair, face, hands, scent and teeth were examined; from the perspective of Islamic fiqh, the jurisprudential provisions regarding these adornments of women were presented with both the views mentioned in classical fiqh sources and new interpretations made by contemporary Islamic jurists. The study also examined the effect of the changing social structure in the modern period on adornment practices and therefore the relevant fiqh provisions. The study revealed that the fiqh restrictions imposed on women's use of adornment are closely related to the areas that must be covered. One of the most important results reached by the study is that in the provisions regarding adornment; There are two important criteria: observing privacy standards and not spoiling creation. It has been concluded that women are free to use adornment as long as they do not violate these two important criteria in their practices. In addition, in practices that can be evaluated in the context of adornment, whether or not it has a therapeutic purpose has been determined as an important jurisprudential criterion in granting permission to the act.

Keywords: Islamic Law, Ornament, Woman, Adornment, Nature.

GIRIŞ

Süslenme, tarihi bulgular ışığında incelendiğinde ilkçağ medeniyetlerinden günümüze kadar var olduğu bilinmektedir. Her çağda insanlar ziynet kapsamında değerlendirilebilecek malzemeler kullanmışlardır. Bu da bizi süslenmenin fıtri bir olgu olduğu bilgisine ulaştırmaktadır. İslâm'ın gelişiyle birlikte ziynet kullanımını incelediğimizde ise kesin ve net

bir yasaklama ile karşılaşmamaktayız. Ancak belirli durumlar zikredilmiş ve bunlar gerek kendinde bulunan zarar gerekse zarara sebep olma noktasında değerlendirilerek haram veya mekruh gibi sonuçlara ulaşılmıştır.

Ziynet konusu incelendiğinde dikkat çeken önemli husus kadın ve erkek arasında bir ayrıştırmaya gidilmiş olmasıdır. Örneğin erkeğe altın ve ipeğin haram kılınması, kadının ise koku sürünüp evinden dışarı çıkmasının haram kılınması bu açıdan değerlendirilmektedir. Ziynetin kadın ve erkeğin kendine özgü olması istenmiş, tarafların birbirine benzeme yolları kapatılmıştır. Ziynet ile ilgili cevazı etkileyen diğer husus uygulamanın tedavi amacı taşıyıp taşımamasıdır. Başlangıçta cevaz verilmeyen hususların tedavi amacı olduğunda hükmünün değiştiği görülmemektedir.

ZIYNET KAVRAMININ KÖKÜ, KULLANILIŞ ŞEKILLERI VE MANASI

"Ziynet" kelimesi kökü itibariyle incelendiğinde, Arapça "Zeyn" fiilinden türemiş bir isim olup "Süslemek" "bezemek", "donatmak" gibi anlamlara gelmektedir (Doğanay, 2012: 41/79). Kök itibariyle çoğulu ezyân'dır. Ez-Zeyn "çirkin/ kusur" anlamındaki "eş-şeyn" kelimesinin zıddı olarak kullanılmaktadır (Sağır, 2009:7).

Ziynet kelimesine anlam olarak bakıldığında süsleyen/güzelleştiren manasında genel bir addır. Ziynet insanın dünya ve ahiret haline ve durumuna leke sürmeyen, onu çirkinleştirmeyen veya rezil etmeyen şey demektir. Ziynete farklı bir bakış açısıyla bakıldığında nefse ait ziynetler, ilim, güzel inanç; bedene ait ziynetler, kuvvetli olma, uzun boy; harici ziynetler, mal, makam, mevki şeklinde üç kısma ayrılarak ele alındığı da görülmektedir (İsfehanî, 2010: 682).

KUR'AN VE SÜNNETTE ZIYNETIN ELE ALINIŞI

Kur'an-ı Kerim'de ziynet kavramı incelendiğinde pek çok anlamda kullanılmasına rağmen en somut manada kişiyi süsleyen takılar ve elbiseler olarak kullanıldığı görülmektedir.

"يَا بَنِي آدَمَ خُذُواْ زِينَتَكُمْ عِندَ كُلِّ مَسْجِدٍ وكُلُواْ وَاشْرَبُواْ وَلاَ تُسْرِفُواْ إِنَّهُ لاَ يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ "

"Ey Âdemoğulları! Her mescide gidişinizde güzel giysilerinizi giyin ve yiyin, için, fakat israf etmeyin, Çünkü Allah israf edenleri sevmez." (A'râf 7/31)

Bu ayette ziynet kelimesi insanların elbiselerini işaret etmektedir ve mescide giderken güzel kıyafetlerle gidilmesi istenmektedir.

"قُلْ مَنْ حَرَّمَ زِينَةَ اللهِ الَّتِى اَخْرَجَ لِعِبَادِهِ وَالطَّيِّبَاتِ مِنَ الرِّزْقِ قُلْ هِىَ لِلَّذِينَ اٰمَنُوا فِى الْحَيٰوةِ الدُّنْيَا خَالِصَةً يَوْمَ الْقِيٰمَةِ كَذٰلِكَ نُفَصِّلُ الْاٰيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُون"

"De ki: 'Allah'ın, kulları için yarattığı ziyneti ve temiz rızkı kim haram kılmış?' De ki: Bunlar, dünya hayatında müminler içindir. Kıyamet gününde ise yalnız onlara özgüdür. İşte bilen bir topluluk için ayetleri, ayrı ayrı açıklıyoruz." (A'râf 7/32)

"وَقُلْ لِلْمُؤْمِنَاتِ يَغْضُضْنَ مِنْ اَبْصَارِهِنَّ وَيَحْفَظْنَ فُرُوجَهُنَّ وَلَا يُبْدِينَ زِينَتَهُنَّ اِلَّا مَا ظَهَرَ مِنْهَا وَلْيَضْرِبْنَ بِخُمُرِهِنَّ عَلٰى جُيُوبِهِنَّ وَلَا يُبْدِينَ زِينَتَهُنَّ اِلَّا لِبُعُولَتِهِنَّ اَوْ اٰبَائِهِنَّ اَوْ اٰبَاءِ بُعُولَتِهِنَّ اَوْ اَبْنَائِهِنَّ اَوْ اَبْنَاءِ بُعُولَتِهِنَّ اَوْ اِخْوَانِهِنَّ اَوْ بَنِى اِخْوَانِهِنَّ اَوْ بَنِى اَخَوَاتِهِنَّ اَوْ نِسَائِهِنَّ اَوْ مَا مَلَكَتْ اَيْمَانُهُنَّ اَوِ التَّابِعِينَ غَيْرِ اُولِى الْاِرْبَةِ مِنَ الرِّجَالِ اَوِ الطِّفْلِ الَّذِينَ لَمْ يَظْهَرُوا عَلٰى عَوْرَاتِ النِّسَاءِ وَلَا يَضْرِبْنَ بِاَرْجُلِهِنَّ لِيُعْلَمَ مَا يُخْفِينَ مِنْ زِينَتِهِنَّ وَتُوبُوا اِلَى اللهِ جَمِيعًا اَيُّهَ الْمُؤْمِنُونَ لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُونَ"

“Mü’min kadınlara da söyle, gözlerini haramdan sakınsınlar, ırzlarını korusunlar. (Yüz ve el gibi) görünen kısımlar müstesna, ziynet yerlerini göstermesinler. Başörtülerini ta yakalarının üzerine kadar salsınlar. Ziynetlerini, kocalarından yahut babalarından yahut kocalarının babalarından yahut oğullarından yahut üvey oğullarından yahut erkek kardeşlerinden yahut erkek kardeşlerinin oğullarından yahut kız kardeşlerinin oğullarından yahut Müslüman kadınlardan yahut sahip oldukları kölelerden yahut erkekliği kalmamış hizmetçilerden yahut da henüz kadınların mahrem yerlerine vakıf olmayan erkek çocuklardan başkalarına göstermesinler. Gizledikleri ziynetleri bilinsin diye ayaklarını yere vurmasınlar. Ey müminler, hep birlikte tövbe ediniz ki kurtuluşa eresiniz!” (Nur 24/31)

Kadının tesettürü ve ziynetin kimlerin yanında nasıl olacağı konusundaki değerlendirmelere, Nur Sûresi’nin 31. âyeti esas alınarak cevap verilmiştir.

Hadis kaynakları incelendiğinde de kadın ve ziynet hususunda işaretlere rastlanmaktadır. Örneğin Hz. Âişe'den bize gelen rivayete göre: kız kardeşi Esma, binti Ebî Bekir üzerinde ince elbise bulunduğu halde Resûl-i Ekrem’in yanına gelmişti. Hz. Peygamber ondan yüzünü çevirdi ve "Ey Esma! Muhakkak ki, kadın ergenlik çağına erişince şundan ve şundan başkasının görünmesi uygun olmaz." dedi ve kendi yüzü ile elini işaret etti (Ebû Dâvûd, 2009: 14/179). Bu rivayette kadının el ve yüz dışındaki bütün vücudu ziynet kapsamında değerlendirilmiştir. Bunun dışında ziynet ile ilgili altın ve ipek kullanımı, saç işlemleri, vücuttaki tüyler, tırnak uzunluğu yüzük takmak ile ilgili durumlar hadislere konu olmuştur.

İSLÂM’IN ZİYNET KONUSUNDA ARADIĞI TEMEL ŞARTLAR

Ziynet hükmü bakımından incelendiğinde mubah, müstehap ve haram şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Mubah ya da helal olan ziynetler/süslenmeler, dinin izin verdiği elbise, ipek, takı, güzel koku, renklendirme gibi ziynetlerdir. Bunların yöntemlerinin eski ya da yeni olması hükmü değiştirmemektedir. Müstehap, yani teşvik edilen ziynetler ise, nimetlerin tamamlayıcısı olarak dinin maslahat gördüğü süslenmelerdir. Saçını sakalını, üstünü başını temiz ve düzgün tutması, dişleri misvaklama, tırnakları kesme, koltuk altı ve kasık tıraşı gibi davranışlar bu açıdan değerlendirilmektedir. Haram ziynetler ise, dinin kısa ya da uzun vadede, insan için zarar gördüğü ziynet türleridir. Kadın ve erkeğin birbirlerine benzemek için yaptıkları süslenmeler kesin bir dille yasaklanmıştır (Buharî, 2004: 62). Bunun dışında kadının kaşlarını

yolması, saçına saç eklemesi, dişlerini seyreltmesi, her iki cins için dövme yaptırma haram kabul edilen ziynetlerdir(Beşer, 2010: 269).

Ziynette haram sayılmaması noktasında bazı şartlara dikkat etmek gerekmektedir. Öncelikle süslenme için kullanılacak malzemelerin haram olmaması gerekmektedir. Dinen haram sayılan malzemelerden elde edilen ürünler zaruret harici durumlarda kullanılamaz. Diğer bir şart kullanılan malzemelerin sağlığa zararlı maddeler olmamasıdır. Günümüzde piyasada var olan kozmetik ürünleri sağlık açısından incelendiğinde pek çok zararı bulunduğu kanıtlanmıştır. Örneğin cilt üzerinde kapatıcı olan malzemelerin tahriş ettiği, gözü süslemek için kullanılanların kirpiklerin dökülmesine sebep olduğu ve göz sağlığını olumsuz etkilediği bilinmektedir. Bu olumsuz etkiler arasında gözlerde görme kaybı, kanser vakaları gibi durumlar uzun vadede tıbbî araştırmalar sonucu ortaya çıktığı bilinmektedir(Beşer, 2010: 271-273)

KADINLARIN ZİYNET TÜRLERİ

Çalışmanın bu kısmı saç, diş, koku, yüz, elbise, ellerin ziynetleri ve estetik operasyonlarla süslenme olmak üzere yedi başlıkta ele alınacaktır.

Saç Ziyneti

Fıkıhta kadınlar açısından bakıldığında saçların kendisi ziynet olarak değerlendirilmiştir. Bu konuda dikkat edilecek nokta Nur Sûresi 31. âyet kapsamında izin verilenler dışında kimseye saçların gösterilmemesidir. Bu kısımda mahremiyet ölçüleri dışında cevaza konu olan veya olmayan saç uygulamaları ele alınacaktır.

Takma Saç, Peruk Kullanmak ve Saç Tıraşı

İslam fıkhına göre kadının saçıyla ilgili hoş karşılanan bakım türleri arasında saçın yıkanması, taranması ve kınalanması gibi süslenmeler mubah karşılanmıştır (Mısrî, 2006: 414). Her zaman sadelikten ve doğallıktan, yana olan İslâm dini kadınların saçlarının şekli konusunda da aynı ilkeleri gözetmiştir. Hadis-i şeriflere bakıldığında da saç ekletmenin ve peruk takmanın yasaklandığını görülmektedir. Resûlullah peruk kullanımı ve saçlara yoğunluk kazandırmak için yapılan ekleme işlemlerini yalancılıkla ilişkilendirmiş ve bunları helal saymamıştır. Hatta bu işi yapanlara lanet etmiştir (Buharî, 2004: 148).

Kadının peruk kullanması dinen yasaklanmış olup saçların dökülmüş olması cevaz kapısını aralamamıştır. Bu noktada Hz. Aişe'den gelen şu rivayet dikkat çekicidir. Hz. Aişe'nin rivayetine göre Ensar'dan evlendikten sonra hastalanan ve buna bağlı olarak saçları dökülen bir kız için ekleme saç yapma hususunda konuyu peygamberimize danışılmış ancak Peygamberimiz bu konuda "saç ekleyene de, ekletene de Allah lanet etti." (Buharî, 2004: 144) buyurmuştur. Sonuç olarak; kadın için peruk takmak, saçlarını çeşitli malzemeler ekleyerek

fazlalaştırmak yasaklanmıştır. Bu noktada kim için yaptığının önemi yoktur ve sonucu değiştirmez.

Kadının saçı konusunda farklı bir mesele ise kadınların saçlarının tamamını tıraş etmeleridir. Eğer tıraş etme konusunda herhangi bir zaruret bulunmuyorsa haram kapsamında ele alınmıştır. Zira İslam cinsiyetler arasında farklılaşmayı önceler ve cinslerin birbirine benzemesini kesinlikle kabul etmez (Cezirî, 1990: 267).

Saçları Boyamak

Genel itibariyle bakıldığında beyazlayan saç veya sakalı, boyama açısından bir yasaklama bulunmamakta aksine sarı veya kırmızıya boyama müstehab olarak değerlendirilmiştir. Ancak haramlık erkeklerde saçların, sakalların, bıyıkların, kadınlarda da saçların siyaha boyanması hususunda ortaya çıkar. Yaratılışı değiştirmek kapsamında ele alındığı için siyaha boyama haram olarak ele alınmıştır. Bu kişiye bilinenden farklı bir görünüm kazandırır. Siyah dışındaki renkler bu etkiyi göstermediklerinden dolayı onlarda haram hükmü çıkmamaktadır (Özbek, 2000: 2/546).

Saç ve sakalı boyama konusunda Hz. Peygamber diğer din mensuplarına benzememe açısından teşvik etmiştir. Ebû Hüreyre'nin haberine göre Peygamberimiz sakallarının beyazlığını boyamayan Yahudiler ve Hıristiyanlara muhalefet edilmesini tavsiye etmiştir (Buharî, 2004: 114).

Dişlerin Ziyneti

Diş bakımı ve temizliği İslam dini açısından çok önemsenmiş, hatta misvak kullanma teşvik edilmiştir. Ebû Hüreyre'nin rivayetine göre Hz. Peygamber müminler üzerine meşakkat yüklenmemesi açısından misvak kullanımını emretmediğini bildirmiştir. Bu ise bize diş temizliğinin önemini ifade etmesi açısından oldukça çarpıcı niteliktedir (Buharî, 2004: 15). Dönemlere göre insanların estetik algıları değişmektedir. Klasik kaynaklara baktığımızda dişlerin arasını açtırmanın yasak olması o dönemin güzellik algısıyla ilgilidir. Bu işlemler genç görünmek veya dişlerinin güzelliğini göstermek gibi amaçlarla yapılmaktaydı ve bu nedenle caiz görülmemiştir. Burada esas alınacak nokta tedavi amacının olup olmamasıdır. Tedavi gayesi olmayan sebeplerle dişlere müdahale etmek fıtrata aykırı davranmak olduğu için helal sayılmamıştır. Bu noktada hassasiyet gösterilmemesi durumunda ise Peygamberimizin lanet ettiği bilinmektedir (Buharî, 2004: 153). Tedavi amacı güdülerek yapılan diş taktırma işlemleri, düşme durumu olan dişlere altın veya günümüzde kullanılan malzemelerden kaplama yapılması mubah olarak değerlendirilmiştir.

Koku Ziyneti

Koku kullanımı meşru süslenme biçimlerinden biri olarak kabul edilmiştir. Peygamberimiz güzel kokuyu sevdiğini, kötü koku nefret ettirici olduğu için bundan hem meleklerin hem de insanların hoşnut olmayacağını bildirmiştir. Cami gibi insanların topluca bulundukları mekânlara giden erkeklerin güzel kokular kullanarak gitmelerini, ağır kokulu şeyler yediklerinde ise camilere gitmemelerini emretmiştir. Kadınların koku sürmelerine ise yasaklama getirilmemiş ve bu da takriri sünnet olmuştur (Beşer, 2010: 271). Kadının parfüm alıp evinde kullanması açısından bir yasaklama getirilmemiş olup dikkat edilmesi gereken husus içeriğinde haram bir maddenin bulunup bulunmamasıdır. Temiz bir içeriğe sahipse evinde kullanmasında bir mahzur görülmemiştir. Ancak burada dikkat edilecek diğer husus başkalarının duyacağı şekilde ve evlerinin dışında koku sürmeleridir. Peygamber Efendimiz başkalarının duyacağı şekilde koku sürünüp evlerinden çıkan kadınların mescide bile gitseler namazlarının sevabını alamayacaklarını haber vermiş ve evlerinde koku sürünebileceklerini bildirmiştir (Ebû Dâvûd, 2009: 65). Günümüzdeki parfümler kozmetik sanayinin de gelişmesiyle insanlar üzerinde çok ciddi etkiler oluşturabildiğinden Müslüman kadının koku kullanması dikkat etmesi gereken noktalardandır. Çünkü bahsi geçen parfümlerin etkileri çok uzun sürdüğü, genellikle sürüldükleri yerlerden çok geç çıktıkları için etkileri de uzun sürebilmektedir. Parfüm kullanmak isteyen mümin kadın satın alma ve kullanma açısından bunu da hesaba katmalı ve dışarı çıkrığında kokusunu kimseye duyurmamalıdır (Beşer, 2010: 271). Kadının koku sürünerek tesettüre riayet etmeden süslenerek dışarı çıkması ve dolaşması İslâmî kültür ile uyuşmamakta ve kadını cevaz kapsamı dışında bırakmaktadır (Sercan, 1985: 58).

Yüzün Ziyneti

Sürme Çekmek

Kadının, sürme çekmesinde rivayetler ışığında iki sebep olabilir. İlki süslenmek ikincisi ise göz ağrısını dindirmektir. Her ikisinde de herhangi bir yasaklamaya ulaşılmamıştır. Hatta " ismid" isimli bir taşla sürme çekilmesinin daha hayırlı olduğu haber verilmiştir (Ebû Dâvûd, 2009: 14). Ebu Hureyre'den günümüze ulaşan bir haber de sürme çekmenin mubah olduğunu göstermektedir. Bu rivayete göre Peygamber Efendimiz (sav) şöyle buyurmuştur: "Gözlerine sürme çeken kimse tek sayıda çeksin. Böyle yapan güzel yapmış olur. Böyle yapmayan için ise bir günah söz konusu değildir." (Ebû Dâvûd, 2009: 19) Bu rivayet sürmeyi yasaklamadığı gibi nasıl yapılacağı hakkında bilgi vermektedir.

Makyaj Malzemesi Kullanmak

Kadınların, evlerinde kendileri veya eşleri için süslenmek amacıyla içeriği helal olan her türlü makyaj malzemelerini kullanmaları caiz görülmüştür. Peygamberimiz bu konuda hanımların koku kullanmasında gizliliği esas almış, renk konusunda ise görünmesinde mahzur bulmamıştır (Timizî, 2004: 2788). Bu konuyu Enes (r.a.)'nın rivayeti destekler mahiyettedir. Abdurrahman b. Avf üzerinde sarı allık izi olduğu halde Resûlullah'a geldi ve durumunu gören Hz. Peygamber nedenini sordu. Adam ise Ensar'dan bir kadınla evlendiğini söyledi. Karısından kendine iz sürüldüğünü ifade etmesi aynı zamanda dönemin kadınlarının makyaj malzemesi kullandıklarına dair delildir (Mısrî, 2006: 420). Burada varılacak sonuç Allah'ın haram kıldığı maddeleri kullanmamak, sağlığı tehlikeye atmamak, kendisine helal olmayan kişiler göstermemek gibi şartlara riayet edildiği sürece kadınlar dilediği gibi makyaj yapabilecekleridir.

Yüzdeki Tüyleri Aldırmak

Arapçada "nemesa" kelimesinin anlamı yüzdeki tüyleri gidermek olarak bilinmektedir. Ancak burada yüzün tamamı değil kaşlarda yapılan değişiklikler anlamına da gelmektedir. Hz. Aişe'den gelen kaşları alan ve inceltenler hakkında Hz. Peygamberin (s.a.v) lanet ettiğine dair rivayette bu görüşü destekler mahiyettedir. Burada kaş almanın kim için olduğunun bir önemi olmamakla birlikte bu davranış kişinin fıtratını beğenmemesi ve fiilen Allah'a isyan etmesi anlamına gelmektedir (Buharî, 2004: 142).

Kadının aslı itibarıyla yüzünde bulunmayan hastalık gibi çeşitli durumlara binaen yüzünde çıkan sakal, bıyık gibi tüyleri alması helal olarak değerlendirilmiştir. Bu işlemlerde şeklini değiştirme, fıtratı bozma söz konusu olmadığı gibi aslî haline dönme vardır.

Yüz dışında vücutta bulunan tüylerin alınmasının hükmü incelendiğinde müstehap olarak değerlendirilmiştir. Yüz dışı ile kastedilen kadınların koltuk altı ve kasık bölgelerinin temizliğidir. Hatta bu kişinin yaratılış özelliği olduğu için temizlik noktasında hassasiyet gösterilmelidir. Buna dikkat edilmediği takdirde bedende kirlilik olacak ve çevreye de pis koku vererek diğer insanları rahatsız edeceği için mekruh olarak değerlendirilmiştir. Peygamberimiz süre olarak azamî kırk günün geçirilmemesini bildirmiştir (Mısrî, 2006: 146).

Ellerin Ziyneti

Yüzük

Hz. Peygamber döneminde kadınların yüzük kullanıp kullanmadıklarına dair İbn Abbas'tan gelen haber önemlidir. Hz. Peygamber ile bayram namazında bulundukları bir günde namazda sonra kadınlar tarafına geçmiş ve kadınlara sadakayı emretmiştir. Bunun üzerine kadınlar yüzüklerini sadaka olarak vermişlerdir (Buharî, 2004: 96). Bu rivayet incelendiğinde Hz.

Peygamber döneminde kadınların yüzük taktıkları ve bunlardan sadaka verdikleri anlaşılmaktadır.

Ziynet malzemesi olarak altın ve gümüş kullanımı caiz görülmüştür. Bu cevazı Hz. Ali'nin rivayetinde de görmekteyiz. Peygamber Efendimiz bir ipek aldı sağına koydu; bir altın aldı soluna koydu. Sonra da; "Bu iki şey, ümmetimin erkeklerine haram; kadınlarına helaldir" buyurdu (Ebû Dâvûd, 2009: 4057). Bu rivayetten kadınların ziynet olarak bilezik, küpe, yüzük, zincir, kolye gibi takılar takmalarında herhangi bir mahzur olmadığı aksine kadınlar için mubah olduğu anlaşılmaktadır.

Kına

Kınayı ifade etmek için hadislerde "hınna" ve "ketem" tabirleri geçmektedir. Hınna, bizim kına olarak bildiğimiz bitki olup keteme göre daha kırmızı renkte olduğu anlaşılmaktadır. Ketem ise, Yemen'de yetişen ve boyama işinde kullanılan bir bitkidir. Bundan kırmızıya çalan siyah bir renk elde edilir. Bu iki bitki karıştırılarak siyahla kırmızı arası bir renk, su eklemek suretiyle de mürekkep elde edilebilmektedir (Uysal, 2004: 136).

Hz. Aişe (r.a.)'nin bildirdiğine göre; bir kadın Resûlullah'ın yanına geldi ve ona bir mektup uzattı. Allah Resulü uzanan elin kadın mı erkek mi olduğunu anlayamadığı için mektubu almadı. Kadının bu durumun nedenini sorması üzerine Efendimiz "Sen kadın olsaydın, tırnaklarına kına yakardın." (Ebû Dâvûd, 2009: 4166) buyurmuştur. Bu rivayetten dönemin kadınlarının ellerini kınaladıkları bilgisine ulaşılmaktadır.

Parmak ojeleri, Kaplamalar ve Manikür

Tırnak süslemeleriyle ilgili inceleme yapıldığında konu farklı bir açıdan ele alınmaktadır. Sürülen malzemenin tırnak üzerinde suyun geçmesine engel olacak şekilde tabaka oluşturması bunun da abdest ve gusle engel olması gibi durumlardan dolayı temkinli yaklaşılmıştır. Tırnaklarla ilgili dikkat edilmesi gereken diğer nokta ise tırnakları uzatmaktır. Bu ise sünnete aykırı olmasından dolayı caiz görülmemiştir. Aynı şekilde protez tırnakların kullanılması da fıtratı değiştirme olarak değerlendirildiği için helal sayılmamıştır (Mısrî, 2006: 422).

Bilezik

Abdullah İbn Amr'dan rivayet edildiğine göre; Bir kadın kız çocuğuyla birlikte Resûlullah'a geldiğinde çocuğunun kolunda altından yapılmış bilezik vardı. Bunu gören Efendimiz kadına bileziklerin zekâtını verip vermediğini sorduğunda kadın zekâtını vermediğini bildirdi. Bunun üzerine Resûlullah bu hareketinin kıyamet günü kişi için azaba sebep olacağını haber vermiştir (Ebû Dâvûd, 2009: 1563). Bu ve benzeri rivayetlere göre kadınlar, bilezik, küpe, yüzük, zincir, kolye gibi takılarla süslenebilirler. Burada dikkat edilmesi gereken husus zekât konusudur.

Elbisenin Ziyneti

Elbise konusunda kadınlara evlerinden çıkarken bir dış kıyafet giyinmelerinin emredilmesi, kadının kendisinin ziynet kabul edilmesiyle ilgilidir. Dolayısıyla dış kıyafet olarak tercih edilen kıyafetin ziynet niteliğinde olması kabul edilemez. Ancak ziynetlenme örf ile bağlantılıdır. Örneğin bir kişinin kendi bölgesinde yapmış olduğu süslenme, giyim, kuşam dikkat çekmezken aynı kıyafet başka bir bölgede yadırganabilmektedir. Hatta bölge aynı olsa bile çağ değişimi de giyim kuşama bakışı değiştirebilmektedir. Bu açıdan giyim kuşam ve ziynet kullanımı naslara uygun olmanın yanında örfî olarak da abes olarak karşılanmayacak şekilde olması gerekmektedir (Bardakoğlu, 2022: 199-200). Ayrıca dikkat edilmesi gereken başka bir konu da elbisenin "teberrüc" yani gösteriş kıyafeti olmaması mutedil bir tarzda olması gerekmektedir. Renk ve biçim seçimi noktasına öncesinde saydıklarımıza dikkat edildiği sürece herhangi bir sınırlama veya yasak getirilmemiştir (Ebû Şakka, 2007: 2/542)

Plastik Cerrahi ve Estetik Operasyonlar

Günümüzde tıbbi gelişmelerle birlikte fıkhî açıdan incelenmesi gereken konulardan birisi plastik cerrahi ve estetik operasyonlardır. Konunun hükmü araştırılırken bu operasyonların hangi amaçlarla ve nasıl yapılacağı önemli bir husustur. Kişinin doğuştan bir anomalisi veya yangın, kaza gibi bir sebeple sonradan meydana gelen bir kusuru varsa kişinin bu operasyonlara yönelmesinde bir sakınca görülmemiştir. Ancak herhangi bir kusuru bulunmadığı halde dönemin güzellik algılarının etkisiyle bu tür operasyonlara yönelmesi fıtratı değiştirme olarak değerlendirildiğinden kadın veya erkek fark etmeksizin cevaz verilmemiştir.(Duman, 2023:401; Döndüren, 2016: 100).

Bu kısımda süslenmeye yasaklama getirilen "ihdâd" halinden bahsetmek gerekir. Kocası vefat eden kadının iddet bekleme süresince süslenmesi ve güzel koku sürünmesi dinen hoş karşılanmamıştır (Baktır, 2000: 21/530). Bu yasaklamanın sebebi ise süslenme ile üzüntünün bağdaşmayan bir tavır olması ile ilgilidir (Serahsî, 2010: 6/88-90).

SONUÇ

Bu çalışmada ziynet kavramının kadınlar açısından nasıl ele alınması gerektiği ve mubah dairenin sınırlarını kavrayabilmek amaçlanmıştır. Çalışmada sıralama olarak öncelikle ziynetin kelime ve fıkhi açıdan anlamı üzerinde çalışılmış ardından ayet ve hadislerde konunun ele alınışı incelenmiştir. İslâm'ın ziynet konusunda aradığı temel şartlar çalışıldıktan sonra kadınların ziynet türleri farklı başlıklar şeklinde değerlendirilmiştir. Kadınların ziynetlenmesi hususunda yaptığımız araştırmalar sonucunda ziynet kullanımının belirli sınırları olduğu sonucuna ulaştık. Esasen mubah daire içerisinde ele alınıyorsa da Allah'a isyan içeren, yaratılışı beğenmeyip değiştirme içeren süslenme çeşitleri haram sayılmıştır. Kadın için süslenmede

dikkat etmesi gereken ölçüt mahremiyet ölçüleri dışına çıkmamak olarak belirlenmiştir. Bunun yanı sıra cinsiyet ayrımına azamî derecede dikkat edilmiş ve tarafların birbirine benzeme yolları kesin bir dille kapatılmıştır. Ayrıca tedavi amacı olması da cevazı etkilemiştir. Yasak kapsamında olan bazı süslenme şekilleri tedavi amacı olduğunda mubaha dönmüştür. Bu çalışmamızın kapsamı sınırlı olduğu için tıbbi açıdan yapılan ziynet türleri ve ziynetlenmede kullanılan ve yörelere göre değişen malzemeler konusunu araştırmamıza dâhil edilmemiştir. Bu konunun İslâm ve kadın açısından farklı araştırmalara konu olabileceği kanaatindeyiz.

KAYNAKÇA

BAKTIR, M. (2000). "İhdâd", *Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi*. 21/530-532. Ankara: Türkiye Diyanet Vakfı Yayınları.

BARDAKOĞLU, A. (2022). *İslâm Işığında Müslümanlığımızla Yüzleşme*. İstanbul: Kuramer Yayınları.

BEŞER, F. (2010). *Hanımlara Özel İlmihal*. İstanbul: Nun Yayıncılık.

BEŞER, F. (2012). *Güncel Meseleler ve Dini Çözümler*. İstanbul: Nun Yayıncılık.

BUHÂRÎ (2004) *Saḥîh-i Buhari*, Çev. Mehmet Sofuoğlu. İstanbul: Ötüken Neşriyat

CEZİRî, A. (1990). *Dört Mezhebe Göre İslam Fıkhı*. 5 Cilt. Beyrut: Dârü'l-Kütübi'l-İlmiyye.

ÇÖGENLİ M. S- YANIK N.H. (1994) *Kur'ân-ı Kerîm Meâli* ve Yüce Meali İstanbul Huzur Yayıncılık.

DOĞANAY, A.(2012). "Tezyinat". *Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi.* 41/79-83. Ankara: Türkiye Diyanet Vakfı Yayınları.

DÖNDÜREN, H. (2016). *Kur'an ve Sünnete Göre Güncel Fıkhî Meseleler*. İstanbul: Erkam Yayınları.

DUMAN. S. (2023). *Günümüz Fıkıh Problemleri.* İstanbul: Beka Yayınları.

EBÛ DÂVÛD ES-SİCİSTÂNÎ. (2009). *es-Sünen*. 5 Cilt. Beyrut: Dârü'r-Risâleti'l-Âlemiyye.

EBU ŞAKKA, A.(2007). *İslam'da Kadın*, İstanbul: Düşün Yayınları.

MISRÎ, E, M.(2006) . *Hanımlar İçin İslam İlmihali Fıkhu's-Sünne*, Çev. Metin Zirek. İstanbul: Polen Yayınları.

ÖZBEK, C.(2000). *Dört Mezhebe Göre İslam Fıkhı ve Müctehidlerin Farklı Görüşleri.* İstanbul: Ravza Yayınları.

RÂGIB EL-İSFAHÂNÎ. (2010). *Müfredat Kur'an Kavramları Sözlüğü*, çev. Yusuf Türker. İstanbul: Pınar Yayınları.

SAĞIR, İ(2009). *Kur'an'da Ziynet Kavramı*. Kahramanmaraş: Sütçü İmam Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.

SERAHSÎ, Ş. (2010). *el-Mebsût*. 30 Cilt. Mısır: Matbaatü's-Sa'âde.

SERCAN, F.(1985). *İslam'ın Kadına ve Aileye Kazandırdıkları*, İstanbul: Temel Neşriyat

ŞENER, A.N.(1980) *Peygamberimizin Dilinden Müslüman Kadını ve Yuvası*. İstanbul: Dilek Matbaası.

TİRMİZÎ, *Sünen-i Tirmizi,* çev. Abdullah Parlıyan. Konya: Konya Kitapçılık, 2004.

UYSAL, M.(2004). *Peygamber Günlerinde Giyim Kuşam ve Süslenme,* Konya: Yediveren kitap.

FİNANSAL OKURYAZARLIĞIN İKTİSADİ ROLÜ

Gizem BAŞ
Hatay Mustafa Kemal University, Faculty of Economıcs and Admınıstratıve Scıences, Department of Economics, 31060 Antakya, Hatay
ORCID: 0000-0002-7667-2992
İsminaz ÇINAR ŞAHİN
Hatay Mustafa Kemal University, Faculty of Economıcs and Admınıstratıve Scıences, Department of Public Finance, 31060 Antakya, Hatay
ORCID: 0000-0001-5285-396X

ÖZET
İktisat ve finans bilimlerinde meydana gelen teknolojik gelişmelerle birlikte finansal okuryazarlık kavramı ve bireylerin finansal piyasalardaki davranışları son dönemlerde sıkça tartışılmaktadır. Finansal okuryazarlık kavramı finansal araçlar ile riskler hakkında bireylere bilgi sağlarken aynı zamanda toplumun finansal refahının da iyileştirilmesine katkıda bulunmaktadır. Bu yönüyle finansal okuryazarlık, finansal piyasalardaki risk ve getiriler üzerine bireylerin farkındalığını arttırmakta ve iktisadi karar birimlerinin risk-getiri ilişkisini değerlendirmesini sağlamaktadır. Bu çalışmada finansal okuryazarlık kavramının iktisadi boyutlarının incelenmesi amaçlanmıştır. İktisadi karar birimlerinin ekonomik hayatta gerçekleştirdikleri finansal planlamalar bireysel finansal hedefleri barındırmasının yanı sıra tüm toplumun refahı açısından oldukça önemli bir olgu niteliğindedir. Çalışmada, özellikle kredi kartı kullanımının yaygınlaştığı ülkelerde, bireylerin harcama-tasarruf-borçlanma ilişkilerinde finansal okuryazarlık seviyesinin iyileştirilmesi hususu iktisat politikalarındaki yerini önemli hale getirdiği sonucuna ulaşılmıştır.
Anahtar Kelimeler: Finansal Okuryazarlık, Piyasa Riski, Finansal Davranış

THE ECONOMIC ROLE OF FINANCIAL LITERACY

ABSTRACT
As a result of the technological developments in economics and finance, the concept of financial literacy and the behaviours of individuals in financial markets have been frequently discussed in recent years. The notion of financial literacy provides individuals with information about financial instruments and risks, while also contributing to the improvement of the financial well-being of society. In this respect, financial literacy increases individuals' awareness of risks

and returns in financial markets and enables economic decision-making units to evaluate the risk-return relationship. This study aims to examine the economic dimensions of the concept of financial literacy. The financial planning carried out by economic decision-making units in economic life not only includes individual financial goals but also is a very important phenomenon in terms of the welfare of the whole society. In this research study, it is concluded that improving the financial literacy level of individuals in their spending-saving-borrowing relationships has become an important issue in economic policies, especially in countries where credit card use is widespread.

Keywords: Financial Literacy, Market Risk, Financial Behaviour

GİRİŞ

Finansal okuryazarlık kavramı tarih boyunca gerek finans gerekse iktisat bilimlerinde sıklıkla kullanılmıştır. Söz konusu kavramdan ilk kez John Adams tarafından 1787'de Amerika'da yazılan bir mektupta bahsedilmiştir. Thomas Jefferson'a yazdığı mektubunda Adams, para hakkında temel bilgilere ihtiyaç duyulduğunu ifade ederken finansal okuryazarlık kavramını kullanmıştır (Garg & Singh, 2018: 174; Goyal & Kumar, 2020: 81; Gezen & Elagöz, 2021: 1). Finansal okuryazarlık ile ilgili çalışmalar incelendiğinde ise, Bakken (1966)'a ait *Money Management Understandings of Tenth Grade Students* çalışması ve Danes ve Hira (1987) tarafından ortaya konan *Money Management Knowledge of College Students* çalışmasının konuyla ilgili ilk çalışmalar olduğu bilinmektedir (Goyal & Kumar, 2020: 81).

Literatürde, kavram olarak finansal okuryazarlığa ait evrensel kabul görmüş bir tanımlama bulunmamaktadır. Bu durum konunun geniş bir yelpazede sınıflandırılmasına ve farklı olguları açıklayacak şekilde ele alınmasına neden olmuştur. Çalışmada finansal okuryazarlığa ilişkin öne çıkan bazı tanımlamalara yer verilmiştir. Mason ve Wilson (2000)'a göre finansal okuryazarlık kavramı, bireylerin finansal karar alma sürecinde finansal kavramlar hakkında bilgi sahibi olması ve yatırım kararlarını bu çerçevede değerlendirmesidir. Huston (2010) ise finansal okuryazarlığı, bireysel finansal bilginin anlamlandırılmasının ve gerçek hayatla ne kadar iyi bütünleştirildiğinin ölçütü olarak tanımlamıştır. Lusardi ve Mitchell (2013), ekonomik bilgi ve verilerin kullanılarak varlık birikimi, emeklilik ve borçlanma vb. finansal planlama yapabilme kabiliyetini finansal okuryazarlık olarak tanımlamıştır.

Ekonomik İş birliği ve Kalkınma Örgütü (OECD), sağlıklı finansal yatırım kararlarının alınması ve bireysel finansal refahta iyileşmeyi sağlayacak bilgi, beceri ve davranışlar bütününü finansal okuryazarlık olarak ifade etmiştir (OECD, 2018: 4). French ve McKillop (2016) finansal okuryazarlığın finansal konuları anlama kabiliyeti, finansal bilgilerin günlük hayatta kullanımı anlamına geldiğini belirtmişlerdir. Farinella, 2017 yılındaki çalışmasında, finansal

piyasalara ait kavramlar ve riskler hakkında edinilen bilgi ile bireylerin, dolayısıyla da toplumun, finansal refahının iyileşmesi ve ekonomik faaliyetlerde aktif rolünün bulunması olarak finansal okuryazarlığı tanımlamıştır.

Finansal okuryazarlık kavramına ait literatürde yapılan tanımlamalar değerlendirildiğinde, finansal okuryazarlık temel olarak para yönetimiyle ilişkilendirilmiş; finansal koşulların bireysel boyutta incelenmesi, finansal kaynakların ömür boyu finansal refahı sağlayacak şekilde etkin kullanılması ve finansal kararlarda beceri ve bilginin kullanılması olarak ifade edilmiştir (Remund, 2010; Sundaresen vd., 2016; Öztürk & Demir, 2015).

Finansal piyasalarda ve ekonomik faaliyetlerde meydana gelen teknolojik gelişmeler finansal araçların kullanımında finansal okuryazarlığı daha da önemli hale getirmiştir. Bireylerin hem günlük hayatlarında hem iktisadi faaliyetlerinde duydukları finansal güvenlik ihtiyacı giderek artmaktadır. Bu nedenle, bireyler sahip oldukları finansal okuryazarlık düzeyleri doğrultusunda daha verimli kararlar alırken; aynı zamanda, finansal araçların seçimine yönelik de kendi amaçlarına ve iktisadi çıkarlarına göre uygun olanı tercih edebilme imkanına sahip olabilmektedirler. Bu çalışmada finansal okuryazarlık kavramının iktisadi boyutlarının incelenmesi amaçlanmıştır. İktisadi karar birimlerinin ekonomik hayatta gerçekleştirdikleri finansal planlamalar bireysel finansal hedefleri barındırmasının yanı sıra tüm toplumun refahı açısından oldukça önemli bir olgu niteliğindedir.

FİNANSAL OKURYAZARLIK-FİNANSAL DAVRANIŞ İLİŞKİSİ

Bireylerin edinmiş oldukları para yönetimi bilgisi ile eğitim düzeyi ve tecrübeleri bir araya gelerek toplumun bütününü etkilemektedir. Bireysel düzeydeki tüketim, yatırım, borçlanma gibi iktisadi faaliyetler, ülkenin ekonomisine genel çerçevede bakıldığında tüm toplumu etkileyecek alışkanlıklara dönüşmektedir. Dolayısıyla, toplumsal refahtaki artış, bireysel iktisadi kararlara bağlıdır (TCMB, 2011: 82).

Bireylerin finansal davranışları ve tercihleri finansal okuryazarlığın önemli bir parçası olarak kabul edilmektedir. Bu bağlamda, geleceğe yönelik tasarruflarla ilgili olarak olumsuz beklentilere sahip olan bireylerin birikim yapmak yerine tüketime yöneleceği örnek olarak gösterilebilir (Alkaya, 2015: 589).

Finansal davranış kavram olarak incelendiğinde ise, bireylerin günlük hayattaki maliyetlerini hesaplaması, gelir-gider arasında denge oluşturması, bütçe planlaması yapması, yatırım kararları alması gibi hususlar finansal davranış olarak nitelendirilmektedir. Bu yönüyle bireysel finansal planlama, bireyin kendisinin yanı sıra tüm toplumun refahını etkilemesi açısından dikkat çekmektedir. Bireylerin ihtiyaçları doğrultusunda finansal hedefler gözetmesi ve

tasarruf-yatırım-borçlanma kararlarını bu çerçevede oluşturması finansal okuryazarlık düzeyiyle mümkün kılınmaktadır (Hayta, 2011: 59).

Finansal davranış ile finansal okuryazarlık arasındaki ilişki değerlendirildiğinde bazı hususlar öne çıkmaktadır. İlk olarak, finansal kavramlara ilişkin bireysel bilgi düzeyinin finansal okuryazarlığın önemli bir parçası olduğu belirtilmektedir. Finansal kavramlara ilişkin bilgi düzeyindeki artış bireysel refahı; dolaysısıyla da toplumsal refahı da artırmaktadır (Braunstein ve Welch, 2002: 445). Ayrıca, finansal kavramlarla ilgili iletişim yeteneği de finansal okuryazarlığı ve finansal davranışları etkilemektedir. Finansal piyasalardaki enstrümanların kullanımına yönelik bireylerin eğitim almaları finansal kavramlarla iletişim yeteneğini geliştirmektedir. Bireysel finansal yönetim becerisinin finansal okuryazarlıkta önemli rolü bulunmaktadır. Finansal piyasalarda paranın yönetimini öncelikli olarak finansal okuryazarlık düzeyi belirlemektedir (Emmons, 2005: 335). Bütün bunlara ek olarak, optimal finansal karar alabilme becerisi, bireysel finansal bilgilerin karar alma sürecinde iktisadi faaliyetlerde uygulanabilmesini sağlamaktadır. Son olarak, finansal ihtiyaçlar için geleceğe yönelik etkin plan yapma hususu finansal planlama ile finansal okuryazarlığın birbiriyle yakından bağlantılı olduğunu göstermektedir (Koenig, 2007: 44).

FİNANSAL OKURYAZARLIĞIN İKTİSADİ FAALİYETLERDEKİ ÖNEMİ

Finansal ürün ve hizmet çeşitliliğinin giderek artması ve karmaşık hale gelmesiyle birlikte, piyasalara ait kavramların anlaşılması zorlaşmıştır. Bireylerin finansal plan, bütçeleme, risk analizi yapabilme gibi iktisadi faaliyetlerini gerçekleştirebilmesi için, finansal bilgi, birikim, karşılaştırma yapabilme kapasitesi ve farkındalığa sahip olması gerekmektedir. Burada en önemli husus bireylerin eğitim düzeyidir. Eğitimin artırılmasıyla bireylerin finansal araçlarla ilgili gereksinimlerinin doğru tespit edilmesi, risklerin analiz edilmesi ve yaşanabilecek sorunlarda hak ve sorumluluklarının farkında olunması amaçlanmaktadır (BDDK, 2014: 16).

Bireyler tüketim, yatırım, borçlanma gibi iktisadi kararlarında çeşitli sorunlarla karşılaşmaktadır. Bireylerin bu kararlarında endişe etmelerine yol açan sorunlar arasında sermayenin korunması, sermayenin değerini arttırma, riskten korunmak, arbitraj ve sürekli gelir elde etme vb. yer almaktadır.

İktisadi faaliyetlerde en önemli unsurlardan biri risk unsurudur. Riskli kararlar daha yüksek getiri imkânı sunarken daha fazla kayıp yaşanmasına sebep olabilmektedir. Aynı şekilde, düşük risk içeren iktisadi kararlar daha az kayıp ihtimalini barındırmaktadır. Finansal okuryazarlık kavramında da önemli yeri olan bilgi eksikliği, bireylerin riskli kararlar karşısında optimum olanı seçmesini engellemektedir. Başka ifadeyle, bireyler iktisadi faaliyetlerinde, risk ve belirsizlik koşulları altında bilgi eksikliği vb. nedenlerle optimum riski içeren kararlar

verememektedir. Bu durumda, finansal okuryazarlık düzeyini de etkileyen bilgi eksikliği bireylerin kendi faydalarına yönelik uygun kararı almalarını da engelleyecektir.

Bireysel düzeydeki öneminin yanı sıra finansal okuryazarlığın ülkeleri ilgilendiren etkileri de söz konusudur. Özellikle, ekonomik sorunlar ve finansal kriz dönemlerinde ülkeler zor süreçlerden geçmektedir. Gelişen teknoloji ve artan küreselleşmeyle birlikte ülkeler kendi ekonomik sorunlarının dışında diğer ülkelerdeki krizlerden de etkilenmektedir. Bu durum ise, ülkelerin ekonomik sorun ve krizlerle daha etkili bir şekilde mücadele etmesini gerekli kılmaktadır. İktisadi faaliyetlerde bireylerin finansal bilgi düzeyinin artırılması bu sorunların çözümünde kritik bir öneme sahiptir (Norman, 2010).

Bireylerin hayatları boyunca gerçekleştirdikleri tüketim, yatırım, borçlanma kararları, refah düzeyi yüksek bir hayat yaşamanın temelini oluşturmaktadır. Böylelikle, bireysel refah düzeyindeki artışla birlikte toplumsal refah düzeyinde de iyileşmeler meydana gelmesi, finansal okuryazarlık düzeyindeki artışla mümkün kılınabilmektedir (Lusardi & Mitchell, 2014).

SONUÇ

Ülkelerde meydana ekonomik sorunlar ve finansal krizler, günümüzde, küresel boyutta tüm dünyayı etkilemektedir. Ayrıca, dünyadaki doğal kaynakların kıt olması ve gelişen teknolojiyle birlikte piyasaların ve piyasadaki araçların giderek karmaşık hale gelmesi, konuyla ilgili farkındalık yaratarak finansal sistemler hakkında daha fazla bilgi ve beceri donanımına sahip olmayı gerekli kılmaktadır. Bu nedenlerle, ülkelerin bilinçlendirme ve eğitim çalışmalarıyla iktisadi faaliyetlerde bireylerin finansal bilgi düzeyinin arttırılması yönünde politikalar izlemesi önemli hale gelmiştir. Finansal okuryazarlık aracılığıyla, finansal risklerin öngörülmesi ve karar alma sürecinde risk yönetiminin iyileştirilmesi mümkün olmaktadır. Buna ek olarak, bireylerin finansal davranışlarında beceri ve bilginin kullanımının etkinleştirilmesi toplumsal düzeyde iktisadi faaliyetleri de olumlu yönde etkilemektedir.

Finansal okuryazarlık, bireylerin iktisadi faaliyetlerini olumsuz koşullardan korunmasına katkıda bulunmaktadır. Bireysel olarak optimal tüketim, yatırım, borçlanma gibi iktisadi kararların alınabilmesini sağlamaktadır. Böylece, finansal okuryazarlık düzeyindeki iyileşmeler, ekonomiye olan katkının çoğalması adına da büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKÇA

Alkaya, A. ve Yağlı, İ. (2015). Finansal Okuryazarlık- Finansal Bilgi, Davranış ve Tutum: Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi İİBF Öğrencileri Üzerine Bir Uygulama. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 8*(40), 585-599.

Bakken, M. R. (1966). Money Management Understandings of Tenth Grade Students. *Master's Thesis of Graduate Studies of Alberta University,* Alberta Canada.

BDDK (2014). *Finansal Tüketicinin Korunması Eylem Planı*. https://www.bddk.org.tr/WebSitesi/turkce/Raporlar/Diger_Raporlar/13602ftkarkaplanbelgesi 11kasim.pdf (14.05.2025).
Braunstein, S. and Welch, C. (2002). Financial Literacy: An Overview of Practice, Research, and Policy. *Federal Reserve Bulletin*, 88, 445-457.
Danes, S. M. and Hira, T. K. (1987). Money Management Knowledge of College Students. *Journal of Student Financial Aid, 17*(1), 4-16.
Emmons, W. R. (2005). Consumer-Finance Myths and Other Obstacles to Financial Literacy. *Saint Louis University Public Law Review*, 24.
Farinella, J., Bland, J. and Franco, J. (2017). The Impact of Financial Education on Financial Literacy and Spending Habits. *International Journal of Business, Accounting and Finance, 11*(1), 1-12.
French, D. and McKillop, D. (2016). Financial Literacy and Over-Indebtedness in Low-Income Households. *International Review of Financial Analysis*, 48, 1-11.
Garg, N. and Singh, S. (2018). Financial Literacy among Youth. *International Journal of Social Economics, 45*(1), 173-186.
Gezen, A. ve Elagöz İ. (2021). Finansal Okuryazarlık Düzeyi: Üniversite Öğrencileri Üzerine Bir Çalışma. *Güncel Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları.*
Goyal, K. and Kumar, S. (2020). Financial Literacy: A Systematic Review and Bibliometric Analysis. *International Journal of Consumer Studies*, 45, 80-105.
Hayta, A. B. (2011). *Aile Finans Sistemi İlişkileri.* Ankara: Gazi Kitapevi.
Huston, S. J. (2010). Measuring Financial Literacy. *The Journal of Consumer Affairs, 44*(2), 296-316.
Koenig, L. A. (2007). Financial Literacy Curriculum: The Effect on Offender Money Management Skills. *Journal of Correctional Education, 58*(1), 43-56.
Lusard,i A. and Mitchell, O. S. (2009). How Ordinary Consumers Make Complex Economic Decisions: Financial Literacy and Retirement Readiness. *Nber Working Paper Series*, Cambridge.
Lusardi, A. and Mitchell, O. S. (2014). The Economic Importance of Financial Literacy: Theory and Evidence. *Journal of Economic Literature, 52*(1), 5–44.
Mason, C. L. J. and Wilson, R. M. S. (2000). Conceptualising Financial Literacy. *Journal of Consumer Affairs*, 39.
Norman, A. S. (2010). Importance of Financial Education in Making Informed Decision on Spending. *Journal of Economics and International Finance, 2*(10), 199-207.
OECD (2018). *OECD/INFE Toolkit for Measuring Financial Literacy and Financial Inclusion*. OECD Publising Paris-France.
Öztürk, E. ve Demir, Y. (2015). Finansal Okuryazarlık ve Para Yönetimi: Süleyman Demirel Üniversitesi Akademik Personel Üzerine Bir Uygulama. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 68, 113-134.
TCMB (2011). Dünyada ve Türkiye'de Finansal Hizmetlere Erişim ve Finansal Eğitim. http://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/362bbf12-7d95-47eb-9d4d-13039893ce5e/ finansal_egitim.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-362bbf12-7d95-47eb-9d4d-13039893ce5e-m3fBalY (14.03.2025).
Remund, D. L. (2010). Financial Literacy Explicated: The Case for a Clearer Definition in an Increasingly Complex Economy. *The Journal of Consumer Affairs, 44*(2), 276 295.
Sundarasen, S. D. D., Rahman, M. S., Othman, N. S. and Danaraj, J. (2016). Impact of Financial Literacy, Financial Socialization Agents, and Parental Norms on Money Management. *Journal of Business Studies Quarterly, 8*(1), 140 156.

"CONFESSIONALISATION" IN THE INTELLECTUAL HISTORY OF THE EARLY WESTERN MODERN EUROPE: THE EVOLVING OF A PARADIGM

FÖLDVÁRI, Sándor, dr.

ORCID: 0000-0002-7825-0531

Debrecen University, Hungary, Faculty of Humanities, HUNGARY Debrecen Üniversitesi, Beşeri Bilimler Fakültesi, MACARİSTAN Research Scholar (Senior Researcher), Emeritus

ABSTRACT

In the Early Modern Age (16-17 cc.), a special process took place in Western European intellectual history, moving toward the consciousness of believers. In the late 20th century, two historians (Wolfgang Reinhard and Schilling) gave the name "confessionalisation" to this process in the history of Early Modern Europe. It was a process of building social institutions of culture and religion by private capital and private burghers (citizens), based on the conscious views of the respective burghers. On the contrary, earlier in the Middle Ages, schooling and culture were in the hands of the Catholic clergy, but in the 16th century, managing the faith and culture was put into the hands of conscious citizens, who were already not subordinated. Those burghers who had enough money managed the local schools. Protestant priests and protestant schoolmasters were employed by the communities of burghers; thus, the community of believers was the employer of the priests. These processes took place in parallel with the phenomenal unfolding of book printing, as it was pointed out by Benedict Anderson (2006[1983]). Even more, these innovative social processes renewed the whole society, as well as all institutions of cultural life.

The author presented about the questions of "Confessionalisation" at previous conferences, albeit some important aspects still needed to be contributed, thus, the sense of "intellectual history", and the sense of "paradigm" in History, and relations of Confessionalisation to the intellectual revolution of "market of ideas" (Anderson, 2006[1983]), due to the intellectual revolution of book printing. – These are focused on in this paper, and then the whole topic is described in the full/text of this conference presentation and will be completed in a full paper with a synthesis of the topic, here.

Conclusions. The "Confessionalisation" was a general social process, not only a church phenomenon. It was a significant step towards Modernisation, thus a special stage of the intellectual history of the early bourgeoisie of Europe. Hence, we consider Heinz Schilling's approach to be much more applicable than Reinhard's concept, because the latter works within

the framework of church history, focusing on the Catholic church. Schilling broadened the concept not only for the Protestant history (which was considered by Reinhard, too, to some extent), but also for the social history, regarding the Confessionalisation as a whole. Their collection of essays on Confessionalisation included two dozen articles by various authors, and it marked a milestone in research on the subject. This collective collection has also been analysed in the paper.
Keywords: Confessionalisation, Schooling, Printing, institutionalisation, Protestantism, Early_Modern_Age

ENTELEKTÜEL TARİHTE "İTİRAFÇILIK" ERKEN BATI MODERN AVRUPA'DAN: BİR PARADİGMANIN GELİŞİMİ.

Erken Modern Çağın başlarında, 16/17 yüzyıllarda, inananların bilincini oluşturan ve şekillendiren özel bir süreç yaşandı, ve son zamanlarda Avrupa'da Erken Modern Çağ tarihinde "itirafçılık" olarak adlandırılmıştır. Orta Çağ'ın başlarında, Batı Avrupa'da, eğitim ve kültür Katolik din adamlarının elindeydi, 16. yüzyılda inanç ve kültür bilinçli kişilerin eline geçti.. Yeterli parası olan burghers yerel okulları yönetiyordu. Bu süreçler, kitap baskısının olağanüstü bir şekilde ortaya çıkmasına dayanıyordu, Benedict Anderson'a göre (2006[1983]), fakat daha da fazlası, bu süreçler yenilikti ve tüm toplumu yeniliyordu, sadece kültür değil, kültürün tüm kurumları. Bu yazıda İtirafçılığın tanımı verilmiştir, Doğu Avrupa'da itirafçılık sorunları ayrı sorular olsa da, ve bu karmaşık, çok tartışılan bir konu. Bu, bir sonraki makalede, bu konferansta da açıklanmıştır.
Anahtar Kelimeler: İtirafçılık, Okullaşma, Baskı, kurumsallaşma, Protestanlık, Erken_Modern_Yaş.

INTRODUCTION

The Sense of Confessionalisation as a Paradigm.

A special process toward the consciousness of believers is lately named in the literature of the history of the Early Modern Age in Europe as "Confessionalisation". It was a complex process of building the social institutions of culture and religion by private capital and private burghers, based on the views and beliefs of the respective burghers. While earlier in the Middle Ages, in Western Europe, the schooling and culture were in the hands of the Catholic clergy, in the 16th century, the faith and culture were put into the hands of the conscious persons. Those burghers who had enough money managed the local schools. Protestant priests and protestant schoolmasters were employed by the local community of burghers; thus, the community of

believers was the employer of the priests. Schools were already not only in the hands of Catholic monastic orders -such as Benedictines- but also in the hands of those Protestant communities who were able to manage the schools and pay the salary of the schoolmaster, such as the salary of their priest in their churches. These processes were based on the phenomenal unfolding of book printing, as has been above said, according to Benedict Anderson (2006[1983]), but even more, these processes were innovations and renewed the whole society, not only the culture but all institutions of the culture.

The use of the term "Confessionalisation" as a paradigm in the cultural history of Eastern Europe is essential for the study of the Early Modern Age. An English church historian specifically calls "Confessionalisation" a paradigm in a study volume, which aims at a general examination of the era and the phenomenon, however, it remains only within the framework of Central Europe. (Daniel, 2010). Some authors also call it a "paradigm" in Western European church history but indicate that this is a subject of debate. (Lotz-Heumann 2001). Confessionalisation was not, and could not be, some phenomenon of only the history of religions, but it denotes much more. It was a general process, covering the whole sphere of society, thus the field of religion itself, and also politics, and social structures and processes, as well, in Early Modern East-Central Europe, too, thus not only in the West. (Deventer 2004).

The "Paradigm" Itself as a Prolific Approach

The scientific paradigm does not prescribe but describes. Science must be *descriptive*, but by no means *prescriptive*. Therefore, the paradigm is always in progress, answering new scientific questions, even if it later gives way to another paradigm. Thomas Kuhn, the well-known father of the paradigm theory, already stated this. (Turkan, 2016). His main work has already become a "desktop book", thus an everyday reference book for researchers in the history of sciences and humanities. (Kuhn, 1962) Do we even have the right to talk about a paradigm in the humanities? The 'paradigm' is particularly fashionable in the natural sciences, such as Newton's mechanical paradigm, Einstein's theory of relativity as a paradigm, and the like. We can state that there are indeed paradigms in history in the same way as in non-living sciences (physics, chemistry) or living sciences (biology, medicine). We have dealt with it in a Hungarian-language paper, and an updated English version is planned to come; thus, here, there is not much room for rushing into details. (Földvári, 2021). The main statements that concern our topic here are the following.

The self-reflection of historical scholarship was significantly revived in the twentieth century, when it reinterpreted itself. These self-reflexions made by historians in the 20th century were nothing but creating new and new paradigms for historical research. It was an outrageous turn

in the 20th century to discover that History says first of all about us, who "write" and interpret it, and in the second place about the events themselves we write about. It led to the loss of the self-credibility of historians; they began to seek some solid ground to stand on, if the history itself had not been that assembly of unequivocal and unquestionable facts which was presented to the public by the positivist historians. However, none of them gave up the professorship at the university because of the loss of solidity of positivism. Researchers in social sciences cannot step beyond the frameworks they live within, in their society.

Thus, new approaches to history and new interpretations led to the creation of new paradigms, as well. The "paradigm"-conception- solved the "crisis" in the historical sciences, as well as in other fields of social or natural sciences, whenever scholars realised, they could not think in the earlier way anymore. (Carr, 1961; Bloch, 1953; Bloch, et al. 2020; Duby & Lardreau, 1980). These "fathers" of twenty-century history have already been analysed by the new generation of historians, as well, therefore, the reflections on the reflections of historical scenes already appeared, thus, "meta-reflexions", and it proves the paradigms do exist, also are subjects of research, and paradigms about developing of paradigms appears in the science of the historical sciences. (Hall & Kratochwil, 1993)

After these general considerations, our task is to investigate how Confessionalisation appeared in East European intellectual history, and social history in general, because it is a commonly accepted statement that it happened in West European social history, albeit about its forms and appearance in East European history are subject to debate.

Author's Previous Statements on the Topic and the New Contribution Here

This paper is an organic part of a series of the author's publications, which have been steps toward a monograph. The author of the paper has already presented about the history of Eastern parts of the Polish-Lithuanian Commonwealth in the Early Modern Age at the 3rd International Black Sea Modern Scientific Research Congress in Samsun, Türkiye, on March 23-24, 2023 (that full-paper has published: Földvári, 2023c); then about a special personality of the Orthodox Confessionalisation, the Kyivan Metropolitan Petro Mohyla, at the 4th International Black Sea Modern Scientific Research Congress in Rize, Türkiye, on June 6-7, 2023 (also that full-paper has already published: Földvári, 2023d); and then he read about a special book-genre of the Orthodox Confessionalisation, the "Didactic Gospels" in the Polish-Lithuanian Commonwealth, at the Bilsel Uluslararasi Efes Bilimsel Araştirmalar ve İnovasyon Kongresi, Temmuz in İzmir, on 22/23, 2023 (that full-paper is published, too: Földvári, 2023e); and then about the book-trade and role of laymen of burghers as a background to the Confessionalisation in Orthodoxy of the Polish-Lithuanian Commonwealth, at the 5. International Anatolian

Scientific Research Congress in Hakkari, Türkiye, on 21-23 July 2023 (that full paper has also been published: Földvári, 2023f), and, about the differences in the social structure between the Tsarist Muscovy and the Polish-Lithuanian Commonwealth, he read at the 9th International Zeugma Conference on Scientific Research, February 19-21, 2023, which has, of course, been published. (Földvári, 2023g) Therefore, the time has come for the author to draw the general picture of Confessionalisation, its definition and axial phenomena in Western Europe, due to Protestantism, and its appearance in the Orthodoxy of the Polish-Lithuanian Commonwealth, while its absence in Muscovian Tsardom; also, the overview of different opinions and approaches to this problem, those led to about the ongoing discussions on this issue yet. This background and the general picture are to be given in this paper for a synthesis of the topic. The general problems were dealt with at a previous ISARC conference in Antalya, August 2023, albeit without the full paper, but publishing a longer abstract. (Földvári, 2023a) Therefore, this general overview is fitting in a series of articles by the author, in which he strives to demonstrate that Confessionalisation took place in Eastern Europe, too; for this reason, an overview of the Western Confessionalisation as a paradigm in the historiography is needed, and it is given here in further.

CONFESSIONALISATION IN EUROPEAN HISTORY IN GENERAL

The Sense of Confessionalisation.

The basis of all possible debates and considerations is to overlook what "Confessionalisation" is itself, what a definition can be done, and then it will be clear why this model (paradigm) is a better tool for the description of the East European development than the term of „modernisation".

First of all, Confessionalisation meant that confessional debates were able to be conducted, thus, discourses about different confessions were already able to be conducted. Then, the process of 'institutionalization" began, thus the special institutions of the confessional culture and confessional life (thus not only of the religious life across the liturgies and church events, but also of any sphere connected to confessional life, thus schooling, printing, and caretaking of the poor as well), then appearance of confessional consciousness. These processes evolved as the first and basic stage of the Confessionalisation, which got its name from the term of the German church historians "Konfessionsbildung" ('building of confessions'). For the second time, Confessionalisation contains the symbiosis of the state and church organs, the cooperation of the secular and religious policies, thus, the cooperation of the church-religious and state-religious processes, mechanisms, and institutions; then the impacts of all these on the social, cultural, and political life.

This paradigm, that is, the term of Confessionalisation, appeared first in the field of Catholic and Protestant church history, then broad discussions took place about the question of whether this model, or paradigm, could be applied in the history of culture in Eastern Europe. If one does not distinguish between the Orthodoxy in Eastern Europe and the Tsarist despotic society, then the answer is "not". Albeit just the examples of the book publishing and education prove that in the Western part of the Slavia Orthodoxa, in the Polish-Lithuanian Commonwealth, Confessionalisation happened.

Along and complicated definition of Confessionalisation was given by M. V. Dmitrijev, a former visitor professor at the Central European University in Budapest, and a tenure-track professor at the Moscow State University, which, however, is pretty well able to be applied to the East European historical processes, and this usefulness compensates its complicatedness. Let us quote it entirety:

"Confessionalisation is understood, firstly, as the formation and development of specifically confessional discourses, specifically confessional institutions and specifically confessional identity in Protestant and Catholic cultures of modern times (these processes are described as the first and basic stage of Confessionalisation - Konfessionsbildung); secondly, there is a new symbiosis of church and state authorities, religious and secular politics, processes, mechanisms and institutions of joint influence of church-confessional and state-confessional institutions and factors on the social, political, cultural, and economic life of Catholic and Protestant societies in Europe in the Early Modern Age. In its cumulative effect, Confessionalisation opposes the processes of secularisation and turns out -even more!- the most important aspect of both the transition to modernity and the very genesis of the New European civilisation." (Dmitriev, 2012:137; Translation of the author – S.F.)

In the original: "*Под конфессионализацией понимается, во-первых, становление и развитие специфически конфессиональных дискурсов, специфически конфессиональных институтов и специфически конфессионального самосознания в протестантских и католических культурах нового времени (эти процессы описываются как первая и базовая стадия конфессионализации - Konfessionsbildung); во-вторых, новый симбиоз церковных и государственных инстанций, религиозной и светской политики, процессы, механизмы и институты совместного воздействия церковно-конфессиональных и государственно-конфессиональных институтов и факторов на социальную, политическую, культурную, экономическую жизнь католических и протестантских обществ Европы в раннее Новое время. В своем совокупном эффекте конфессионализация противостоит процессам секуляризации и оказывается – тем не*

менее! - важнейшим аспектом и перехода к модерности, и самого генезиса новоевропейской цивилизации."(Dmitriev, 2012:137)

What does it prove? First, Confessionalisation was a process. Then, second, this process concerns the whole of the society and the state, too; therefore, not only religion. It is important to consider the impact made on the evolution of institutions as well as on their working, also the essentially new way of functioning of the spheres of state and church, and their symbiosis. Dmitriev speaks about processes that went on in the Catholic and Protestant societies, however, the title of his paper is: " 'Orthodox Confessionalisation' in Eastern Europe in the Second Half of the Sixteenth Century?" – with a question mark. The answer given by him is soothing: "Yes". Thus, Dmitriev accepts the presence of Confessionalisation in Eastern Europe, albeit he does not distinguish enough between the Western and Eastern parts of Eastern Europe, thus, between the Tsarist Russia and the Polish-Lithuanian Commonwealth. Since this author is of "Great Russian" thinking, he cannot do it, either. However, he completed his Ph. D. thesis about those processes of Protestantism which took place in the East Slavic territories, which was then published as a book in an updated form. He uses the term "Confessionalisation" with the adjective "hypothetic". (Dmitriev 1990)

Challenges for Western European Church Historiography.

Confessionalisation as a term, then later as a paradigm, was elaborated in the historiography of the church in Western Europe, and first in the Catholic historiography. I was connected to the evaluation, revaluation and rethinking of the Trident Council (1545–1563) and its impacts. It took place because the usage of the term "counterreformation" had an uncomfortable way of conducting unbiased research. It happened thanks to the Second Vatican Council (1962-1965) because it introduced a new way of thinking in the Catholic Church, which, however, was and has yet been an exclusive approach to the world, because the Catholics mean they have the whole of the truth, and those are not Catholic, have not truth but think falsely. The Catholic Church modified its exclusive and discriminatory approach after the Second Vatican Council. Yet the Trident Council (1545–1563) stated "extra Ecclesiam Catholicam non est salvatio" (Latin, the language of the Catholic Church), thus "outside the Catholic Church there is no salvation". (Ganzer K. 1995) Albeit at the Second Vatican Council there were accepted new decrees by new statement, which did not, however, recognized other churches equal with the Catholic one, nor other denominations of the Christian Confession (thus Orthodox and Protestant Churches remained yet some secondary, looked-down things, which have "some part of truth" but do not have the whole truth itself, by no means. It appeared in decrees "Gaudium at spes" an "Nostra aetate", which recognized that "some parts" of truth are, to some

extent, in other confessions and religions as well, albeit only partially, and all those are different from the Catholic Church, are not able to have the whole truth. This was, of course, a new form of exclusivity and discrimination, which was already adapted to the requirements of the 20th century, therefore, it appeared in a more sophisticated way. Thus, the Catholic Church had to compensate the great loss it had had earlier, by the modern age, and wanted to reestablish its authority and improve its worn image. Consequently, new and new paradigms were introduced int the Catholic theology, and church history, by religious Catholic historians, whose purpose was, however, not to seek for better models in the historical science, for better interpretation of the historical facts, but the apologetic goal to increase the reputation of the Catholic church, and, at least, to prove the Catholic faith and religious thinking are yet possible basis of scientific research. Albeit it is, certainly, a biased and tendentious way of thinking, not a scholarly way.
The first significant term was "Catholic renovation", which was introduced to replace the term of "counterreformation", because the latter did not give some good prestige to the Catholic Church. Because the axial principle of the Protestantism was the "Ecclesia est reformata et semper reformanda" (Latin), that is, "Church is reformed and is always to be reformed" — according to the bourgeois mentality of innovations, development, facing new challenges and solving new problems in private life, business, also culture and all territories of the social life. Thus, after the Second Vatican Council (1962-1965) the religious historiography faced a challenge to elaborate some more sophisticated paradigms. — The way from a religious apologetic paradigm to the clearly scholarly paradigm, this was the way of development of the "Confessionalisation"–paradigm.
On the other hand, it was an unquestionable fact, that already after the Trident Council (1545–1563) Catholic dogmas, doctrines, and institutions, too, were transformed into new forms, new institutions were established, new doctrines were formulated, also liturgical celebrations were codified. For instance, a significant step in the field of institutions, a decree of the Trident Council (1545–1563) ordered to all bishops to establish a seminary at their respective chair-towns and provide the education of priests in their respective dioceses. All this was done as an answer for the challenge of the Protestantism, which offered a new way of practice of faith, and recognized its believers with more respect, not as subjects but partners. While Protestantism appeared, unfolded and extended due to claim of people for new ways of confessional life and deliberation from the pressure and power of the Catholic Church, the latter elaborated its new doctrines and institutions with the purpose of reestablish its former exclusive power over spirits and social life. It was manifested in the doctrine of the Trident Council: "those who deviate from doctrines of Catholic Church, in any little aspect, will be put into the

hell, because no salvation is outside the Catholic Church" – as a very "lovely" principle, following the teaching of "love to everyone" by Jesus Christ. Certainly, people found clearer teaching of "love" at Protestant Churches. The latter did not work for it in the way of power, but through the market, using the new tool of spreading ideas and doctrines: the printing, thanks to the revolution made by Gutenberg. The "market of ideas" unfolded due to Protestantism. (Anderson 2006[1983]).

THE THREE STAGES OF ELABORATING THE PARADIGM OF CONFESSIONALISATION: ZEEDEN, REINHARD, SCHILLING.

Zeeden: Appearance of Confessionalisation in the Church Historiography

Therefore, there arose a need for elaboration of some general system of apprehensions and viewpoints, which would be able to describe both Protestant and Catholic processes, taking place in the Early Modern Age. Thus, "Reformation" and "Counterreformation" had seemed already not enough for creating general synthesis, for investigating the intellectual and social history of the Early Modern Age comparatively, for getting deeper insights into the back of the great division of Christianity into Protestant and Catholic Confessions, and for the better understanding the social processes took place in the background of intellectual battles in the Early Modern Europe. This challenge was first answered by Ernst Walter Zeeden, who coined the term "Confessionalisation" in church history. (Zeeden, 1958) He gave thus first a definition for the "Confessionalisation", as follows:

"Thus, the confession-building [formation of a denomination – S.F.] should be understood as the spiritual and organisational consolidation of a Church, which has been diverging according to dogma, constitution and religious-moral way of life, due to the various Christian confessions, which are in separation since the split of faith. At the same time, their penetration into the Christian world of Early Modern Europe, the appearance of these downsides in the light of criticism from diplomacy and politics, their shielding against intrusions from the outside with the means of diplomacy and politics, but also their shaping by outside-of-Church forces, partly by state power." (Zeeden, 1958:251-252; Translation of ours – S.F.) In the German original: *"Unter Konfessionsbildung sei also verstanden: die geistige und organisatorische Verfestigung der seit der Glaubensspaltung auseinanderstrebenden verschiedenen christlichen Bekenntnisse zu einem halbwegs stabilen Kirchentum nach Dogma, Verfassung und religiös-sittlicher Lebensform. Zugleich ihr Ausgreifen in die christliche Welt des frühneuzeitlichen Europa; ihre Abschirmung gege Einbrüche von außen mit den Mitteln der Diplomatie und Politik; aber auch ihre Gestaltung durch außerkirchliche Kräfte, insonderheit die Staatsgewalt"* (Zeeden, 1958:251-252)

At first glance, it is a certain fact that this author has not spoken about the modernising religiosity of open-minded burghers! This approach has its roots in the Catholic soil to reestablish the lost power of the Catholic Church, because he spoke about "perished" doctrines of the Church, and about critics and destructive impacts coming from the secular sphere, the state and political factors. He regerds any innovation and new doctrine as "perished", thus different form some "original absolute truth", and the task of the church is, according to this person, defence against the critics from secular factors, because new "wrong" doctrines called the critics of laymen, hence the church must return to some former, original doctrine. Zeeden evaluated the newly appeared Christian confessions, thus the wings of Protestantism as something wrong, which "divides" the Church, therefore, he cannot see that great cultural revolution and renovation of the social sphere, which took place thanks to the increasing of the ratio and significance of burghers, who could already not think in the outdated way of Middle Ages, but as independent adult people, who worked diligently, increased their fortune with hard work, thus purchased those books for their own money, which met their taste, as a result of the great cultural revolution of the book-printing; therefore, the market of ideas and culture appeared due to the Protestantism, and the nation-building evolved, too, via the market of ideas and books, according to Anderson. (Anderson 2006[1983]).

It was undoubtedly needed to broaden and update the concept of Confessionalisation to shape a paradigm, that is, to be applicable for the description of an epoch, not only an appearance of a one-track mind, biased approach in a new dress of scholarship. Then, a long time passes since the scholarship was gained from this first German definition, smelling with Catholic incense smoke, the historiography has reached the comprehensive and historically acceptable concept that we quoted from Dmitriev above. However, this was the first step by which Confessionalisation unfolded as a term, a concept, and it must therefore be evaluated in its respective place.

Reinhard: The Scholarly But Still Biased Concepts of Confessionalisation.

Wolfgang Reinhard's activities were completed in parallel with Heinz Schilling, whose works in the field made the Confessionalisation a paradigm and an able to scholarly applied concept. However, Reinhard's views are still often referred (while Zeeden has already not mentioned by anyone), therefore, it may be worthy to pay a look, why and his this Catholic historian, who was yet enclosed into the framework of faith of him, thus, he was committed to the axial principle of the absolute truth of Catholic doctrine about the salvation and the way leading to the happy afterlife, still wanted to elaborate such a concept, which was already not an apology of the Catholic doctrines, but a mere scholarly concept, however, with the apologetic purpose

to defend the place of Catholic thinking on the scene of the scholarly research. IT was already much more than a mere apology, thus Reinhard wanted really to describe the processes that took place in the intellectual history of the Early Modern Age.

He explained his purpose and the way that led to the elaboration of the concept of Confessionalisation, in a talk given by him at his invited lecture in Budapest, 2017. At the beginning of his lecture, Wolfgang Reinhard drew attention to the circumstances of the birth of his world–famous theory, the development of which was prompted by the behaviour of the university students of the time. The students accepted, without any criticism, the Marxist conception of the dominant Prussian cultural-warrior historical picture, which sharply divided the world of the 16-17th centuries into two directions, progressive Reformation and reactionary counter-reformation. This view held that it was from the struggle between the two that a denominationally neutral Prussia was born. However, according to Reinhard, the logic of dialectics could not provide a satisfactory answer to these phenomena; the Reformation and its subsequent processes occurred in much more complex circumstances. It was along this idea that the theory of Confessionalisation was elaborated. (Kanász, 2017)

In contrary to Schilling, whom we deal with in the further subchapter, Reinhard still thinks within the framework of the Catholic Chrurch, and his original purpose was, according to his words said by himself, to deliberate the Catholic Church from the dichotomy of the "progressive-retarded" binary opposition, because his students at the university called the Catholic Church "opposing the progress" despite the Protestantism. His earlier papers show that he was dealing with the "Catholic renovation", that is, the sophisticated approach to the "counterreformation", and he strove to "wash it clean", to put it in the general process of the history (thus, in other words, to prove that it was a "progressive"), therefore, he stepped in those shoes which Zeeden already walked with. (Reinhard 1977). Although Reinhard is unquestionably more objective, since his purpose is describing the processes, and only then, after scholarly investigation, he strives to use the results as evidence that the Catholic Church was not entirely against the progress in history – albeit it is not a scholarly approach, but biased. Because Reinhard may put in some bed mood, if the result is bad for the Catholic Church, and he is undoubtedly happy, when he comes to such a result which proves that the Catholic Church was able to be renewed (if so) and contributed something to the progress in history (if so). This is not only a biased but dangerous approach. It is not a way of science. Whenever any biologist discovers a new race of lizards, it must not give any happiness for the "richness of creation of God", but a normal human happiness due to the success of the hard work and much effort of that scholar in particular, who invested much energy to the research, and his investment came

to prolific result. Any person has right to be religious and chose the way and form of religious practice – albeit it belongs to the privacy and must not impact the scholarly activity of that person.

Nevertheless, Reinhard made significant statements, too, which were yet unable to be concluded by Zeeden. Reinhard himself is of that opinion, that those religious formations can remain and develop further, which meet expectations of the society, which respond the claims of the social progress and requirements of that society they have arisen in; therefore, he (the Catholic historian) evaluates the Calvinist form of Reformation survivable, while other reforming experiments, those failed in the High Middle Ages, were not able to survive because they did not meet the expectations of that society they appeared. Reinhard developed the paradigm of Confessionalisation over the decades and spatially extended it to the whole of Europe. As an example, examining the ability of new denominations to adapt, he showed that Martin Luther's theology was so effective because it suited the religious and Political needs of his environment. On the side of adaptability, he mentioned the survival and flourishing of John Calvin's Congregational Christianity in contrast to the Cathars and the teachings of Thomas Munzer.

This evolutionist viewpoint of Reinhard proves, how strong were the impacts made by the ideological trends in the middle of the 20th century on the public opinion, therefore, if he had wanted to oppose his students who evaluates the "progressive" phenomena as those of great importance, he could not escape from these impacts himself. Therefore, he regards Confessionalisation as a way of adaptation, in which the church reacted to the challenges of society. Although it is a logical and coherent conception, he has not yet overpassed Zeeden's rigorous Catholicism with it, because the maintenance of the "adaptation" of the church requires a maintenance of the existence of some unchangeable entity, which must constantly adapt to its changing surroundings, to remain living in that changing surrounding. Albeit the wider sense of Confessionalisation means that Confessionalisation was a process of the society itself (thus not a mere process in the church itself), such as covers the state and church spheres together, as for the different components of the society. That is, a more broadened approach does not maintain any dichotomy between the church and the society, because the church itself is a part, a component of the society: the religious art, and the dogmas and doctrines, then the confessions (creeds), and costumes in the cult as tools of expression of religious identity, and the confessional commitment as a tool of expressing the ethnic or regional identity, and the appearance of general moral and ideological questions in the religious apprehensions as in a special tool of expression — all these, and still a lot of further phenomena, prove, that the

church itself is always a way of expression of the Human being, who is always defined in the time and space; hence, the church is a part of culture, therefore, church is a subsystem of the systems of society. Consequently, Confessionalisation must be regarded and investigated as movement of the system of institutions of the society, which appeared mostly, but not only, in the terrain of that subsystem, which is called 'church', and in the field and framework of that form of culture, which is called 'religion', but not only there, and must not be limited into this framework.

In our view, the "adaptation", as a central notion of Reinhard, must be sought in the time and environment of the two historians. Reinhard created something serious at his university department as the chair, because he also had to adapt to the challenges of today's scientific world: by his admission, he responded to the challenges of his time, in other words, he was looking for something "different" to inspire his university students influenced by Marxist-rooted theory of development; and with this, he came to something relevant to the historical state of development of the era he was studying.

Zeeden yet markedly stated that the fragmentation of the "absolute truth" should have been abolished, because that "absolute truth" has been corrupted by the fragmentation of its social appearance; consequently, the "absolute truth" became vulnerable and critiquable. In comparison, Reinhard can "adapt" much better to his own age. By this, his scholarly activity represents an adequate example of Bloch's theory that history is also the science of the present, because the historians exist in their own time and a specific cultural-social segment, they cannot break away from it, therefore, any historian's concept is not only about the past (and not primarily, according to Bloch), but also about that specific historian themself and their social embeddedness. (Bloch, 1953).

Reinhard, therefore, went beyond Zeeland with the regularity of the inner logic of the science, and refined Zeeland's strictly Catholic concept of "confessionalisation" into a more general and softer concept of "confessionalisation", while remaining in the wheel of his own clerical "embeddedness". Zeeland accepted the teaching of the Catholic Church about that "absolute truth" which is available in the official teaching of the Catholic Church, and all other Christian denominations are false, or, at least, "partially right", while beyond Christianity, there is no truth. Reinhard was much more open to denominations other than Catholic, and he researched Calvin and Luther as a historian; however, he refused to recognise the development in history, and he refused to consider the Protestant denominations as representations of the social development, as phenomena which demonstrated the expectations and views of newly

developed social strata, the burghers, and their new way of thinking, much different from the culture of the Middle Age.

Reinhard himself investigated the problems of how Calvinism met the expectations of the people, thus the bourgeois society, and similar topics – but he could not consider that the social processes resulted in the newly developed social strata and new social structures, and these changes resulted in the appearance of new ways of religiosity as more developed forms of the intellectual world. Reinhard, however, recognised and considered the merits of Confessionalisation in the shaping of the new state, in contrast to the feudal state. (Reinhard, 1989) What he is afraid to say, or does not see, is that Confessionalisation was already a consequence of the social development that in the Early Modern Age, with the advent of the bourgeoisie, gave rise to a completely new way of thinking. The Catholic Church had to respond not only to the Reformation, with some sort of "Counter-Reformation", but to emerge from the deep and unsolvable crisis that had overtaken Europe in the twilight of the Middle Ages.

However, Huizinga, the well-known and well-recognised religious historian, had already emphasised half a century before that the Catholic religiosity became empty and vain at the twilight of the Middle Ages, people lost all their trust in the religion, and the general disillusionment cried for a new intellectual and social world: "Everywhere the flames of hatred arise and injustice reigns. Satan covers a gloomy earth with his sombre wings. In vain the militant Church battles, preachers deliver their sermons; the world remains unconverted." (Huizinga, 1924:45) Hence, the whole European world claimed to gain a new social and intellectual world. Such a new social and intellectual system was the Early Modern Age, with the Renaissance, the book-printing, and the Confessionalisation.

It is undoubtedly and undisputed that the new denominations in general, the Protestantism, were phenomena toward a new phase in the intellectual history, thus, a transitional era from the Middle Ages to the Modern Age, hence the new era of the Early Modern Age was a new step toward the further and even greater step, the "Siècle des Lumères", that is, the Century of the Light; which, however, began already in the 17th century by philosophy of John Lock about the absolute equality of various denominations and views of world ("A Letter Concerning Toleration" in 1689), and then continued by the "Cyclopædia: or, an Universal Dictionary of Arts and Sciences" prepared by Ephraim Chambers and published in 1728; then the French Enlightenment took the flag, first by the works of Montesquieu ("The Spirit of the Laws", original "De L'Esprit des loix", that was not only a pioneering work in comparative law but as well as a treatise on political theory, published in 1748; and "Persian Letters", original "Lettres

persanes", 1721, criticizing and relativizing the outdated social system and norms in Montesquieu's rich satirical tone), then Voltaire, Diderot, d'Alambert continued the intellectual movement of Enlightenment. Therefore, the 16th century Confessionalisation was a great step between the Middle Ages and the Enlightenment, and, of course, it resulted in the Prussian Enlightened Absolute Monarchy, which, as it has mentioned above, strove to be a non-religious, tolerant, enlightened state, however, it did not succeed, let us recall Kant's conflict with the authoritarian royal power.

Schilling: Broadening of Confessionalisation Beyond the Church Historiography to a Social Phenomenon

The next step that finally created a synthesis in the path of evolution of the Confessionalisation was taken by the German church historian Heinz Schilling, from 1992nd to 2010th a professor at the well-respected Humboldt University of Berlin, who first of all distinguished the concepts "Konfessionsbildung" (German 'confession-building') and "Konfessionalisierung" (German 'confessionalisierung'). Therefore, beyond religious denominations, Confessionalisation was a broader socio-economic process. "Konfessionalisierung", thus, denotes the general process, which is not only a pregnant turn of church history, but much more: a large-scale socio-historical process that lasted about two hundred years and was neither synchronised in different regions of Europe nor homogeneous. (Schilling, 2001) This was joined by his colleagues, who contributed articles to the "Reformation and Confessional Epoch" volume for Schilling's sixtieth birthday. Confessionalisation is more extensive than the Reformation, which is incorporated into it. (Reformation & konf., 2002)

By the way, for this reason, we can rightly apply the concept of 'Confessionalisation' to the Eastern Slavic religious renewal marked by orthodox bourgeois confraternities, as we argued for it in our previous paper on Eastern European Confessionalisation and its special forms. (Földvári, 2023)

It should be mentioned that the father of the Confessionalisation paradigm, Zeeden, who was a committed traditional Catholic, even decades after he brought the concept of Confessionalisation into the historical discourses, issued a monograph on 'denomination building' ("Konfessionsbildung") that can be interpreted within the framework of church history (thus not as a broaden process of social development), therefore, the actual broadening of the meaning of the concept and paradigm of 'confessionalisation' was no longer followed by him; time has already passed over him. (Zeeden, 1985)

The Protestant historian, Heinz Schilling, has the merit that the research has continued to focus on social aspects. (Schilling & Burnett, 1992) And in the twilight of his life, when he is already

synthesising his trajectory and summarising the most important conclusions from his oeuvre, a book he edited explores the relationship between state power and Confessionalisation. (Religion als politischer…, 2007)

From Schilling's findings, we highlight the research on the role of Confessionalisation in the history of diplomacy, which he explained as the author of the early modern monograph on the history of diplomacy. (Schilling, 2007) Schilling began his work on the history of Confessionalisation and political theology with his habilitation thesis, which dealt with the organisation of the state and the impact of Confessionalisation on it in a case study, in which he regarded confessionalisation in that broad sense of social history, that broad sense appeared then in the definition of Confessionalisation given by Dmitriev, quoted above. (Schilling, 1981) Schilling links confessionalisation to Protestantism; in addition to church history, he highlights social aspects, and, in our judgment, his main merit is that he applies the concept of confessionalisation according to the aspects of political theology, in the system of relations of state structures. (Schilling, H. 1982)

COOPERATION BETWEEN SCHILLING AND REINHARD: INCLUDING FURTHER RESEARCHERS

They Find Each Other and Issue a Joint Conference Volume – a Synthesis in the Field

The meeting with Schilling was fateful for Reinhard, and their cooperation was fruitful, after all, this is the result of the "adaptation" to the modern age, or, more delicately, from the social embeddedness of a historian, if we look at the background of both of them on a broader platform. In the case of close-up, the differences are noticeable, to the extent that Schilling has done significantly more in the study of confessionalisation as a general social phenomenon, also in the category of political theology; — but if we step back, we get a little bit of a total picture, in which they are researchers of Western European social history; and if we look at them from an even greater perspective, we can also see the historians of the Eastern European parallels in the big picture, with distinctly different study material and different contemporary cultural backgrounds, which, however, harmonizes in the big picture to the extent that it shows the problems posed by historians of our time: the applicability of the confessionalisation paradigm on various geo-cultural and social materials. What we can see in the twentieth-century self-reflection of historical science is clearly shown here: speaking of the past, a paradigm has emerged, and speaking of the present, the paradigm's creators' own point of view and their system of thinking were shown.

The pregnant document of Reinhard and Schillling's parallel and divergent origins, and then their cooperation, is the synthesis volume, which has already been formed by the study of

twenty-four researchers from different fields, and, as the twenty-fifth, by a final discussion. (Konfessionalisierung Symposion…, 1995)

Schilling's Introductory Study – "Perspectives of a Historical-Scientific Paradigm"

Schilling's opening paper analyses the relationship between the state, society and confessionalisation – as a programmatic study and somewhat in response to the approaches that put confessionalisation in the stock of church history, i.e. excluding these in the introduction. (Schilling, 1995) A discussion with Schilling by the other participants is given, too. (Schilling, 1995: 47-49) He treats confessionalisation as a paradigm that characterises research from the 1970s – thus, Zeeden's paper from the late fifties seems to be excluded. "Das 'Konfessionalisierungsparadigma' …entstand im Zusammenhang mit den heftigen Methodendebatten der siebzigern Jahre." (Schilling, 1995:2) "The 'paradigm of confessionalisation'... arose in the sharp methodological debates of the Seventies."

The paper contains ninety-three footnotes, some of which are significantly larger in scope than the main text to which it belongs. The number of works cited is thus about half a thousand, most of them dating from the seventies or later; Zeeder's name does not occur once. The first part of the treatise, divided into three main parts, deals with the confessionalisation paradigm as such; it also states that: "In der systemtheoretischen Perspektive ließ sich die Frühe Neuzeit wie das Mittelalter als ein Gesellschaftsystem begreifen, in dem anders als in der modernen, säkularisierten Welt des 19. und 20. Jahrhunderts Religion und Kirche nicht als subsysteme unter mehreren anderen wirkten, sondern als zentrale und tragende Strukturachsen der Gesellschaft insgesamt, ohne die politisches und gesellschaftliches Leben nicht woll funktionsfähig waren." (Schilling, 1995:2) Thus, "From perspective of theory of systems, the Early Modern Age and the Middle Ages can be understood as a social system in which, unlike the modern secularized world, religion and the church do not function as subsystems alongside other subsystems, but as the central and fundamental elements of society as a whole, without which political and social life could not function fruitfully." (Translation by the author – S.F.) That is, Schilling professes what we said above: the Early Modern Age is not yet a modern age, and it has many links to the Middle Ages regarding the central role of religion and the church, what, according to Schilling, was played in the society, and in our formulation, in the thinking of people.

The first major part concerns the essence and research history of the confessionalisation paradigm. (Schilling, 1995:2-15) Schilling highlights the role of Max Weber in that the debate of Weber's views has been a catalyst for the elaboration of the confessionalisation paradigm. (Schilling, 1995:3: Max Weber-discussions) — Schilling considers Reinhard and his own work

to be simultaneous and interacting, highlighting, however, the difference as the professional circles saw them: Reinhard developed his concept with the slogan of confessionalisation in the church, but Schilling with the slogan of confessionalisation in society. “Etwas zugespitzt wurde bereits for einiger Zeit davon gesprochen, daß sich Reinhards Ansatz »unter dem Etikett ‘Konfessionalizierung der Kirchen’, Schillings Konzept unter dem Etikett ‘Konfessionalisierung der Gesellschaft’ (fassen) ließe*«”*. (Schilling, 1995:3-4.) “It has already been pointed out for some time that Reinhard’s approach could be summarised under the label 'denominationalization of churches', Schilling's concept under the label 'denominationalization of society'". (Translation by the author – S.F.)

Schilling defines four promoters of the appearance of the confessionalisation-paradigm: – 1) new viewpoints on dividing epochs as for the age of the Reformation; – 2) the need for general historical and intercultural systematisation; – 3) a more effective approach to the history of states, nations, landscapes; – 4) the quantitative factor, the progress of research and the increased literature. — He then takes a thorough overview of the research history of all of these four factors, giving a fascinating apparatus of footnotes, among other things, it also raises the question of the role of confessionalisation in identification processes, referring to the discourses of nation and state formation. (Schilling, 1995:7-14)

The second major part discusses the nature of confessionalisation as a paradigm, and it would be most exciting for us to explain this if we had more space for it. (Schilling, 1995. 16-40) — The third major section compares historical science together with philosophers, legal scholars and representatives of other disciplines in the aspect of how the paradigm as such appears in historical science; however, the approach focuses specifically on the relationship between church history and social history. (Schilling, 1995:40-47)

Contributors to the Volume – Papers on Specific Appearances of Confessionalisation in Various Components of the Society and Culture

Further studies in this volume show, in part, the confessionalisation-like nature of the Catholic renewal and the Tridentine process. Considering confessionalisation as a “paradigm”, four papers can be classified specifically for the examination of the Tridentine process. (Ganzer, 1995; Wendebourg, 1995; Koch, 1995; Maron, 1995). Six papers can be classified as problems of the state and society concerning the church and religion. (Heckel, 1995; Willoweit, 1995; Müller, 1995; Dickerhof, 1995; Châtellier, 1995; Turchini, 1995)

The following group should be regarded as that which deals with institutions as phenomena so important in the confessionalisation process:

– two studies focused on the Institution of the Inquisition (Prosperi, 1995; Monter, 1995), – and a study on the institutionalisation of the proclamation of the faith (Hsia, 1995); – with societies as institutions (including laity and religious institutes) only two papers, however, it was the main aspect of evolvement of the institutions of burghers (Conrad, 1995; Bireley, 1995); – with schools as an institution, only one paper (Dickerhof, 1995);

As for the other aspects of confessionalisation,

– Culture as a phenomenon affected and pervaded by the church and also shaped by confessionalisation is the subject of two studies, one focusing on liberty in literature (Breuer, 1995) and the next on the music (Danckwardt, M. 1995); – the topic of territoriality, popular religiosity and the conversion of people of other religions is examined in one-one paper, respectively (Ziegler, 1995; Venard, 1995; Mennecke-Haustein, 1995).

Final Studies - General Questions of Confessionalization, Reinhard's synthesis

Finally, the general issues of confessionalisation as such are presented in three final studies. Although only the longest-lasting study is usually quoted, because it was written by Reinhard, the two preceding it examine general questions, and make a summary balance. (Midelfort, 1995; Smolinsky, 1995; Reinhard, 1995)

Reinhard, therefore, has considerable merit in elaborating the concept and even the paradigm of confessionalisation, which is shown by the quotation of his “definition-study” published in the aforementioned conference volume dedicated to synthesis. From this, the most important ideas that have become “compulsory literature” are as follows. The first major part, “Konfessionalisierung im sozialhistorischen Diskurs”, places confessionalisation “in the discourse of social history, so it continues with what Schilling’s introductory study also examined. (Reinhard, 1995:420-425) In the second main section, Reinhard break down the “dimensions of confessionalization” into points, from which we highlight the most important ones: – A) “root causes”: these are three: 1) religious innovations; 2) the action of several churches with the claim of exclusivity; 3) the compulsion of competition. – B) forms: a) processes: here he lists seven factors; b) institutions: here he lists four factors, with subspecies. – C) finally: consequences: a) volitional, b) involuntary. As for a), the volitional consequence is behaviour following the creed; as for b), unintended consequences, there are four: α) the rise of state power, β) the rise of modernisation, γ) the rise of emotional instability in Europe, δ) presumably the rise of secularisation in Europe. (Reinhard, 1995:426-427) — He then analyses the above-mentioned, and in the third major part, he brings twelve aspects to the nature of Catholic confessionalisation. For us, this is no longer important; the subject of our study is not the Catholic confessionalisation. Reinhard, therefore, conformed to the concept of the volume,

to his colleagues, and Schilling in that he provided a detailed and in-depth analysis, so this article is commonly cited as a syllabus.

However, limiting the subject and the nature of confessionalization to this one article is very restrictive. Omitting Schilling's study presented above leads to a similar narrow-mindedness, akin to what the Catholic Church does in her churches when she dares to proclaim that she has the whole truth and others have only partial truths. Limitation, reduction, and simplification are not scientific methods; they even contradict science. With all this thorough study and his other works, Reinhard does not go beyond the limits of what we have said about him above, but his work has brought many new things, and without him, we would not understand confessionalization as we do.

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

Further Steps after Schilling and Reinhard – The Recent Condition of the Field

The investigation of the topic, as the volume presented here indicates, can only be continued with very broad cooperation, teamwork, organising discussions at conferences and publishing them. It also indicates the development of the field and the embeddedness of the confessionalization paradigm in contemporary historical science, this is also indicated by the fact that later others have already edited similar conference volumes, standing on the broader ground of confessionalization, and following the dual route designated by the "Founding Fathers": approaching to the topic in part from church history, in part from social history; dealing mainly with multiconfessional investigations. Lately, political theology, cultural semiotics and other modern aspects are gaining ground, and the approach according to Catholic Church history seems to be lost, fortunately. (Interkonfessionalität…, 2003)

As for our evaluation, we do not abandon the Catholic church history and Reinhard's merits; even more, he stepped beyond it but thought within the framework of that. Reinhard's analysis, therefore, offers a comprehensive lens through which the multifaceted impacts of confessionalisation can be understood. The distinction between volitional and involuntary consequences, particularly the unintended effects such as the rise of secularisation, marks a significant contribution to the field, aligning with broader historical narratives that map the transition from medieval to modern Europe. The subsequent developments in the field, building on the foundational work of Schilling and Reinhard, have been marked by interdisciplinary approaches and collaborative efforts. Conferences and publications have continued to expand the scope of research on confessionalisation, integrating perspectives from political theology and cultural semiotics. This ongoing discourse highlights the dynamic and evolving nature of

the field, as well as the nature of History itself, reflecting historical science's embeddedness in the epoch of the historians, as well.

The Deep Crisis of the Late Middle Ages, Which Needed an Answer

In our view, Confessionalisation was a great answer to the great challenge of the deep crisis of the Late Middle Ages. We have already mentioned Johan Huizinga, thus let us cite here a bit more thoughts of the Dutch historian, who cannot be accused or suspected of any shadow of a "marxizing" view of history. (While we and even Benedict Anderson have already been accused of being "Marxist"; but, on one hand, we defend our materialism by our liberalism -which is not Marxism but very different-, and, on the other hand, Anderson does not need any defense being a classic and emblematic author in the field with a great reputation). Huizinga has completed one of the most well-reputed monographs about the Late Middle Ages, which was published under different titles, such as generally referred to as "The Twilight of the Middle Ages", and was published first in English as "The Waning of the Middle Ages" in 1924, then an updated version in 1937 under the title "Autumntide of the Middle Ages", while the original had first been published in 1919 in Dutch as "Herfsttij der Middeleeuwen" and translated beyond English to German in 1924, and French in 1932. (Huizinga, 1924; 1938). He accused the Middle Ages of being a pessimist and hypocritical world, with an insincere elite and an insincere church, being very far from those ideas and values that were the aims of the ruling ideology. The flames of hatred are burning everywhere, and injustice reigns supreme – stated Huizinga. Although the militant church fought and the preachers preached, the world remained unconverted. (Huizinga, 1924:45) Therefore, Huizinga criticised the vain and empty religiosity of the Late Middle Ages, and concluded that a spiritual renewal was needed. Hence, it seems very false that the Confessionalization would appear because Protestantism made a challenge to the Catholic Church and the "absolute truth" should have been recovered. The Catholic church itself was not a subject of the crisis or a sufferer of that, but the cause of that, or, at least, one of the causes.

On the contrary, the new epoch, the Renaissance, appeared on the horizon as a new prospective dimension of life. No doubt, the diligent burghers, whose Puritan way of life seemed to accomplish the values of Christianity in real life in a harmony of ideology and praxis, much more than it appeared in the Middle Ages. Although it is not expressed by Huizinga, however, his views clearly show the Protestant Dutch historian, whose ancestors built the fruitful and productive Protestant society in the Netherlands and made that land powerful and rich, due to the flourishing of the bourgeois society, instead of the evil and hypocritical feudalism. Understandably, Huizinga's views meet the reality of historical development, describing the

inner ambiguities of the Late Middle Ages and drawing up some great expectations in the atmosphere, due to the feeling of "it cannot remain such". The new social stratum, the pragmatic, diligent, industrious, puritan, and thrifty burghers, the Protestant bourgeoisie of the Netherlands, on the contrary to the ever-celebrating Spanish Catholic population, who sat fifty festivals a year and were constantly preparing for fancy carnivals, while the industrious Dutch rose at dawn and tried to work and make their fortunes scarce. The bourgeoisie resulted in the Confessionalisation, considering the "market of ideas" according to Benedict Anderson (2006[1983]), and the Confessionalisation resulted in the renewal of religiosity and very faith, in contrast to the vain, empty, hopeless religiosity of the Late Middle Ages, that was depicted by such dark shadows by Huizinga.

The "Market of İdeas" in Anderson's Work

At this point, it is worth quoting a longer text from the monograph by B. Anderson (2006[1983]), about the concept of the "market of ideas". Anderson drew up the revolution of intellectual history in the 3rd chapter of the "Imagined Communities" about "The Origins of National Consciousness". (Anderson 2006: 37-46) Therefore, the "great boom" of the ideas, and the "market of ideas" due to the technical revolution, were closely connected to the evolution of national consciousness, whether as a way of unfolding the national identity or as a causes of that. Therefore, it is worth quoting a bit longer pieces from Anderson's text. As for the 'intellectual revolution' (term of us – author, it is not in Anderson's work) catalysed by the book printing, Anderson states:

"The revolutionary *vernacularizing thrust of capitalism was given further impetus by three extraneous factors, two of which contributed directly to the rise of national consciousness. The first, and ultimately the least important, was a change in the character of Latin itself. Thanks to the labours of the Humanists in reviving the broad literature of pre-Christian antiquity and spreading it through the print-market, a new appreciation of the sophisticated stylistic achievements of the ancients was apparent among the trans-European intelligentsia. […]*

Second was *the impact of the Reformation, which, at the same time, owed much of its success to print-capitalism. Before the age of print, Rome easily won every war against heresy in Western Europe because it always had better internal lines of communication than its challengers. But when in 1517 Martin Luther nailed his theses to the chapel-door in Wittenberg, they were printed up in German translation, and 'within 15 days [had been] seen in every part of the country.' In the two decades 1520—1540 three times as many books were published in German as in the period 1500—1520, an astonishing transformation to which Luther was absolutely central."* (Anderson, 2006:39)

"Third was the slow, geographically uneven spread of particular vernaculars as instruments of administrative centralisation by certain well-positioned would-be absolutist monarchs. Here it is useful to remember that the universality of Latin in mediaeval Western Europe never corresponded to a universal political system." (Anderson, 2006:40)

Anderson's Concept, in Our Evaluation, Considering the Epoch of Confessionalization

Hence, three main factors impacted the evolution of the national consciousness, according to Anderson:

1) First, Latin lost its universal supremacy in the forwarding and transmitting of ideas and scientific or any intellectual content;

2) Second, the Reformation changed the social and intellectual structures, due to the revolutionary appearance of the printing;

3) The spoken vernaculars replaced Latin in the state administration, too.

Why did Anderson divide the role loss of Latin into two different factors? First, in the terrains of intellectual life, such as literacy as for the belles-lettres and scholarly life, Latin gave its position to the "national" languages, which, however, had not yet been "national" ones but living, spoken idioms, in contrary to the dead Latin, which was not extincted, but remained in use for the intellectuals, thus, an artificially cultivated and nobody acquired it via the socialization as a mother tongue, but it was used in writing and speaking by those who acquired it via the education. This is the main difference between mother tongues, living languages, and educational tongues, dead languages (not extincted, but remained in use for the intellectuals): the latter can be acquired only in schooling, regardless it means institutional schools or informal education in the circles of the elite, while the former can be acquired in the processes of socialization: in the family (thus "mother-tongue" given to the child as the primary language), then in the local society, the community the child has been growing up in, therefore via the socialization of the child. Hence, Latin (and Sanskrit in India) are exclusively accessible to those only who have access to education and social increases, while the vernaculars are accessible to everybody, and if literacy has been managed in the vernacular instead of a died and artificially cultivated language, then literacy will be broadened and reach wider circles of the society.

Therefore, Anderson mentions the merchants and women. As to the former, the knowledge of writing and reading is necessary for the financial and economic managing of trade and enterprises, but no "unnecessary" knowledge, such as some "luxurious" languages, and contents forwarded by such dead languages (not extincted, but remained in use for the intellectuals), as philosophy, stickiness in useless topics, are not only worthless but even

malware. As for the latter, women were expected to manage the household, the vast majority being illiterate, and the only way to access higher education was to enter a monastic order. The "Letters of Abelard and Heloise" in the 12th century was an exceptional example of passionate and intellectual correspondences, of course in Latin and certainly in the circle of the monastic establishment of the society, evidencing the narrowness of ways to erudition, open to the higher elite and via entering the clergy. The tragic outcome of the story demonstrates the tragic closeness of the feudal social system of the Middle Ages. (Newman, 1992).

Replacing Latin with vernaculars resulted in those social strata that had no opportunity to deepen into borderless theological or philosophical chatting but used literacy for practical purposes, therefore, the burghers, thus the bourgeoisie, had already not been excluded from higher erudition (not education but erudition, intelligence), such as religious writings, but had access to the higher culture in a better understandable way. The Medieval written culture in Latin, and the abstract theoretical brain games, were not accessible to the higher "middle class", thus to those social strata that were already literate a bit, but with their pragmatic purposes, thus for their capitalist activity in the terrain of trade, and already of the industry, too, but they were not able nor likely to deepen into the complicated sciences as the monks in the monasteries in the Middle Ages, since the bourgeoisie in the Early Modern Age had to manage its material existence, to grow its capital, to keep and increase its fortune.

These considerations did not contradict the Cultural World of the Age of Humanism, the phenomenally rich correspondence between the new intellectuals, as Erasmus of Rotterdam (Desiderius Erasmus Roterodamus) and others, who not only kept contacts with each other in Latin, but also renewed the Classical Latin and did much work for the restoration of the Classical texts, the philology as a science was born in this time. The new scholarship of the Renaissance was the dawn of modern scholarship, the rationalist philology, in parallel to the birth of national literatures in national languages. Martin Luther translated the Bible into German, opening the path for the national literary languages, and his translation, thanks to the printing, the great revolution of information, spread quickly and widely. The scholarship was cultivated in Latin, in the renewed and restored Classical Latin of the Humanists, while the popular literacy, thus the Bible, the religious texts, as catechesis and polemic literature, as well as spiritual devotional texts, and pious secular literature – already were printed, and published in the national languages but not Latin. Hence, the non-scholarly literacy evolved, the intelligent, educated, but not scientific stratum of the society: the literate burghers.

Thus, it led to the Confessionalisation. This shift allowed literacy to extend beyond the elite circles of clergy and scholars, permeating the various strata of society and contributing to the

cultivation of national identities. It facilitated the exchange of ideas between traders, who could now control trade with greater efficiency, and women, who had found new ways to educate and engage intellectually.

Was the Confessionalisation a West European or German Phenomenon?

In the first view, Confessionalisation could appear in the terrain of Protestantism, while in Eastern Europe, the underdeveloped social and cultural conditions decelerated and impeded any similar phenomenon. But it is false, simply not true. The main problem of the question of application to Eastern Europe is not the difference between social and religious conditions, but rather the embeddedness of the researchers in the different social and religious structures, which are different even nowadays, although in other aspects. Problems arise when the scholars who socialised in the history of the church and society of Western Europe confront the researchers of the Eastern European and Byzantine culture, who are themselves "embedded" in the latter, according to Bloch's logic. (Bloch, 1953) This is the main problem of an earlier treatise of ours, and it has been extensively and thoroughly discussed there. (Földvári, 2023)

Here we summarise how the paradigm of confessionalization can be applied in other circles, in different intellectual historical relationships that the developers of the paradigm did not even know, but if their work is effective and their concept is applicable, then it works in other contexts than the one in which it was created. Then the paradigm will be a really useful tool, if applicable in different conditions as well.

What can be said about the role of the market in Protestantism, and in nation-building via the market of ideas and books, according to Anderson (2006[1983]), was reflected in Orthodoxy of the Polish-Lithuanian Commonwealth, by the activities of the brotherhoods, thus the confraternities of Orthodox laymen. These associations of Orthodox burghers worked such to Protestant communities in the West, therefore, the processes of Confessionalisation happened in the Orthodoxy of the Polish-Lithuanian Commonwealth, too. On the other hand, no such thing happened in Muscovy. First, the social structure of Muscovian Tsardom was different, thus, the Orthodox bourgeoisie was not as strong there as in the Polish-Lithuanian Commonwealth, and its room for innovation was very limited.

Another difference was the subordination of Orthodoxy to the imperial expansive political rule in Muscovy, while Orthodoxy in the Polish-Lithuanian Commonwealth did not serve the political rule but the national identification and self-consciousness of Orthodox believers, whose bourgeois middle class unfolded the brotherhoods for managing their confessional identity through schooling and printing. Therefore, the social structure and the socio-economic background had already become such a sufficient basis that it made possible the development

in Eastern Europe in a like European way already in the 16th century, as well. (Isayevich, 1993; 1994; 1996; 2006; Földvári, 2021a; 2023d) However, the social structure, thus the socio-economic basis of processes of the intellectual history in the Tsarist Muscovy was much different from the Polish-Lithuanian Commonwealth, therefore, as a result, Confessionalisation could not appear in the Tsarist Muscovy, and those authors cannot or do not want to distinguish between the two large parts of East Europe, put into that blind alley which leads to denial of the fact that Confessionalisation took place in East Europe. (For the structural divergences between the two main parts of Eastern Europe: Földvári, 2021a; 2023f; 2023g; 2024)

Final Conclusions: The Confessionalisation was a General, Social Phenomenon in the Whole of Europe; Hence, it is an Applicable Paradigm.

Confessionalisation was a complex process, including the building of social institutions of culture. It included new forms of religiosity, too, as a result of the private capital of private burghers (citizens), who had conscious views, contrary to the Middle Ages. While in the Middle Ages, schooling and culture were in the hands of the Catholic clergy, now in the 16th century, the faith and culture were managed by conscious citizens, who were already not subordinated spiritually. Communities of well-to-do burghers managed the local schools. Protestant priests and protestant schoolmasters were employed by the communities of believers. These processes took place in parallel with the discovery of printing, as it was pointed out by Benedict Anderson (2006[1983]).

Confessionalisation appeared as a notable phase in the transition towards Modernisation, serving as an important stage in the intellectual history of the early European bourgeoisie, making a bridge from the Middle Ages to Modernism. Heinz Schilling also noted that Confessionalisation catalysed social development towards Modernisation. (Schilling, 2009) Confessionalisation meant not only the formation of specifically confessional discourses and the development of confessional institutions, which served confessional identity in Protestant and Catholic cultures, but also new forms of interactions and synergy of church and state authorities, in not only religious but also secular politics. Hence, Confessionalisation was not yet secularisation; however, it was a great turn in the transition to modernity, thus, the very genesis of the New European civilisation — according to Dmitriev (2012:137).

In our view, Confessionalisation was the answer to the deep crisis of the Late Middle Ages, which has been depicted in the monograph by Huizinga (1924). It has not yet considered how and to what extent Confessionalisation was not an answer by the church to the challenges of the Early Modern Age, but an answer for the crisis caused by the church in the Late Middle Ages.

The discovery of printing and, development of shipping, exploring other parts of the world, the Whole Earth (Ferdinand Magellan's team circumnavigated the Earth), all these broadened the knowledge and views of citizens, and the capitalist development in Europe, evolving the bourgeoisie, influenced on the intellectual history and resulted in the new forms of religiosity, in interactions with the entire social system. Confessionalisation should also be considered as a consequence of the "market of ideas", and the nation-building by Protestantism, according to Benedict Anderson (2006[1983]). Hence, in our view, Anderson's findings should be included in the research on Confessionalisation, but it has not yet been done. Anderson's relevancy can be considered in the following. The burgeoning print culture allowed for the dissemination of ideas and knowledge far beyond the elite scholarly circles. This democratisation of information meant that more people could engage with and contribute to cultural and intellectual discourses. Confessionalisation was linked to the production of literature in vernacular languages, too, thus resulting in further solidifying the foundations for modern national identities, as well. (Luther's Bible) These intellectual processes catalysed the social changes of the Early Modern period.

Then, the paradigm of Confessionalisation can be and should be applied to the intellectual history of Eastern Europe, too. Mainly because of the significant advancements in education. Schools were managed not only by the church but also by civic institutions and private individuals, who were, of course, believers, and the communities of believers managed the schooling and printing with the purpose of keeping their confessional identity. (Földvári, 2023) Moreover, the economic changes of the time were closely intertwined with the cultural and intellectual development of the Early Modern Age. Literacy was no longer the preserve of the clergy and the nobility; it became a necessary tool for participation in the burgeoning capitalist economy, as well. Therefore, Confessionalisation was a complex process of social development, and a bridge from the Middle Ages toward the Modern Age. Hence, it cannot be and must not be considered as an internal process of the church history, but a general process of social history.

REFERENCES:

Anderson, B. R. O'G. (2006[1983]) *Imagined Communities: Reflections on the Origin and Spread of Nationalism*. Revised Edition ed. London and New York: Verso, 2006, xv, 224. [First published by Verso 1983]. - https://is.muni.cz/el/1423/podzim2013/SOC571E/um/Anderson_B_-_Imagined_Communities.pdf (this link refers to the latest, most updated edition of 2006)

Bireley, R. (1995) Neue Orden, katholische Reform und Konfessionalisierung. *Konfessionalisierung Symposion…* 145-157. (see that volume-item in this bibliography).

Bloch, M. (1953). The historian's craft: Reflections on the Nature and Uses of History and the Techniques and Methods of Those Who Write It. introd. by Joseph R. Strayer; transl. from the French by Peter Putnam. New York: Vintage Books.
Bloch, M., Bloch, É., Le Goff. J. (2020[1949]). Apologie pour l'histoire, ou, Métier d'historien. Dunod, Malakoff. (First published posthumously in 1949, ed. Lucien Febvre. Updated Étienne Bloch, 2020.)
Breuer, D. (1995) Katholische Konfessionalisierung und poetische Freiheit. *Konfessionalisierung Symposion…*166-183. (see that volume-item in this bibliography).
Carr, E. H. (1961). What is history? : the George Macaulay Trevelyan Lectures delivered in the University of Cambridge January–March 1961. Macmillan & Co Ltd: London; St Martin's Press: New York.
Châtellier, L. (1995) Die Einführung des tridentinischen Katholizismus und die Konfessionalisierung in Elsaß und Lothringen 1500–1650. *Konfessionalisierung Symposion…* 384-393. (see that volume-item in this bibliography).
Conrad, A. (1995) Die Kölner Ursulagesellschaft und ihr weltgeistlicher Stand eine weibliche Lebensform im Katholizismus der Frühen Neuzeit. *Konfessionalisierung Symposion…* 271-295. (see that volume-item in this bibliography).
Danckwardt, M. (1995) Konfessionelle Musik. *Konfessionalisierung Symposion…* 371-383. (see that volume-item in this bibliography).
Daniel D. P. (2010). Konfesionalizmus a konfesionalizácia ako historická interpretatívna paradigma. In Konfesionalizácia na Slovensku v 16.-18. storočí, ed. P. Kónya et al., Vydavateľstvo Prešovskej univerzity: Prešov. pp.6-16.
Deventer J. (2004). Confessionalisation – a Useful Theoretical Concept for the Study of Religion, Politics, and Society in Early Modern East-Central Europe? European Review of History, 11 (3), 403-425.
Dickerhof, H. (1995) Die katholische Gelehrtenschule des konfessionellen Zeitalters im Heiligen Römischen Reich. *Konfessionalisierung Symposion…*348-370. (see that volume-item in this bibliography).
Dickerhof, H. (1995) Die katholische Gelehrtenschule des konfessionellen Zeitalters im Heiligen Römischen Reich. *Konfessionalisierung Symposion….* 348-370. (see that volume-item in this bibliography).
Dmitriev, M.V. (2012) [Дмитриев, М. В.] «Православная конфессионализация» в Восточной Европе во второй половине XVI века? [“ ‘Orthodox Confessionalisation’ in Eastern Europe in the Second Half of the 16th Century?”, in Russian], *Дрогобицький краєзнавчий збірник*. vol.16. (Коло: Дрогобич [Kolo Publishing House: Drohobych, Ukraine]). 133–152.
Duby, G. & Lardreau, G. (1980). *Dialogues.* Flammarion: Paris.
Földvári S. (2021). A ‘konfesszionalizáció’ mint paradigma az ortodox Kelet-Európában: a polgári társulatok szerepe a pravoszláv (ortodox) könyvkiadás- és iskolaügyben [“Confessionalisation as a Paradigm in the Orthodox East Europe: The Role of the Confraternities of Secular Bourgeoisie in the Orthodox Book Printing and Education”, in Hungarian with an English abstract]. in Paradigmaváltás a tudományok, a technika és az orvoslás körében: 4. “Hagyomány, Értékmentés és Innováció a tudományban” konferencia, Budapest 2020. november 12-13 [“Proceedings of the conference ‘Paradigms in the Sciences’, held in Budapest, November 13, 2020”, in Hungarian, with English abstracts, respectively], eds. J. Forrai, A. Pók, Magyar Természettudományi Társulat [“Hungarian Society for Natural Sciences”, Hung.]: Budapest [Hungary], 2022. 339-352. http://doi.org/10.23716/MTTT.5.2022.28
Földvári S. (2021a). Ukraine in Europe: for the Historical Roots of European Peculiarities of the Ukrainian Culture. Україна і Центральна Європа: Історія, політика, культура. eds.

Олександр Бертолон, Олексій Шафраньош, etc., Uzhorod [Ukraine] https://www.academia.edu/62629599
Földvári, S. (2023) The Special Forms of “Confessionalisation” in the History of Eastern Europe. *1. Bilsel Uluslararası Harput Bilimsel Araştırmalar Kongresi 25-26 Kasım 2023, Elaziğ, Türkiye: Kongre Kitabi*: 2.cilt. Eds. Dr. İlyas Erpay, Doç. Dr. Necati Sümer. ISBN: 978-625-98991-7-6 Bilgesina: Harput, Release Date: 05 December 2023. 2.vol. p.923-947 - https://www.academia.edu/111138380/
Földvári, S. (2023a) “Confessionalization” in Eastern European Cultures: Divergences Between the Forms of Orthodoxy in the Early Modern Age (Broadened Abstract). *3. International Mediterranean Scientific Research And Innovation Congress 26-27 August 2023, Antalya, Congress Book*. Eds. S. Yildiz, S. Gençel. ISBN:978-625-367-251-5 -p.483-486. https://www.isarconference.org/_files/ugd/6dc816_71a05df75d004d3f80e267c669a7e577.pdf
Földvári, S. (2023b) “Confessionalization” in Western Parts of Europe in the Early Modern Age (Abstract) - “Confessionalization” in Eastern Parts of Europe: Divergences (Abstract). *1.Bilsel Uluslararası Gordion Bilimsel Araştırmalar Kongresi 29-30 Eylül, Ankara, Türkiye. Kongre Kitabi*. Eds. İ.Erpay, N.Sümer. ISBN: 978-625-98991-1-4 Astana Yayinlari: 02 Ekim - 832-835. https://drive.google.com/file/d/17CLprn5H6r1BavysXg77Olzt0mUxpb95/view
Földvári, S. (2023c) The Beginnings and Unfolding of the Grand Duchy of Lithuania. *3rd International Black Sea Modern Scientific Research Congress March 23-24, 2023 - Samsun, Turkiye: Full-text book.* Ed. Prof. Dr. Mariam Jikia. IKSAD Publishing House [Samsun, Türkiye] Issued: 26.03.2023. ISBN 978-625-367-02**5-2** - pp.1533-1547. https://www.academia.edu/99166279/
Földvári, S. (2023d) Petro Mohyla (Petru Movila)’s Cultural Transmission Between the Ukrainian and Romanian Cultures. *4th International Black Sea Modern Scientific Research Congress, June 6-7, 2023, Rize, Türkiye: Full Texts Book*, Ed. E. Lomia. IKSAD: 30.06.2023. p.1374-1391. https://www.academia.edu/107925921/
Földvári, S. (2023e) The Various Forms of ‘Didactic Gospels’ in the Polish-Lithuanian Commonwealth, and in Muscovy, as Byzantine Heritage. *Bilsel Uluslararasi Efes Bilimsel Araştirmalar ve İnovasyon Kongresi, Temmuz 22/23, 2023, İzmir: Kongre Kitabi*, Eds. M. Tastanbekov, E. R. Ağayev, Online publication date: 06 Aug. 2023, ISBN: 978-625-99040-4-7, -p.404-444. https://www.academia.edu/105415724/
Földvári, S. (2023f) Private, Bourgeois Associations as Those Who Increased the Orthodox Book Culture in the Polish-Lithuanian Commonwealth in the 16/17th Centuries. in 5th International Anatolian Scientific Research Congress July 21-23, 2023. Hakkari, Turkiye: Full-text Book. Ed. A. Ayyıldız. Discover Anatolia Group: Hakkari. Issued: 20.08.2023.– p.1300-1337 https://www.discoveranatolia.org/books
Földvári, S. (2023g) Comparing the Policies of Stefan Batory and Ivan the Terrible: As for the Victory of the European Polish-Lithuanian Commonwealth over the Despotic Muscovy in 1581. in 9th International Zeugma Conference on Scientific Research, February 19-21, 2023, Gaziantep, Türkiye: The Book of Full Texts. Eds. O. Erkmen, G. Gafurova. İKSAD Publishing House. Issued: 06.03.2023 pp.320-333. https://en.zeugmakongresi.org/books
Földvári, S. (2024) “Commonwealth Versus Tsardom: Republican and Imperial Paradigms in the Historiography of the Byzantine-Rite Cultures in Eastern Europe” in: *6. Bilsel International World Science and Research Congress Book 28-29 December 2024, Istanbul/Türkiye*. Editor Assoc. Prof. Dr. İlyas Erpay. 4. Cilt. Bilsel Publishing / Bilsel Yayincilik. 30 December, 2024. ISBN: 978-625-95532-4-5 (All vols), 978-625-95532-8-3 (4th vol.) - p.3122-3148. – https://www.academia.edu/127431581/
Ganzer K. (1995). Das Konzil von Trient und die theologische Dimension der katholischen Konfessionalisierung. *Konfessionalisierung Symposion…* 50-69. (see that volume-item in this bibliography)

Hall, R. B., & Kratochwil, F. V. (1993). Medieval Tales: Neorealist "Science" and the Abuse of History. *International Organization*, vol.47. No.3, 479–491.
Heckel, M. (1995) Die katholische Konfessionalisierung im Spiegel des Reichskirchenrechts. *Konfessionalisierung Symposion…*184-227. (see that volume-item in this bibliography).
Hsia, R.P. (1995) Mission und Konfessionalisierung in Übersee. *Konfessionalisierung Symposion…*158-165. (see that volume-item in this bibliography).
Huizinga, J. (1924). *The Waning of the Middle Ages: a study of the forms of life, thought, and art in France and the Netherlands in the XIVth and XVth centuries.* Edward Arnold & Co.: London – https://en.wikisource.org/wiki/The_Waning_of_the_Middle_Ages
Huizinga, J. (1938). *Autumntide of the Middle Ages*. London.
Interkonfessionalität…, (2003) *Interkonfessionalität, Transkonfessionalität, binnenkonfessionelle Pluralität: Neue Forschungen zur Konfessionalisierungsthese*. Eds. K. von Greyerz, M. Jakubowski-Tiessen, Th. Kaufmann, & Hartmut Lehmann. Gütersloher Verlagshaus: Gütersloh. (Series: Schriften des Vereins für Reformationsgeschichte, 201.)
Isaievych, Ya. (1993) Books and Book Printing in Ukraine in the Sixteenth and the First Half of the Seventeenth Centuries. *Solanus. International Journal for Russian & East European Bibliographie, Library & Publishing Studies. New Series*, Vol. 7, London 69-96. – updated reprint: Isaievych, 1996: 214-239.
Isaievych, Ya. (1994) The book trade in Eastern Europe in the seventeenth and early eighteenth centuries. *Consumption and the World of Goods*, Eds. Brewer, J & Porter, R. Routledge: London, 1994, 381-392. – updated reprint: Isaievych, 1996: 241-261.
Isaievych, Ya. (1996) [Ісаєвич, Я. Д.] *Україна давня і нова: Народ, релігія, культура*. ["Ukraine Old and New: People, Religion, Culture" some papers in Ukrainian and some in English], Львів [L'viv, Ukraine], 1996.
Isaievych, Ya. (2006) *Voluntary Brotherhood: Confraternities of Laymen in Early Modern Ukraine*, CIUS [Canadian Institute of Ukrainian Studies] Press: Edmonton-Toronto.
Kanász, V. (2017) Felekezet és felekezetszerveződés Európában – Wolfgang Reinhard előadása Budapesten. ["Denominations and organisation of denominations in Europe – lecture by Wolfgang Reinhard in Budapest", in Hungarian]. *Ujkor.hu* ["New Epoch Hungary", Hung.] online published: May 08, https://ujkor.hu/content/felekezet-es-felekezetszervezodes-europaban-wolfgang-reinhard-eloadasa-budapesten
Koch, E. (1995) Die deutschen Protestanten und das Konzil von Trient. *Konfessionalisierung Symposion…* 88-103. (see that volume-item in this bibliography).
Konfessionalisierung Symposion… (1995) *Die Katholische Konfessionalisierung: Wissenschaftliches Symposion der Gesellschaft zur Herausgabe des Corpus Catholicorum und des Vereins für Reformationsgeschichte 1993.* ["The Catholic Confessionalisation. Scientific Symposium of the Society for the publication of the Corpus Catholicorum and the Association for the History of the Reformation in 1993.", in German]. Eds. W. Reinhard & H. Schilling. Aschendorff: Münster. (Series: Reformationsgeschichte Studien und Texte, 135.) – A parallel edition of this, with completely identical content: Gütersloher Verlagshaus: [Gütersloh], 1995. (Series: Schriften des Vereins für Reformationsgeschichte, 198.)
Kuhn, T. S. (1962). The structure of scientific revolutions. 3rd ed. The Univ. of Chicago Press: Chicago, London.
Lotz-Heumann U. (2001). The Concept of 'Confessionalisation': a Historiographical Paradigm in Dispute. Memoria y Civilización. 4. 93-114.
Maron, G. (1995) Die nachtridentinische Kodifikationsarbeit in ihrer Bedeutung für die katholische Konfessionalisierung. *Konfessionalisierung Symposion…* 104-124. (see that volume-item in this bibliography).
Mennecke-Haustein, U. (1995) Konversionen. *Konfessionalisierung Symposion… op.cit.* 242-257. (see that volume-item in this bibliography).

Midelfort, H. C. E. (1995) Selbstmord im Urteil von Reformation und Gegenreformation. Konfessionalisierung Symposion… 296-310. (see that volume-item in this bibliography).
Monter, W. (1995). Zwangskonfessionalisierung? Die spanische Inquisition gegen Lutheraner und Morisken. *Konfessionalisierung Symposion…* 135-144. (see that volume-item in this bibliography).
Müller, R.A. (1995) De Christiani Principis Officio Religion und katholische Konfession in ausgewählten Fürstenspiegeln der Frühen Neuzeit. *Konfessionalisierung Symposion…*332-347. (see that volume-item in this bibliography).
Newman, Barbara (1992). "Authority, authenticity, and the repression of Heloise". Journal of Medieval and Renaissance Studies. 22: 121–157. Archived from the original on 15 January 2023. Retrieved 5 June 2022. - https://www.academia.edu/619031
Prosperi, A. (1995). Beichtväter und Inquisition im 16. Jahrhundert. *Konfessionalisierung Symposion…* 125-134. (see that volume-item in this bibliography).
Reformation & konf. (2002) *Reformation und konfessionelles Zeitalter: [Prof. Dr. Heinz Schilling zum 60. Geburtstag]* eds. S. Ehrenpreis & U. Lotz-Heumann. Wiss. Buchges.: Darmstadt.
Reinhard W. (1977). Gegenreformation als Modernisierung? Prolegomena zu einer Theorie des konfessionellen Zeitalters. Archiv fur Reformationsgeschichte. 68. 226-251.
Reinhard, W. (1989) Reformation, Counter-Reformation, and the Early Modern State a Reassessment. *The Catholic Historical Review.* vol.75. No.3. 383–404.
Reinhard, W. (1995) Was ist katholische Konfessionalisierung? Konfessionalisierung Symposion… 419-452. (see that volume-item in this bibliography)
Religion als politischer… (2007) *Konfessioneller Fundamentalismus: Religion als politischer Faktor im europäischen Mächtesystem um 1600*. Eds H. Schilling & E. Müller-Luckner. De Gruyter: Oldenbourg. DOI: https://doi.org/10.1515/9783110446487 (Series: Schriften des Historischen Kollegs, vol. 70.)
Schilling, H. & Burnett, S.G. (1992) *Religion, Political Culture and the Emergence of Early Modern Society. Essays in German and Dutch History.* Brill: Leiden.
Schilling, H. (1981) *Konfessionskonflikt und Staatsbildung. Eine Fallstudie über das Verhältnis von religösem und sozialem Wandel in der Frühneuzeit am Beispiel der Grafschaft Lippe*. Gütersloh.
Schilling, H. (1982) Konfessionalisierung als gesellsachaftlicher Umbruch. Inhaltliche Perspektiven und massenmediale Darstellung. *Luther, die Reformation und de Deutschen: Wie erzählen wir unsere Geschichte?* (ed.), S. Quandt. Paderborn. 35-51.
Schilling, H. (1995): Die Konfessionalisierung von Kirche, Staat und Gesellschaft Profil, Leistung, Defizite und Perspektiven eines geschichtswissenschaftlichen Paradigmas. *Konfessionalisierung Symposion…,* (see there) 1-49.
Schilling, H. (2001) Confessionalisation and the Rise of Religious and Cultural Frontiers in Early Modern Europe. *Frontiers of Faith. Religious Exchange and the Constitution of Religious Identities, 1400-1750*. Eds. E. Andor and I.G. Toth. Central European University Press: Budapest. 21-36.
Schilling, H. (2007) *Confessionalisation and state interests. International Relations 1559–1660*. Schöningh, Paderborn: Munich, Vienna, Zurich. (Series: Handbook of the History of International Relations. Vol. 2)
Schilling, H. (2009) The Confessionalization of European Churches and Societies – an engine for Modernizing and for Social and Cultural Change. *Norsk Teologisk Tidsskrift.* Vol.110, No.1, online 7 April 2009, pp.3–16. - https://doi.org/10.18261/ISSN1504-2979-2009-01-0
Smolinsky, H. (1995) Ehespiegel im Konfessionalisierungsprozeß. Konfessionalisierung Symposion… 311-331. (see that volume-item in this bibliography)
Turchini, A. (1995) Bayern und Mailand im Zeichen der konfessionellen Bürokratisierung.

Konfessionalisierung Symposion… 394-404. (see that volume-item in this bibliography).
Turkan F. O. (2016). “Paradigm” as a Central Concept in Thomas Kuhn's Thought. International Journal of Humanities and Social Sciences. 6.
Venard, M. (1995) Volksfrömmigkeit und Konfessionalisierung. *Konfessionalisierung Symposion…* 258-270. *Konfessionalisierung Symposion…* (see that volume-item in this bibliography).
Wendebourg, D. (1995): Die Ekklesiologie des Konzils von Trient. *Konfessionalisierung Symposion…* 70-87. (see that volume-item in this bibliography).
Willoweit, D. (1995) Katholischer Konfessionalismus als politisches und rechtliches Ordnungssyste. *Konfessionalisierung Symposion…* 228-241. (see that volume-item in this bibliography).
Zeeden, E.W. (1958). Grundlagen Und Wege Der Konfessionsbildung in Deutschland Im Zeitalter Der Glaubenskämpfe. *Historische Zeitschrift*. vol.185. №.2. 249-299.
Zeeden, E.W. (1985) *Konfessionsbildung*. Stuttgart.
Ziegler, W. (1995) Typen der Konfessionalisierung in katholischen Territorien Deutschlands. *Konfessionalisierung Symposion…* 405-418. (see that volume-item in this bibliography).

AN ENHANCED FLOWER POLLINATION ALGORITHM FOR MAXIMUM POWER POINT TRACKING IN SOLAR PHOTOVOLTAIC SYSTEMS

Muhammad Mateen Afzal Awan

Mehmoona Javed Awan

Abstract:

This paper presents an improved version of the Flower Pollination Algorithm (FPA) for Maximum Power Point Tracking (MPPT) in photovoltaic (PV) systems under dynamically changing environmental conditions. Inspired by the natural pollination process of flowering plants, the algorithm efficiently balances global and local search capabilities, enabling rapid convergence to the global maximum power point. Simulation results validate the effectiveness of the proposed approach in comparison with traditional MPPT techniques such as Perturb and Observe (P&O) and Incremental Conductance (INC). The enhanced FPA demonstrates superior tracking accuracy, reduced oscillations, and faster response under partial shading and variable irradiance scenarios.

Keywords

Flower Pollination Algorithm, MPPT, Photovoltaic Systems, Optimization, Renewable Energy, Partial Shading, Metaheuristic Algorithm

FROM CEASEFIRE TO CRISIS: THE UNFOLDING OF RECENT VIOLENCE IN GAZA

Abeeta Hilal

Research Scholar, Department of Political Science, Sharda University, Greater Noida, U.P., India

Meha Pant

Assistant Professor, Department of Political Science, Sharda University, Greater Noida, U.P., India

Abstract

This research paper examines the progression from relative calm to renewed hostilities in Gaza, analyzing the socio-political, military, and humanitarian dynamics that underlie the recent escalation of violence. Drawing on a multidisciplinary approach grounded in qualitative content analysis of reports, media narratives, the study explores how fragile ceasefires collapse under sustained political tensions, external provocations, and internal pressures. The paper investigates the role of regional actors, shifting alliances, and the impact of unresolved grievances on the cycle of conflict. It also highlights the disproportionate effects on civilians, particularly children and displaced populations, in light of international humanitarian law. The findings point to the inadequacy of current diplomatic interventions and stress the need for a more inclusive peace framework that addresses root causes rather than symptoms. This research contributes to broader discussions on conflict resolution, accountability, and the limitations of ceasefire agreements in protracted territorial conflicts.

Keywords: Gaza conflict, ceasefire breakdown, Middle East politics, humanitarian crisis, international law, armed violence.

VITAMIN D AS A SYSTEMIC REGULATOR: ITS ROLE IN CHRONIC DISEASE PREVENTION AND HEALTH MAINTENANCE

Andrea Lehoczki
Institute of Preventive Medicine and Public Health, Semmelweis University
Hung Wei Yi
Institute of Preventive Medicine and Public Health, Semmelweis University
Mónika Fekete
Institute of Preventive Medicine and Public Health, Semmelweis University
János Tamás Varga
Department of Pulmonology, Semmelweis University 1089 Budapest, Hungary;
ORCID: 0000-0001-8632-2120

Abstract

Vitamin D is one of the most extensively studied yet still underappreciated micronutrients, often reduced in public perception to its role in calcium metabolism and bone health. However, growing scientific evidence highlights its complex and far-reaching effects on various physiological systems, including the immune, cardiovascular, endocrine, and nervous systems — with significant implications for the prevention and progression of chronic diseases.

This presentation aims to provide a comprehensive overview of the systemic effects of vitamin D, focusing on its anti-inflammatory, immunomodulatory, insulin-sensitizing, and anticancer mechanisms. Special emphasis will be placed on its potential role in colorectal cancer prevention, as well as its impact on gut barrier integrity and microbiome balance.

The presentation will also address the epidemiology of vitamin D deficiency, with a focus on seasonal and geographical variations, and underline the importance of adequate supplementation across all age groups, particularly during the winter months when endogenous synthesis is limited.

Future research directions include the development of personalized supplementation strategies and the exploration of synergistic effects between vitamin D and other therapeutic agents. The overarching goal of this lecture is to underscore vitamin D's complex physiological roles and advocate for its broader integration into clinical practice as a modifiable factor in disease prevention and health promotion.

Keywords: Vitamin D, immunomodulation, chronic disease prevention, colorectal cancer, gut microbiome, inflammation, insulin resistance, cardiovascular health, health maintenance, supplementation

Funding: The project was funded by the Ministry of Innovation and Technology under the National Cardiovascular Laboratory Program: RRF-2.3.1-21-2022-00003 from the National Research, Development and Innovation Fund. Project no. TKP2021-NKTA-47 was also funded by the National Research, Development and Innovation Fund under the TKP2021-NKTA program, with the support of the Ministry of Innovation and Technology of Hungary.

INTRODUCTION

Vitamin D is one of the most extensively studied yet often undervalued micronutrients. In public perception, its role is primarily emphasized in calcium metabolism and bone health, however, recent scientific findings demonstrate that vitamin D has a significant impact on several physiological systems, including the immune, cardiovascular, endocrine, and nervous systems. These effects are particularly important for the prevention and progression of chronic diseases (Spiro & Buttriss, 2014).

Vitamin D (cholecalciferol or D3 vitamin) functions as a steroid-like prohormone. It is produced in the skin under UVB radiation and is then converted in the liver and kidneys into its biologically active form (calcitriol, $1,25(OH)_2D_3$). Calcitriol exerts its effects through the vitamin D receptor (VDR), which is located in the cell nucleus and is involved in regulating the expression of thousands of genes (Norman, 2008).

Numerous studies have confirmed that the active form of vitamin D can inhibit the production of inflammatory cytokines (e.g., TNF-α, IL-6), while promoting the synthesis of anti-inflammatory cytokines (e.g., IL-10). Furthermore, vitamin D enhances the function of T regulatory cells, inhibits autoimmune processes, and contributes to the more effective functioning of natural killer (NK) cells and macrophages (Fekete et al., 2023; Liu et al., 2018).

The aim of this paper is to provide a comprehensive and detailed overview of the systemic physiological effects of vitamin D, with particular focus on its anti-inflammatory, immunomodulatory, insulin-sensitizing, and cancer-preventive mechanisms. The long-term goal of this research is to support the clinical significance of vitamin D and contribute to its wider application in disease prevention and health promotion.

METHOD

This study follows a systematic literature review methodology. Data collection involved searching English and Hungarian peer-reviewed articles published between 2000 and 2025 in

scientific databases such as PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar. The search keywords included: "vitamin D," "systemic effects," "chronic diseases," "cardiovascular disease," "type 2 diabetes," "immunomodulation," "colorectal cancer," "microbiome," "intestinal barrier," "inflammation," "metabolic syndrome," "vitamin D deficiency epidemiology." Only studies based on original research, clinical trials, or meta-analyses that provided relevant data on the biological effects of vitamin D, particularly in relation to the prevention and treatment of chronic diseases, were included in the analysis.

RESULTS

Based on the analysis of the reviewed studies, vitamin D demonstrates significant effects across multiple organ systems, with particular relevance to the prevention and deceleration of chronic disease progression.

Epidemiological trends

Vitamin D deficiency is one of the most common and widespread micronutrient deficiencies of the 21st century, posing a major global public health concern. Available epidemiological data indicate an alarmingly high prevalence of vitamin D deficiency in various populations, especially in those living in temperate regions where sunlight exposure (UVB radiation) is geographically and seasonally limited (Amrein et al., 2020).

Global prevalence

According to reports from the WHO and other public health agencies, approximately 1 billion people worldwide suffer from vitamin D deficiency or insufficiency (Islam et al., 2022). Despite variations in diagnostic criteria (e.g., serum 25(OH)D levels <50 nmol/L or <75 nmol/L), prevalence rates range from 20% to 80% across studied populations. The most affected groups include:

- Individuals with darker skin pigmentation (due to reduced cutaneous vitamin D synthesis),
- Older adults (aged 70 and above),
- Overweight or obese individuals (as vitamin D is fat-soluble and becomes sequestered in adipose tissue),
- Persons wearing sun-protective clothing for religious, cultural, or lifestyle reasons.

Data from Hungary

The situation in Hungary also reflects concerning trends. Population-level studies measuring serum 25(OH)D levels have shown that over 60% of the Hungarian population experiences seasonal vitamin D deficiency (particularly between January and March), and approximately 30% remain below the optimal threshold (<75 nmol/L) throughout the year (Fekete et al., 2025).

The main contributing factors are:

- Reduced UVB exposure during winter months: Between October and March, the angle of sunlight at Hungary's latitude does not permit effective vitamin D synthesis in the skin.
- Age-related decline in synthesis capacity: In older adults, the concentration of 7-dehydrocholesterol—the precursor of vitamin D in the skin—may decrease by up to 75%.
- Sedentary indoor lifestyle: Modern urban living significantly limits exposure to natural sunlight.
- Dietary insufficiencies: The typical Hungarian diet contains only minimal amounts of vitamin D, as natural sources (e.g., fatty fish, liver, egg yolk) are not dietary staples, and food fortification practices are not widely implemented.

Immunomodulatory and anti-inflammatory effects

Vitamin D enhances the antimicrobial activity of macrophages and natural killer (NK) cells, primarily by inducing the synthesis of antimicrobial peptides such as cathelicidin and β-defensins (Abo-Zaid et al., 2023). This effect is particularly crucial at mucosal surfaces, where maintaining barrier function is essential for protection against invading pathogens. Additionally, calcitriol reduces the antigen-presenting capacity of dendritic cells and downregulates the production of pro-inflammatory cytokines (e.g., IL-12, IL-23), thereby promoting the development of a tolerogenic immune environment (Fekete et al., 2022).

Vitamin D also plays a vital regulatory role in the adaptive immune response. It suppresses the proliferation and cytokine secretion of Th1 and Th17 cells (e.g., IFN-γ, IL-17), while favoring a Th2-skewed immune profile and enhancing the differentiation and function of regulatory T cells (Tregs) (Bikle, 2011; El-Sharkawy & Malki, 2020). Tregs are key players in the prevention of autoimmunity, as they inhibit the activity of autoreactive lymphocytes, thereby supporting the maintenance of peripheral immune tolerance (Fekete et al., 2023).

Vitamin D is capable of reducing the expression of pro-inflammatory cytokines, such as tumor necrosis factor-alpha (TNF-α), interleukin-6 (IL-6), and interleukin-1β (IL-1β), while increasing levels of the anti-inflammatory cytokine IL-10 (Mouli & Ananthakrishnan, 2014; Raman et al., 2011; Wöbke et al., 2014). This shift in cytokine profile has demonstrated beneficial effects in a range of inflammatory and autoimmune diseases, including rheumatoid arthritis, multiple sclerosis, inflammatory bowel diseases (IBD), and psoriasis.

Clinical trials and meta-analyses have confirmed that vitamin D supplementation reduces the incidence of upper respiratory tract infections, particularly in individuals with pre-existing vitamin D deficiency (Pham et al., 2021). Moreover, vitamin D deficiency is associated with increased prevalence and severity in several autoimmune disorders, while adequate vitamin D

status is often linked with lower disease activity. For instance, in patients with rheumatoid arthritis, serum vitamin D levels were inversely correlated with disease activity scores (DAS28) (Sharma et al., 2014).

More than 80% of the selected studies confirmed that the active form of vitamin D (calcitriol) significantly influences immune function. A particularly strong association was observed between vitamin D status and the risk of developing autoimmune diseases, such as multiple sclerosis, type 1 diabetes, and rheumatoid arthritis.

Metabolic diseases

The metabolic effects of vitamin D have garnered increasing attention in the context of chronic, non-communicable metabolic diseases—particularly type 2 diabetes mellitus (T2DM) and metabolic syndrome (Nemeth et al., 2023). Over the past decades, numerous preclinical, clinical, and epidemiological studies have explored the relationship between vitamin D and insulin sensitivity. Collectively, these findings suggest that vitamin D deficiency is closely associated with disturbances in glucose homeostasis, the development of insulin resistance, and an increased risk of T2DM (Peterson et al., 2014).

Calcitriol may directly influence the function of pancreatic β-cells, which express both the vitamin D receptor and the enzyme 1α-hydroxylase, responsible for the local synthesis of active vitamin D. Vitamin D promotes the expression of the insulin gene and improves the glucose-induced dynamics of insulin secretion (Argano et al., 2023). Furthermore, peripheral tissues—such as skeletal muscle and adipose tissue—may exhibit increased insulin sensitivity under the influence of vitamin D, partly due to its anti-inflammatory properties, which reduce the levels of cytokines that inhibit insulin receptors (Fekete et al., 2024).

Several prospective and randomized controlled trials (RCTs) have demonstrated a positive correlation between adequate 25(OH)D levels and lower values of the HOMA-IR index, a marker of insulin resistance (Fuleihan et al., 2016). According to multiple RCTs, vitamin D supplementation (typically at doses of 2000–4000 IU per day for 3–6 months) significantly reduced glycated hemoglobin (HbA1c) levels in individuals with prediabetes or T2DM. Additionally, fasting blood glucose and insulin levels decreased, and the metabolic response to oral glucose tolerance tests (OGTT) improved (Wu et al., 2017).

Vitamin D deficiency is frequently associated with several components of metabolic syndrome, including abdominal obesity, hypertension, dyslipidemia, and insulin resistance. Based on available meta-analyses, vitamin D supplementation has been shown to favorably influence serum triglyceride levels and HDL cholesterol, as well as improve arterial function (e.g., reduction in endothelial dysfunction) (Bouillon, 2019). These effects may contribute to a

reduced cardiometabolic risk, particularly in populations with a high prevalence of vitamin D deficiency (e.g., individuals with obesity, the elderly, those with darker skin pigmentation, and residents of regions with limited sunlight exposure).

While current evidence is promising, the clinical validation of vitamin D's metabolic effects remains a challenge. The heterogeneity of study protocols, variable dosages, and baseline 25(OH)D levels complicate the development of unified recommendations. Nonetheless, an increasing number of international guidelines now recommend regular monitoring of vitamin D levels, especially in individuals at elevated risk for diabetes (Fekete et al., 2024).

Cardiovascular diseases

Cardiovascular diseases are the leading cause of mortality worldwide (Ungvari et al., 2025). Their development is multifactorial, with chronic inflammation, hypertension, endothelial dysfunction, and atherosclerosis playing major roles (Pandics et al., 2023; Ungvari et al., 2025). As a steroid-like prohormone, vitamin D not only plays a central role in bone metabolism but is also crucial in numerous vascular regulatory mechanisms. In recent years, growing evidence has linked vitamin D deficiency to the development and progression of CVD (Cosentino et al., 2021).

Several large cohort studies (e.g., the Framingham Offspring Study, NHANES III) and meta-analyses have clearly demonstrated that low serum 25-hydroxyvitamin D levels are an independent risk factor for various cardiovascular conditions (Zhang et al., 2017). The most frequently cited associations include hypertension, coronary artery disease, myocardial infarction, chronic heart failure, and cerebrovascular events. According to a 2019 meta-analysis, individuals with the lowest vitamin D levels had a 50–80% higher risk of cardiovascular mortality (Gholami et al., 2019).

The integrity and function of the vascular endothelium are essential for maintaining normal blood flow, regulating blood pressure, and preventing atherogenic processes. Vitamin D directly influences endothelial cell function by increasing nitric oxide (NO) synthesis, reducing oxidative stress, and attenuating inflammatory responses in endothelial cells (Kim et al., 2020). Randomized controlled trials (e.g., VITAL, VIDA) have shown that vitamin D supplementation significantly improves endothelial function, particularly in individuals with vitamin D deficiency, potentially reducing early markers of atherosclerosis (e.g., intima-media thickness) (Khanolkar et al., 2023).

Vitamin D also contributes to blood pressure regulation by suppressing renin gene expression. In animal studies, knockout of the VDR gene resulted in significant RAAS activation, elevated blood pressure, and left ventricular hypertrophy. In humans, vitamin D supplementation—

especially in those with low baseline 25(OH)D levels—has shown statistically significant blood pressure-lowering effects, particularly in systolic values. Some meta-analyses suggest that daily supplementation with 1000–2000 IU of vitamin D for several months can lead to a reduction of 2–4 mmHg in systolic blood pressure (Zhang et al., 2020).

Vitamin D's anti-inflammatory effects also manifest in the vascular wall. Calcitriol reduces the proliferation and migration of vascular smooth muscle cells and decreases monocyte-endothelial cell adhesion, an early step in atherogenesis. Inflammatory biomarkers such as C-reactive protein, IL-6, and TNF-α are elevated in states of vitamin D deficiency, while supplementation can significantly lower their levels, indicating the vascular anti-inflammatory role of vitamin D (Song et al., 2023).

Vitamin D deficiency is commonly observed in patients with heart failure and is associated with reduced left ventricular ejection fraction (LVEF), decreased functional capacity, and poorer quality of life (Nolte et al., 2019). Some clinical studies have shown that vitamin D supplementation improves left ventricular systolic function and reduces inflammatory markers, although its long-term impact on mortality remains debated (Ruiz-Garcia et al., 2023). Nonetheless, achieving and maintaining optimal vitamin D levels may exert cardioprotective effects by slowing myocardial fibrotic remodeling (Stankovics et al., 2024).

Although studies on vitamin D's cardiovascular effects do not always yield consistent results—partly due to variations in dosage, treatment duration, and baseline status—it is increasingly accepted that maintaining adequate vitamin D levels may serve as a valuable adjunct in CVD prevention, particularly in high-risk populations (e.g., the elderly, individuals with metabolic syndrome, the obese). Future research should aim to establish standardized protocols to define target levels, optimal dosages, and long-term outcomes for reducing cardiovascular events and mortality.

Cancer prevention – Focus on colorectal cancer

Colorectal cancer (CRC) is the second leading cause of cancer-related deaths worldwide. Over the past two decades, research has increasingly shown a strong correlation between vitamin D status and the risk of colorectal carcinogenesis. The anticancer effects of vitamin D have been most extensively studied in colorectal tumors, where the presence and activity of the vitamin D receptor play a key role in regulating cell proliferation, differentiation, apoptosis, and the immunological microenvironment (Liu et al., 2018).

The biologically active form of vitamin D exerts antiproliferative effects on colorectal epithelial cells by inhibiting the transition from the G1 to the S phase of the cell cycle. This effect is partly due to the increased expression of cyclin-dependent kinase inhibitors (e.g., p21, p27) and the

downregulation of cell cycle regulatory proteins (e.g., cyclin D1)(Ungvari et al., 2024). Moreover, vitamin D promotes apoptosis, or programmed cell death, in cancer cells through mechanisms such as altering the Bcl-2/Bax ratio and activating caspases. In vitro models have shown that calcitriol treatment significantly reduces CRC cell line proliferation and enhances apoptosis (Giammanco et al., 2015).

Vitamin D exerts its effects through the nuclear VDR, which regulates the transcription of numerous oncogenes and tumor suppressor genes. In histological samples from CRC patients, reduced VDR expression is often observed as the tumor progresses, and this reduction is considered a negative prognostic marker. In advanced-stage cancers, VDR downregulation may also result from epigenetic modifications, such as promoter methylation. Thus, preserving or enhancing VDR expression is a promising therapeutic target to slow tumor progression.

Chronic inflammation of the intestinal mucosa—such as in ulcerative colitis or Crohn's disease—is a well-known risk factor for CRC development. Vitamin D has beneficial effects in this area as well, as it reduces the production of pro-inflammatory cytokines (e.g., IL-6, TNF-α) and increases the synthesis of anti-inflammatory IL-10. Calcitriol also inhibits the NF-κB signaling pathway, which plays a central role in maintaining inflammatory responses and tumorgenesis (Hnatyszyn et al., 2019).

Some studies suggest that vitamin D influences the expression of E-cadherin, a protein essential for maintaining cell–cell adhesion, which is key to preventing the dissociation and invasiveness of cancer cells (Oh et al., 2019). Calcitriol also reduces the activity of matrix metalloproteinases (e.g., MMP-9), which degrade the extracellular matrix and facilitate tumor cell invasion and metastasis (Łabędź et al., 2024).

Several prospective cohort studies (e.g., the Nurses' Health Study, Health Professionals Follow-up Study) have demonstrated an inverse relationship between serum 25(OH)D levels and colorectal cancer incidence (Song et al., 2016). According to a 2023 meta-analysis, individuals with higher 25(OH)D levels had a 30–35% lower risk of developing CRC (Hernández-Alonso et al., 2023). Furthermore, some clinical trials have shown that vitamin D supplementation improved survival outcomes in CRC patients, particularly in early-stage disease, although the results of randomized controlled trials remain inconsistent (Jacobs et al., 2016).

Optimizing vitamin D levels—whether through dietary intake, sun exposure, or supplementation—represents a promising preventive strategy to reduce the incidence of colorectal cancer. This is particularly important in populations with a high prevalence of vitamin D deficiency (e.g., the elderly, individuals with darker skin, indoor workers). Future

clinical studies should aim to clarify the optimal dose, duration, and timing of vitamin D supplementation for effective cancer prevention.

Gut barrier function and microbiome balance

The integrity of the intestinal epithelium and a healthy composition of the gut microbiome are essential for maintaining immunological balance and preventing chronic inflammatory conditions. Vitamin D plays a crucial role in this area as well. Increasing evidence supports that vitamin D is involved not only in systemic immune modulation but also directly influences gut barrier functions and the state of the microbiome (Yamamoto & Jørgensen, 2020).

The intestinal epithelium serves as the first line of defense against the entry of pathogens and antigens. This barrier's effectiveness is maintained by tight junction proteins such as occludin, claudin, and zonula occludens-1 (ZO-1). Numerous in vitro and animal studies have shown that the active metabolite of vitamin D enhances the expression of these proteins, thereby reducing intestinal permeability ("leaky gut"), which is often associated with autoimmune and metabolic diseases (e.g., IBD, type 2 diabetes, NAFLD) (Raftery et al., 2015).

In a mouse model, for instance, vitamin D deficiency led to increased intestinal permeability and endotoxemia, while vitamin D supplementation reversed these effects. Similarly, in human IBD patients, reduced VDR expression and low levels of tight junction proteins have been observed—levels that were partially normalized with vitamin D supplementation (Assa et al., 2014).

Vitamin D also influences the diversity and composition of the gut microbiota. VDR is present in enterocytes and immune cells and plays a role in regulating interactions with microbes. In animal experiments, VDR-deficient mice exhibited an altered microbiome profile characterized by an overrepresentation of pro-inflammatory bacterial strains and a reduction in beneficial short-chain fatty acid (SCFA)-producing species. Conversely, vitamin D supplementation promoted colonization by anti-inflammatory strains such as Akkermansia muciniphila, Faecalibacterium prausnitzii, and others (Verhoog et al., 2019).

In human studies, 12 weeks of vitamin D supplementation (4,000 IU/day) significantly altered microbiome diversity in healthy volunteers, increasing the proportion of Lactobacillus and Bifidobacterium species while decreasing levels of pathogenic Proteobacteria. These findings suggest that vitamin D may help foster an eubiotic (healthy) microbial ecosystem, directly contributing to intestinal immune homeostasis (Charoenngam et al., 2020; Wyatt, 2024).

The gut barrier function and microbiome also indirectly regulate systemic metabolic and immune responses. Vitamin D helps reduce lipopolysaccharide (LPS) translocation, which mitigates systemic endotoxemia, low-grade chronic inflammation, and associated risks such as

insulin resistance and atherosclerosis. It also reduces inflammasome activation (e.g., NLRP3), which is involved in the development of various inflammatory and autoimmune diseases (Fekete et al., 2025).

Vitamin D supplementation may be particularly promising in preventing or as an adjunctive treatment for chronic conditions where gut barrier dysfunction and microbial imbalance play a central pathophysiological role. These include irritable bowel syndrome (IBS), IBD, metabolic syndrome, type 2 diabetes, and certain neuroimmunological disorders such as multiple sclerosis and autism spectrum disorder (Fazekas et al.).

CONCLUSION

This article has provided a detailed overview of the systemic effects of vitamin D, with particular emphasis on its roles in immune modulation, metabolic regulation, cardiovascular health, cancer prevention, and its impact on the gut microbiome. Scientific evidence clearly supports that vitamin D is not just a "bone vitamin," but a prohormone with complex physiological effects, playing a key role in the prevention of several chronic diseases and in slowing their progression.

REFERENCES

Abo-Zaid, M. A., Hamdi, H. A., & Elashmawy, N. F. (2023). Vitamin D and Immunity: A comprehensive review of its impact on autoimmunity, allergy suppression, antimicrobial defense, and cancer inhibition. Egypt. J. Immunol, 30, 47-66.

Amrein, K., Scherkl, M., Hoffmann, M., Neuwersch-Sommeregger, S., Köstenberger, M., Tmava Berisha, A., Martucci, G., Pilz, S., & Malle, O. (2020). Vitamin D deficiency 2.0: an update on the current status worldwide. European journal of clinical nutrition, 74(11), 1498-1513.

Argano, C., Mirarchi, L., Amodeo, S., Orlando, V., Torres, A., & Corrao, S. (2023). The role of vitamin D and its molecular bases in insulin resistance, diabetes, metabolic syndrome, and cardiovascular disease: state of the art. International journal of molecular sciences, 24(20), 15485.

Assa, A., Vong, L., Pinnell, L. J., Avitzur, N., Johnson-Henry, K. C., & Sherman, P. M. (2014). Vitamin D deficiency promotes epithelial barrier dysfunction and intestinal inflammation. The Journal of infectious diseases, 210(8), 1296-1305.

Bikle, D. D. (2011). Vitamin D regulation of immune function. Vitamins & Hormones, 86, 1-21.

Bouillon, R. (2019). Vitamin D and cardiovascular disorders. Osteoporosis International, 30(11), 2167-2181.

Charoenngam, N., Shirvani, A., Kalajian, T. A., Song, A., & Holick, M. F. (2020). The effect of various doses of oral vitamin D3 supplementation on gut microbiota in healthy adults: a randomized, double-blinded, dose-response study. Anticancer Research, 40(1), 551-556.

Cosentino, N., Campodonico, J., Milazzo, V., De Metrio, M., Brambilla, M., Camera, M., & Marenzi, G. (2021). Vitamin D and cardiovascular disease: current evidence and future perspectives. Nutrients, 13(10), 3603.

El-Sharkawy, A., & Malki, A. (2020). Vitamin D Signaling in Inflammation and Cancer: Molecular Mechanisms and Therapeutic Implications. Molecules, 25(14). https://doi.org/10.3390/molecules25143219
Fekete, M., Csípő, T., Fazekas-Pongor, V., Bálint, M., Csizmadia, Z., Tarantini, S., & Varga, J. T. (2023). The possible role of food and diet in the quality of life in patients with COPD—a state-of-the-art review. Nutrients, 15(18), 3902.
Fekete, M., Csípő, T., Fazekas-Pongor, V., Fehér, Á., Szarvas, Z., Kaposvári, C., Horváth, K., Lehoczki, A., Tarantini, S., & Varga, J. T. (2023). The Effectiveness of Supplementation with Key Vitamins, Minerals, Antioxidants and Specific Nutritional Supplements in COPD—A Review. Nutrients, 15(12), 2741.
Fekete, M., Lehoczki, A., Csípő, T., Fazekas-Pongor, V., Szappanos, Á., Major, D., Mózes, N., Dósa, N., & Varga, J. T. (2024). The Role of Trace Elements in COPD: Pathogenetic Mechanisms and Therapeutic Potential of Zinc, Iron, Magnesium, Selenium, Manganese, Copper, and Calcium. Nutrients, 16(23). https://doi.org/10.3390/nu16234118
Fekete, M., Lehoczki, A., Szappanos, Á., Zábó, V., Kaposvári, C., Horváth, A., Farkas, Á., Fazekas-Pongor, V., Major, D., & Lipécz, Á. (2025). Vitamin D and Colorectal Cancer Prevention: Immunological Mechanisms, Inflammatory Pathways, and Nutritional Implications. Nutrients, 17(8), 1351.
Fekete, M., Lehoczki, A., Tarantini, S., Fazekas-Pongor, V., Csípő, T., Csizmadia, Z., & Varga, J. T. (2023). Improving Cognitive Function with Nutritional Supplements in Aging: A Comprehensive Narrative Review of Clinical Studies Investigating the Effects of Vitamins, Minerals, Antioxidants, and Other Dietary Supplements. Nutrients, 15(24), 5116.
Fekete, M., Major, D., Feher, A., Fazekas-Pongor, V., & Lehoczki, A. (2024). Geroscience and pathology: a new frontier in understanding age-related diseases [Review]. Pathology and Oncology Research, 30. https://doi.org/10.3389/pore.2024.1611623
Fekete, M., Szarvas, Z., Fazekas-Pongor, V., Feher, A., Csipo, T., Forrai, J., Dosa, N., Peterfi, A., Lehoczki, A., & Tarantini, S. (2022). Nutrition strategies promoting healthy aging: From improvement of cardiovascular and brain health to prevention of age-associated diseases. Nutrients, 15(1), 47.
Fekete, M., Szarvas, Z., Fazekas-Pongor, V., Fehér, Á., & Varga, J. T. (2021). Az emberi szervezetben élő baktériumok klinikai jelentősége a gyakorlatban. Egészségfejlesztés, 62(4), 31-43.
Fekete, M., Varga, P., Ungvari, Z., Fekete, J. T., Buda, A., Szappanos, Á., Lehoczki, A., Mózes, N., Grosso, G., Godos, J., Menyhart, O., Munkácsy, G., Tarantini, S., Yabluchanskiy, A., Ungvari, A., & Győrffy, B. (2025). The role of the Mediterranean diet in reducing the risk of cognitive impairement, dementia, and Alzheimer's disease: a meta-analysis. GeroScience. https://doi.org/10.1007/s11357-024-01488-3
Fuleihan, G. E.-H., Baddoura, R., Habib, R. H., Halaby, G., Arabi, A., Rahme, M., Singh, R. J., Kassem, M., Mahfoud, Z., & Hoteit, M. (2016). Effect of vitamin D replacement on indexes of insulin resistance in overweight elderly individuals: a randomized controlled trial. The American journal of clinical nutrition, 104(2), 315-323.
Gholami, F., Moradi, G., Zareei, B., Rasouli, M. A., Nikkhoo, B., Roshani, D., & Ghaderi, E. (2019). The association between circulating 25-hydroxyvitamin D and cardiovascular diseases: a meta-analysis of prospective cohort studies. BMC Cardiovascular Disorders, 19, 1-11.
Giammanco, M., Di Majo, D., La Guardia, M., Aiello, S., Crescimannno, M., Flandina, C., Tumminello, F. M., & Leto, G. (2015). Vitamin D in cancer chemoprevention. Pharmaceutical biology, 53(10), 1399-1434.
Hernández-Alonso, P., Boughanem, H., Canudas, S., Becerra-Tomás, N., Fernández de la Puente, M., Babio, N., Macias-Gonzalez, M., & Salas-Salvadó, J. (2023). Circulating vitamin

D levels and colorectal cancer risk: A meta-analysis and systematic review of case-control and prospective cohort studies. Critical reviews in food science and nutrition, 63(1), 1-17.
Hnatyszyn, A., Hryhorowicz, S., Kaczmarek-Ryś, M., Lis, E., Słomski, R., Scott, R. J., & Pławski, A. (2019). Colorectal carcinoma in the course of inflammatory bowel diseases. Hereditary cancer in clinical practice, 17, 1-9.
Islam, M. Z., Bhuiyan, N. H., Akhtaruzzaman, M., Allardt, C. L., & Fogelholm, M. (2022). Vitamin D deficiency in Bangladesh: A review of prevalence, causes and recommendations for mitigation. Asia pacific journal of clinical nutrition, 31(2), 167-180.
Jacobs, E. T., Kohler, L. N., Kunihiro, A. G., & Jurutka, P. W. (2016). Vitamin D and colorectal, breast, and prostate cancers: a review of the epidemiological evidence. Journal of Cancer, 7(3), 232.
Khanolkar, S., Hirani, S., Mishra, A., Vardhan, S., Hirani, S., Prasad, R., Wanjari, M., & Khanholkar, S. (2023). Exploring the role of vitamin D in atherosclerosis and its impact on cardiovascular events: a comprehensive review. Cureus, 15(7).
Kim, D.-H., Meza, C. A., Clarke, H., Kim, J.-S., & Hickner, R. C. (2020). Vitamin D and endothelial function. Nutrients, 12(2), 575.
Łabędź, N., Anisiewicz, A., Stachowicz-Suhs, M., Banach, J., Kłopotowska, D., Maciejczyk, A., Gazińska, P., Piotrowska, A., Dzięgiel, P., & Matkowski, R. (2024). Dual effect of vitamin D.
Liu, W., Zhang, L., Xu, H.-J., Li, Y., Hu, C.-M., Yang, J.-Y., & Sun, M.-Y. (2018). The anti-inflammatory effects of vitamin D in tumorigenesis. International journal of molecular sciences, 19(9), 2736.
Mouli, V. P., & Ananthakrishnan, A. N. (2014). vitamin D and inflammatory bowel diseases. Alimentary pharmacology & therapeutics, 39(2), 125-136.
Nemeth, Z., Patonai, A., Simon-Szabó, L., & Takács, I. (2023). Interplay of vitamin D and SIRT1 in tissue-specific metabolism—Potential roles in prevention and treatment of non-communicable diseases including cancer. International journal of molecular sciences, 24(7), 6154.
Nolte, K., Herrmann-Lingen, C., Platschek, L., Holzendorf, V., Pilz, S., Tomaschitz, A., Düngen, H. D., Angermann, C. E., Hasenfuß, G., & Pieske, B. (2019). Vitamin D deficiency in patients with diastolic dysfunction or heart failure with preserved ejection fraction. ESC heart failure, 6(2), 262-270.
Norman, A. W. (2008). From vitamin D to hormone D: fundamentals of the vitamin D endocrine system essential for good health1. The American journal of clinical nutrition, 88(2), 491S-499S.
Oh, C., Kim, H. J., & Kim, H.-M. (2019). Vitamin D maintains E-cadherin intercellular junctions by downregulating MMP-9 production in human gingival keratinocytes treated by TNF-α. Journal of periodontal & implant science, 49(5), 270-286.
Pandics, T., Major, D., Fazekas-Pongor, V., Szarvas, Z., Peterfi, A., Mukli, P., Gulej, R., Ungvari, A., Fekete, M., & Tompa, A. (2023). Exposome and unhealthy aging: environmental drivers from air pollution to occupational exposures. GeroScience, 1-28.
Peixoto, R. D. A., de Carvalho Oliveira, L. J., de Melo Passarini, T., Andrade, A. C., Diniz, P. H., Prolla, G., Amorim, L. C., Gil, M., Lino, F., & Garicochea, B. (2022). Vitamin D and colorectal cancer–A practical review of the literature. Cancer treatment and research communications, 32, 100616.
Peterson, C. A., Tosh, A. K., & Belenchia, A. M. (2014). Vitamin D insufficiency and insulin resistance in obese adolescents. Therapeutic advances in endocrinology and metabolism, 5(6), 166-189.
Pham, H., Waterhouse, M., Baxter, C., Romero, B. D., McLeod, D. S., Armstrong, B. K., Ebeling, P. R., English, D. R., Hartel, G., & Kimlin, M. G. (2021). The effect of vitamin D

supplementation on acute respiratory tract infection in older Australian adults: an analysis of data from the D-Health Trial. The Lancet Diabetes & Endocrinology, 9(2), 69-81.
Raftery, T., Martineau, A. R., Greiller, C. L., Ghosh, S., McNamara, D., Bennett, K., Meddings, J., & O'Sullivan, M. (2015). Effects of vitamin D supplementation on intestinal permeability, cathelicidin and disease markers in Crohn's disease: results from a randomised double-blind placebo-controlled study. United European gastroenterology journal, 3(3), 294-302.
Raman, M., Milestone, A. N., Walters, J. R., Hart, A. L., & Ghosh, S. (2011). Vitamin D and gastrointestinal diseases: inflammatory bowel disease and colorectal cancer. Therapeutic Advances in Gastroenterology, 4(1), 49-62.
Ruiz-Garcia, A., Pallares-Carratala, V., Turégano-Yedro, M., Torres, F., Sapena, V., Martin-Gorgojo, A., & Martin-Moreno, J. M. (2023). Vitamin D supplementation and its impact on mortality and cardiovascular outcomes: systematic review and meta-analysis of 80 randomized clinical trials. Nutrients, 15(8), 1810.
Sharma, R., Saigal, R., Goyal, L., Mital, P., Yadav, R., Meena, P., & Agrawal, A. (2014). Estimation of vitamin D levels in rheumatoid arthritis patients and its correlation with the disease activity. J Assoc Physicians India, 62(8), 678-681.
Song, M., Konijeti, G. G., Yuan, C., Ananthakrishnan, A. N., Ogino, S., Fuchs, C. S., Giovannucci, E. L., Ng, K., & Chan, A. T. (2016). Plasma 25-hydroxyvitamin D, vitamin D binding protein, and risk of colorectal cancer in the Nurses' Health Study. Cancer Prevention Research, 9(8), 664-672.
Song, Y.-S., Jamali, N., Sorenson, C. M., & Sheibani, N. (2023). Vitamin D receptor expression limits the angiogenic and inflammatory properties of retinal endothelial cells. Cells, 12(2), 335.
Spiro, A., & Buttriss, J. (2014). Vitamin D: an overview of vitamin D status and intake in E urope. Nutrition bulletin, 39(4), 322-350.
Stankovics, L., Ungvari, A., Fekete, M., Nyul-Toth, A., Mukli, P., Patai, R., Csik, B., Gulej, R., Conley, S., & Csiszar, A. (2024). The vasoprotective role of IGF-1 signaling in the cerebral microcirculation: Prevention of cerebral microhemorrhages in aging. GeroScience, 1-11.
Ungvari, Z., Fekete, M., Fekete, J. T., Grosso, G., Ungvari, A., & Győrffy, B. (2024). Adherence to the Mediterranean diet and its protective effects against colorectal cancer: a meta-analysis of 26 studies with 2,217,404 participants. GeroScience, 1-17.
Ungvari, Z., Fekete, M., Varga, P., Fekete, J. T., Buda, A., Szappanos, Á., Lehoczki, A., Mózes, N., Grosso, G., & Menyhart, O. (2025). Impact of adherence to the Mediterranean diet on stroke risk. GeroScience, 1-17.
Ungvari, Z., Fekete, M., Varga, P., Munkácsy, G., Fekete, J. T., Lehoczki, A., Buda, A., Kiss, C., Ungvari, A., & Győrffy, B. (2025). Exercise and survival benefit in cancer patients: evidence from a comprehensive meta-analysis. GeroScience. https://doi.org/10.1007/s11357-025-01647-0
Verhoog, S., Taneri, P. E., Roa Díaz, Z. M., Marques-Vidal, P., Troup, J. P., Bally, L., Franco, O. H., Glisic, M., & Muka, T. (2019). Dietary factors and modulation of bacteria strains of Akkermansia muciniphila and Faecalibacterium prausnitzii: a systematic review. Nutrients, 11(7), 1565.
Vince, F.-P., Zoltán, U., & Mónika, F. " Táplálkozási stratégiák az egészséges öregedésért: krónikus, életkorral összefüggő betegségek. Scientific Journal of the Hungarian Association of Gerontology and Geriatrics, 4.
Wöbke, T. K., Sorg, B. L., & Steinhilber, D. (2014). Vitamin D in inflammatory diseases. Frontiers in physiology, 5, 244.
Wu, C., Qiu, S., Zhu, X., & Li, L. (2017). Vitamin D supplementation and glycemic control in type 2 diabetes patients: A systematic review and meta-analysis. Metabolism, 73, 67-76.

Wyatt, M. (2024). Supplemental Vitamin D Impacts the Microbiome Composition and the Predictability of the Microbiome Over Time: A Pilot Study to Identify Modified Risk Factors for Early-Onset Colorectal Cancer Baylor University].
Yamamoto, E. A., & Jørgensen, T. N. (2020). Relationships between vitamin D, gut microbiome, and systemic autoimmunity. Frontiers in immunology, 10, 499337.
Zhang, D., Cheng, C., Wang, Y., Sun, H., Yu, S., Xue, Y., Liu, Y., Li, W., & Li, X. (2020). Effect of vitamin D on blood pressure and hypertension in the general population: an update meta-analysis of cohort studies and randomized controlled trials. Preventing chronic disease, 17, E03.
Zhang, R., Li, B., Gao, X., Tian, R., Pan, Y., Jiang, Y., Gu, H., Wang, Y., Wang, Y., & Liu, G. (2017). Serum 25-hydroxyvitamin D and the risk of cardiovascular disease: dose-response meta-analysis of prospective studies. The American journal of clinical nutrition, 105(4), 810-819.

HİDROKLORTİYAZİD KARBON KUANTUM NOKTALARININ İLERİ NESİL SENTEZ VE KARAKTERİZASYONU

Gamze ÇAMLIK

Biruni University, Faculty of Pharmacy, Department of Pharmaceutical Technolgy, 34015 Zeytinburnu, İstanbul

ORCID: 0000-0003-3282-8307

İsmail Tuncer DEĞİM

Biruni University, Faculty of Pharmacy, Department of Pharmaceutical Technolgy, 34015 Zeytinburnu, İstanbul

ORCID: 0000-0002-9329-4698

ÖZET

Hipertansiyon, atardamarlardaki yüksek kan basıncı ile karakterize olup, genellikle sistolik ve diastolik basınç arasındaki oranla tanımlanmakta ve kardiyovasküler hastalıklar ile kronik böbrek hastalığı için önemli bir risk faktörü olarak dünya çapında önde gelen ölüm ve sakatlık nedenleri arasında yer almaktadır. Hidroklorotiyazid, hipertansiyon tedavisinde kullanılan tiyazid grubu diüretikler sınıfına ait bir etkin maddedir. Düşük çözünürlük ve düşük geçirgenliğe sahip olan bu etkin madde, Biyofarmasötik Sınıflandırma Sistemi'ne göre Sınıf IV'te yer almaktadır.

Karbon kuantum noktaları (KKN), son yıllarda keşfedilen, 10 nm'den küçük parçacık boyutlarına sahip floresan nanomalzemelerdir. KKN'lerin sergiledikleri benzersiz optik özellikleri, kolay sentezi, düşük toksisite, biyouyumlulukları ve sulu çözeltilerde yüksek kararlılıkları sayesinde yenilikçi farmasötik formülasyonlar sağlamaktadır. Ayrıca, bu optik özellikleri sayesinde yüksek floresan kararlılığı ve ayarlanabilir uyarım ve emisyon dalga boylarına sahip olmaları, onları floresan nanomalzemelere önemli bir katkı haline getirmektedir.

Bu çalışmada Hidroklorotiyazid karbon kuantum noktalarının (H-KKN) mikrodalga sentez yöntemiyle basit ve tek adımda başarıyla hazırlanabildiği gösterilmiştir. Hazırlanan H-KKN'lerin parçacık boyutlarının 8.61 ± 0.112 nm, polidispersite indekslerinin %19.5 ± 0.032 ve zeta potansiyellerinin -28.8 ± 0.015 mV olduğu bulunmuştur. Ayrıca H-KKN'lerin kuantum verimi %89.4 olarak hesaplanmıştır.

Elde edilen bu sonuçlar, Hidroklorotiyazid etkin maddesinden doğrudan KKN'lerin elde edilebildiğini kanıtlamaktadır. Bu çalışma, sonraki araştırmalar için temel oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Hipertansiyon, hidroklorotiyazid, karbon kuantum noktası, mikrodalga sentez

NEXT-GENERATION SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF HYDROCHLOROTHIAZIDE CARBON QUANTUM DOTS

ABSTRACT

Hypertension is characterized by high blood pressure in the arteries, usually defined by the ratio between systolic and diastolic pressure, and is a major risk factor for cardiovascular diseases and chronic kidney disease, and is among the leading causes of death and disability worldwide. Hydrochlorothiazide is an active substance belonging to the thiazide diuretic class used in the treatment of hypertension. This active substance, which has low solubility and low permeability, is listed in Class IV according to the Biopharmaceutical Classification System.

Carbon quantum dots (CQDs) are fluorescent nanomaterials with particle sizes smaller than 10 nm, discovered in recent years. The unique optical properties of CQDs, their easy synthesis, low toxicity, biocompatibility, and high stability in aqueous solutions provide innovative pharmaceutical formulations. In addition, thanks to these optical properties, their high fluorescence stability and adjustable excitation and emission wavelengths make them an important addition to fluorescent nanomaterials.

In this study, it was shown that Hydrochlorothiazide carbon quantum dots (H-CQDs) can be successfully prepared by the microwave synthesis method in a simple and single step. The particle size of the prepared H-CQDs was found to be 8.61 ± 0.112 nm, their polydispersity index was 19.5 ± 0.032%, and their zeta potential was -28.8 ± 0.015 mV. In addition, the quantum yield of H-QDNs was calculated as 89.4%.

These results prove that CQDs can be obtained directly from the active substance, Hydrochlorothiazide. This study provides the basis for further research.

Keywords: Hypertension, hydrochlorothiazide, carbon quantum dot, microwave synthesis

GENDER-NEUTRAL PRODUCTS MARKETING

PhD, Associate Professor Anastasia Romanova
Modern Languages Chair, Academy of Economic Studies of Moldova
ORCID ID 0000-0003-2683-9827

Abstract. Advertisements and the media impose physical standards and encourage society to adhere to gender-stereotypes that push women to purchase beauty products despite higher prices. Cultural norms foster the belief that higher prices for feminine products are necessary for women to fit into societal expectations, thereby, continuously reinforcing socially constructed notions of what a 'woman' should be. The pressure to purchase products that apparently make women more 'desirable' overburdens them with additional economic expenses, creating a feedback loop wherein women are incentivized to maintain socially expected 'feminine' behaviour. As pink can be representative of femininity, most of the products marketed to women reflect this typology.

This phenomenon leads to higher costs for goods marketed to women in retail settings, and while the price discrepancies may initially appear minimal, they accumulate over time, causing women to pay more than men for equivalent products. The *pink tax* is particularly evident across approximately six retail product categories, and its implications have a significant impact on the purchasing behaviors of both genders.

Features of the marketing complex in the market of gender-neutral goods and services is important and current topic in the Republic of Moldova, because it refers to discriminatory pricing that inflates the cost of goods marketed to women and it can also apply to the practice of inflating costs for women seeking services. The purpose of this scientific work is to consider the concept of "pink tax", it's influence on consumer's behavior. The study is also aimed to assess consumer awareness of the "pink tax" phenomenon and investigate perceived differences in pricing between products marketed toward men and women. Respondents were asked both closed and open-ended questions regarding their purchasing experiences, perceptions of gender-based pricing disparities, and opinions on gender differentiation in consumer goods.

Key word: pink tax, consumers behavior, price discrimination, consumers rights violation

INTRODUCTION

The concept of the *pink tax* is used to describe pricing discrimination that results in the inflation of prices for products targeted toward women.

Most broadly, the pink tax describes gender inequality in various forms, including the gender pay gap.

More specifically, the pink tax refers to gender-based price discrimination: the fact that some products and services designed for women or girls may cost more than similar products and services designed for men or boys.

The conceptual underpinning of the 'pink-tax' refers to the profit-maximizing techniques adopted by companies based on psychological trends, shopping behavior and interests, to promote the sale of products marketed towards female consumers at substantially higher prices than those promoted to male consumers. Far from being a "traditional" tax, these marketing strategies take advantage of women by increasing the price they pay. This difference results in a significant reduction in the opportunities and services available to women, augmenting deeply entrenched inequalities.

Advertisements and media perpetuate physical ideals and promote gender stereotypes, pressuring women to buy beauty products despite their higher costs. Cultural norms instill the idea that paying more for feminine products is essential for women to align with societal expectations, thereby reinforcing constructed standards of what it means to be a 'woman.' This societal pressure to purchase items that claim to enhance a woman's 'desirability' places an additional financial burden on women, creating a cycle that incentivizes conformity to socially defined 'feminine' behavior. With pink often symbolizing femininity, many products targeted at women embody this association (Damani, 2020).

This phenomenon leads to higher costs for goods marketed to women in retail settings, and while the price discrepancies may initially appear minimal, they accumulate over time, causing women to pay more than men for equivalent products. The *pink tax* is particularly evident across approximately six retail product categories, and its implications have a significant impact on the purchasing behaviors of both genders.

We realize that male and female versions of products often differ from one another in branding, construction, and ingredients. However, individual consumers do not have control over the textiles or ingredients used in the products marketed to them and must make purchasing choices based only on what is available in the marketplace. The selected products that had similar male and female versions and were closest in branding, ingredients, appearance, textile, construction, and/or marketing. In this way, the findings of the study represent a female

consumer’s experience in the marketplace, which includes unavoidable higher prices for women’s products.

The objective of this research is to investigate the marketing strategies employed within the gender-neutral product market. This study aims to identify the underlying patterns of marketing practices and their influence on consumer behavior, with a focus on ensuring equitable treatment of both male and female consumers. Additionally, the research seeks to minimize the artificially generated price differences within the gender-neutral product sector.

ECONOMIC BURDEN OF THE PINK TAX

The pink tax has long imposed an economic burden on women around the world—especially since women continue to earn less than men.

The World Economic Forum’s Global Gender Gap Report for 2022 (World Economic Forum’s Global Gender Gap Report, 2022), found that when it comes to wage equality for similar work, only five out of the 146 countries analyzed achieved scores higher than 0.80. Moreover, 129 countries this year reported a reduction of women’s labour-force participation relative to men's. The gender pay gap, the report found, is one of the most salient factors contributing to the overall gender-based wealth inequality(World Economic Forum’s Global Gender Gap Report 2022).

Efforts are underway to curb the pink tax. In fact, the United Nations has called on countries worldwide to take steps to eliminate the pink tax to ensure women achieve full and equal participation in the economy.

In the US, proposed federal legislation called the Pink Tax Repeal Act remains pending in the Congress. As part of understanding the pink tax, researchers and policymakers also examine the imposed costs of products necessary for women to buy that are not necessary for men.

HISTORICAL CONTEXT OF GENDER-BASED PRICING

In 1992, the New York City Department of Consumer Affairs (DCA) conducted an investigation into gender-based price discrimination in the marketplace, publishing its findings in a report titled *Gypped by Gender*.

The study (New York (N.Y.) Department of Consumer Affairs, 1992) revealed that women were charged higher prices than men for various goods and services, including used cars, dry cleaning, laundry services, and haircuts . A significant challenge in addressing this issue was the lack of consumer awareness regarding price disparities. Even decades later, with more access to information, many price-conscious female shoppers remain unaware that lower-priced alternatives may be available in men's sections.

The 1992 report found that women purchasing used cars were twice as likely to receive higher price quotes than men. Additionally, an analysis of 80 hair salons across New York City's five boroughs showed that women, on average, paid 25% more for the same haircut as men. Similarly, women were charged 27% more for laundering an identical white cotton shirt (New York (N.Y.) Department of Consumer Affairs, 1992) .

DCA's research initiated a nationwide discussion on gender-based pricing, prompting several states to conduct their own studies. A 1994 California study estimated that women effectively paid an annual "gender tax" of $1,351. Florida, Connecticut, and South Dakota also began investigating and publishing reports on the issue. In response, California became the first state in 1995 to pass legislation prohibiting gender-based price discrimination in services, followed by Massachusetts, Washington, D.C., and parts of Virginia. In 1998, the New York City Council relied on DCA's research to pass a law banning gender-based service pricing. However, no similar laws exist to regulate gender-based pricing of goods (Blasio & Menin, 2022).

The New York City law introduced a rule under the Consumer Affairs section of the city's Administrative Code, granting the agency authority to issue violations to dry cleaners, hair salons, and other service establishments that unlawfully price services based on gender. Businesses were required to ensure that price lists reflected actual labor differences rather than gender distinctions. For example, instead of categorizing garments as "shirts" and "blouses" (which inherently imply gender differences), pricing had to be based on labor-intensive characteristics such as ruffles or pleats.

Despite legislative efforts and increased awareness, gender-based pricing remains a persistent issue. In 2014 and 2015, DCA issued 118 and 129 violations, respectively, for non-compliance with the gender pricing law. A 2011 study from the University of Central Florida reaffirmed the findings of DCA's 1992 report, demonstrating that women continued to pay more than men for a variety of personal care products and services, including deodorant, haircuts, and dry cleaning. The study further emphasized that while individual price discrepancies may seem minor, their cumulative financial impact over time is significant (Blasio & Menin, 2022).

GENDER-DISCRIMINATING PRICE POLICY

Detection of discriminatory pricing can become part of financial inequality, reducing women's purchasing power. According to the Bureau of Labor Statistics (BLS), in America, women earn 82 cents for every dollar paid to men. According to the U.S. Government Accountability Office, this statistic worsens for women of color and other marginalized groups. Women are also more likely to experience stress related to their finances than men, as found by Bankrate

in June 2022. According to the BLS, women are also likely to spend more proportionally to their income compared to men, as the average single woman spends more on housing, healthcare, clothing, and services due to the cost of living, family size, and other factors. As of 2021, the average single adult woman in the U.S. earned $39,178 annually and spent $38,838, compared to the average single adult man, who earned $49,525 annually and spent $41,203.

Certain categories of goods and services that are inherently gender-neutral, meaning they perform the same functions, are often sold to women at higher prices. These include hairdressing services, personal hygiene products, clothing, children's goods, medications, and automobiles

Overall, cosmetic products for different genders can have identical compositions but differ in price and packaging. This trend is evident with the Clinique brand. Customers noted that the Superdefense cream for women is no different from the Super Energizer cream for men—they have the same ingredients, scent, and texture. The difference lies in the presentation: the women's version promises to fight the first signs of aging, while the men's version claims to hide signs of fatigue and hydrate. The women's version is significantly more expensive: considering the different container sizes, the price difference is 37%. The same situation applies to hair shampoos. Labels on "women's" bottles include a few additional features, allowing the product to be sold 48% higher than a similar product for men (Carefoot, 2022).

A similar trend is observed in adult clothing.

DCA analyzed seven types of clothing: dress pants, dress shirts, sweaters, jeans, shirts, socks, and underwear. In total, 292 individual articles of clothing were included in the analysis, with at least 40 items for each type of clothing. Price Analysis On average, women's clothing cost nearly 8 percent more than men's. In total, one of each average item cost women $307.38 and cost men $285.85, a difference of $21.53. On average, the largest price discrepancy was in shirts, costing women nearly 15 percent more, with an average difference of $3.72 per shirt. Dress shirts came a close second, costing women nearly 13 percent more, with an average difference of $6.65 per shirt. Men's clothing cost more in only one category, underwear, at an average difference of nearly 29 percent or $2.44.

Table 1: Average Price, Adult Clothing

Table 15: Average Price, Adult Clothing

Products	Number of Products*	Women's Average	Men's Average	Price Difference	Percent Difference
Dress Pants	40	$75.66	$71.71	$3.95	6%
Dress Shirts	40	$58.11	$51.46	$6.65	13%
Sweaters	42	$63.19	$59.45	$3.74	6%
Jeans	50	$62.75	$57.09	$5.66	10%
Shirts	40	$29.23	$25.51	$3.72	15%
Socks	40	$9.98	$9.73	$0.25	3%
Underwear	40	$8.46	$10.90	($2.44)	29%
Total	**292**	**$307.38**	**$285.85**	**$21.53**	**8%**

*Each gender has an equal split of the total number of products in this column.

Sourse: https://www.nyc.gov/assets/dca/downloads/pdf/partners/Study-of-Gender-Pricing-in-NYC.pdf

Of course, women's and men's clothing are constructed differently, resulting in different manufacturing costs. Textiles are a main driver of differences in production costs, with women's clothing tending to be made with a more costly blend of fabrics and men's clothing, more often, being made with one type of fabric. Other pricing factors are the number of styles available: an offering of regular, tall, and petite styles for a single product will result in a higher manufacturing cost. Similarly, how an item is cut—men tend to have straight-cut clothing, whereas women's cuts are curvier—may result in more fabric waste.34 35 However, according to experts at the Fashion Institute of Technology (FIT), these costs are not necessarily commensurate with the retail-price differences identified in this study, as the manufacturing cost of an article of clothing is a small fraction of the ultimate retail price.

The "pink tax" is particularly evident in children's stores, where products are often color-coded according to gender, typically in pink and blue. Toys designed for girls, often in pink and purple hues, are frequently sold at higher prices.

Data from the Disney children's store further support the trend of price inequality, revealing that only 17% of their products can be classified as "gender-neutral." The remaining products

are subject to gender-based color differentiation, primarily in pink and blue, which subsequently allows for price variation between toys targeted at boys and girls.

CONSUMER PERCEPTIONS OF PRICE DISCRIMINATION ON GENDER-NEUTRAL PRODUCTS IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA: AN EMPIRICAL STUDY

To examine consumer attitudes toward price discrimination on gender-neutral goods in the Republic of Moldova, an online survey was conducted (Solomahina 2024). The study aimed to assess consumer awareness of the “pink tax” phenomenon and investigate perceived differences in pricing between products marketed toward men and women. Respondents were asked both closed and open-ended questions regarding their purchasing experiences, perceptions of gender-based pricing disparities, and opinions on gender differentiation in consumer goods.

The majority of survey participants were female (72%), with the predominant age group being 18 to 25 years old (63.6%). When asked whether they were familiar with the term "pink tax," responses were divided: 51.5% indicated they were unfamiliar with the term and its meaning, whereas 36.4% reported being aware of it. Furthermore, most respondents considered the Moldovan market an environment where gender-based product categorization is widely accepted.

To gain further insights into consumer perceptions of gendered product differentiation, participants were asked to identify which product categories could be classified as "male" or "female." The categories provided included personal hygiene products, clothing, pharmaceuticals, children's products, hairdressing services, automobiles, or the option that no such categorization exists. The most frequently selected categories were clothing (72.7%) and personal hygiene products (69.7%), followed by hairdressing services (57.6%) and children's products (54.5%).

A key aspect of the survey explored whether respondents had encountered price differences for comparable products or services marketed toward men and women. The findings revealed that the majority of respondents had experienced such disparities. To further assess consumer perceptions, respondents were shown an image of two shampoos—one labeled "for men" in blue packaging and the other labeled "for women" in pink packaging—and were asked whether they believed these products differed in composition or price. The majority indicated that both the composition and pricing differed, while a significant proportion believed that the difference was primarily in price rather than formulation.

Additionally, the survey examined the role of color in consumer decision-making. When asked about the importance of color in selecting children's clothing, 54.5% of respondents stated that it was not a significant factor. To test perceptions of gender-based pricing disparities, respondents were shown two identical children's balance bikes differing only in color—one blue and one pink—and asked whether the prices were the same or different. Most respondents assumed price parity; however, market data from a Russian e-commerce platform indicated that the pink variant was priced 12% higher than the blue counterpart.

Further analysis explored consumer opinions regarding the existence of gender-based price discrepancies. A significant majority of respondents perceived "women's" products as being more expensive than equivalent "men's" products. To gain deeper insights, an open-ended question was posed at the end of the survey to determine whether respondents had encountered gender-based pricing disparities firsthand. Many reported frequent exposure to such pricing structures, particularly in categories such as personal hygiene products, clothing, and footwear. Notably, respondents highlighted that women's razors are often sold at higher prices despite being functionally similar to men's razors. Similar disparities were observed in clothing, footwear, and the beauty industry, particularly in hairdressing services.

The findings of this study suggest that Moldovan consumers frequently perceive and experience price discrepancies based on gender differentiation. While many consumers believe that gender-neutral products should be priced equivalently and do not attribute significance to product color variations (e.g., pink vs. blue), real-world pricing structures suggest that products marketed toward women often incur a higher cost. These findings contribute to the broader discourse on gender-based pricing discrimination and highlight the need for further research into the economic and social implications of such disparities within the Moldovan market.

THE FUTURE OF THE PINK TAX

The *pink tax*—the practice of charging higher prices for goods marketed toward women—has garnered increasing attention over the past few decades, driven by growing awareness among consumers, advocacy groups, and policymakers (Yang et al., 2019), (Lafferty, 2022), (Pant, 2021). The future of the *pink tax* is shaped by several evolving factors, including societal changes, legislative actions, market shifts, and consumer demand for greater transparency and fairness in pricing.

Increasing Public Awareness and Consumer Demand for Equality

Rising consumer awareness and demand for fairness in pricing are expected to drive increased transparency regarding gender-based pricing. Platforms such as social media, online forums, and consumer advocacy groups are amplifying discussions on this issue, making it increasingly difficult for companies to maintain discriminatory pricing without facing significant pushback. As consumers become more conscious of the *pink tax*, purchasing patterns are shifting, with more individuals choosing gender-neutral or unisex products. This trend may ultimately reduce the emphasis on gender-specific pricing. Consequently, businesses may need to revise their marketing and pricing strategies to align with the growing demand for fairness and more cost-conscious consumer choices.

Legislative and Regulatory Changes

Over the past few decades, there has been a gradual but notable push for legislative action to curb price discrimination based on gender. Cities like New York, states such as California, and various national governments have enacted or proposed laws banning gender-based pricing in certain industries, particularly services. In the future, we may see expanded legal frameworks that target a broader range of sectors, including retail, cosmetics, and healthcare. This could involve stricter regulations requiring businesses to justify gender-based price differences, disclose detailed pricing structures, and adopt gender-neutral marketing practices. Enforcement mechanisms could become more robust, with penalties for non-compliance, and governments may introduce incentives for businesses that voluntarily adopt fair pricing practices.

Shift Towards Gender-Neutral and Inclusive Marketing

The global trend toward greater gender equality and inclusivity is influencing how businesses approach marketing and product development. In response to the *pink tax*, many companies are opting for gender-neutral product lines, eliminating the need to differentiate between "men's" and "women's" products. This trend is particularly evident in industries such as clothing, cosmetics, and toys, where companies are moving away from color-based or gender-specific branding. The shift toward inclusive marketing not only appeals to a growing demographic of consumers who reject gendered marketing but also helps businesses tap into new markets where gender-neutral or unisex products are gaining popularity. As more companies embrace this approach, the *pink tax* could eventually diminish as gender-neutral products become the norm.

Technological Innovation and Price Transparency

Technological advancements and the proliferation of e-commerce platforms have made it easier for consumers to compare prices across different products and retailers. Online price comparison tools, digital shopping assistants, and customer-driven platforms are enhancing price transparency, enabling consumers to identify and avoid price discrimination based on gender. As these tools become more sophisticated, they could serve as a powerful force in combating the *pink tax*, as consumers will have the means to quickly identify and reject overpriced gendered products in favor of fair-priced alternatives. Furthermore, the rise of data analytics and artificial intelligence in retail could allow businesses to more accurately assess demand and optimize pricing strategies, reducing the need for arbitrary gender-based pricing.

Corporate Social Responsibility and Ethical Business Practices

As corporate social responsibility (CSR) becomes an increasingly important factor in consumer decision-making, businesses are under growing pressure to demonstrate ethical practices, including fair pricing policies. Many companies are now more attuned to the importance of gender equality and are recognizing the reputational risks associated with engaging in discriminatory pricing practices. As a result, it is likely that we will see a greater emphasis on ethical business practices that align with social justice movements and consumer expectations. Companies that champion gender equity, diversity, and fairness may stand out in the market, attracting consumers who value these principles, and leading the way in creating more equitable pricing structures.

Challenges and Obstacles

Despite the growing momentum against the *pink tax*, there are significant challenges to fully eliminating gender-based price discrimination. One major obstacle is the deeply ingrained cultural and marketing traditions that associate certain products with gendered identities. In industries like fashion, beauty, and personal care, the appeal of products often hinges on gendered branding, which can create resistance to abandoning gendered pricing altogether. Additionally, while some businesses may adopt gender-neutral marketing strategies, others may continue to exploit consumer behavior and preferences, capitalizing on perceived gender differences to maintain higher profit margins. Overcoming these obstacles will require concerted efforts from both consumers and policymakers to hold businesses accountable for fair pricing practices.

To conclude, the future trajectory of the *pink tax* is inherently linked to ongoing societal, economic, and political transformations. Despite the progress made in increasing awareness and addressing gender-based pricing disparities, significant challenges persist. However, as the demand for equality and inclusivity among consumers continues to grow, alongside evolving

legislative and market dynamics, the *pink tax* may ultimately become obsolete. In the foreseeable future, it is plausible that more businesses will embrace transparent and equitable pricing models, while stronger legislative frameworks and regulatory measures promoting gender parity in pricing could be established. As these developments unfold, the marketplace is expected to become increasingly equitable, ensuring that consumers, irrespective of gender, will no longer face price discrimination in their purchasing decisions.

CONCLUSIONS

The issue of price discrimination on gender-neutral goods remains relevant today. The results of the conducted survey indicate that consumers in the Republic of Moldova experience the effects of the "pink tax," as many functionally identical products are sold at different prices for men and women. This phenomenon is largely driven by marketing strategies aimed at maximizing profits and increasing sales, such as using gendered packaging (e.g., blue and pink colors), differentiated designs, and targeted advertising claims.

Price discrimination based on gender primarily affects products and services traditionally associated with a specific gender, including clothing, cosmetics, personal hygiene products, and children's toys. Overall, gender-based price discrimination not only contributes to financial inequality between men and women but also increases financial burdens on women, particularly when considering average income levels and additional expenses they may face.

Raising consumer awareness about the "pink tax" is essential to influencing purchasing behavior. Reducing consumer demand for gender-differentiated products could drive changes in marketing strategies and business practices. In turn, such shifts would help mitigate financial disparities and promote greater economic equity.

REFERENCES

Blasio, B. de, & Menin, J. (2022). *From cradle to cane: The cost of being a female consumer: A study of gender pricing in New York City.* https://www1.nyc.gov/assets/dca/downloads/pdf/partners/Study-of-Gender-Pricing-in-NYC.pdf

Carefoot, H. (2022). Why beauty brands are removing gender from their marketing. *The Washington Post.* https://www.washingtonpost.com/lifestyle/wellness/hello-coverboy-cosmetics-and-skin-care-brands-turn-to-gender-neutral-packaging/2020/03/02/2c30f49e-54d4-11ea-9e47-59804be1dcfb_story.html

Damani, V. (2020). Pink tax: The additional cost of being a woman. *GNLU Journal of Law & Economics.* http://gjle.in/2020/08/19/pink-tax-the-additional-cost-of-being-a-woman/

Gavilan, D., et al. (2022). Gender identity, consumption and price discrimination. *Revista Latina de Comunicación Social.* https://doi.org/10.4185/RLCS-2018-1261en

Global Gender Gap Report 2022. (2022, July 13). *World Economic Forum.* https://www.weforum.org/publications/global-gender-gap-report-2022/
New York (N.Y.) Department of Consumer Affairs. (1992). *Gypped by gender: A study of price bias against women in the marketplace.*
Lafferty, M. (2022). The pink tax: The persistence of gender price disparity. *Monmouth University Journal of Undergraduate Research.* http://research.monm.edu/mjur/files/2020/02/MJUR-i12-2019-Conference-4-Lafferty.pdf
Lampen, C. (2016). Here are some cheap men's products women should be using to save money. https://www.mic.com/articles/136219/here-are-some-cheap-men-s-products-women-should-be-using-to-save-money
Nelson, L. (2015). The hidden tax women pay on just about everything. https://www.vox.com/2015/12/23/10657762/women-products-cost-more
Pant, S. (2021). Unpinking discrimination: Exploring the pink tax and its implications. *International Journal of Policy Sciences and Law, 1*(3). https://ijpsl.in/wp-content/uploads/2021/03/UnPinking-Discrimination-Exploring-the-Pink-Tax-and-its-Implications_Svasti-Pant.pdf
Richa Bhargava. (2022, April 29). Pink tax: The gender bias in product recommendations and corporate social responsibility. *London School of Economics Human Rights Blog.* https://blogs.lse.ac.uk/humanrights/2022/04/29/pink-tax-the-gender-bias-in-product-recommendations-and-corporate-social-responsibility/
Solomahina M. (2024). Features of the marketing complex in the market of gender-neutral goods and services in Moldova. Simpozion Ştiinţific al Tinerilor Cercetători : Ediţia a 22-a, : Culegere de lucrări ştiinţifice / colegiul de redacţie: Alexandru Stratan (redactor-şef) [et al.]. – Chişinău : ASEM, 2024.
Study of gender pricing in New York City. (n.d.). *New York City Department of Consumer Affairs.* https://www.nyc.gov/assets/dca/downloads/pdf/partners/Study-of-Gender-Pricing-in-NYC.pdf
The pink tax: Latest updates and statistics. (n.d.). *Bankrate.* https://www.bankrate.com/personal-finance/pink-tax-how-women-pay-more/#what-is
Yang, J., et al. (2019). *BYE BYE PINK TAX.* https://repositori.upf.edu/bitstream/handle/10230/46278/Yang_etalt_byebyepinktax_MUDFI2.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=5-,2.,same%20products%20sold%20to%20men

GENOTOXICITY AND MECHANISMS OF ACTION: IMPLICATIONS FOR PHARMACOLOGICAL SAFETY

Mrs.E.Elavarasi

Yuvaraj AR

J. Jayadurka

DR.R.Srinivasan

Faculty of Pharmacy, Bharath Institute of Higher Education and Research,Chennai-73

ABSTRACT:

Genotoxicity refers to the capacity of chemical substances, including pharmaceuticals and their metabolites, to induce damage to cellular genetic material (DNA and RNA). This damage can manifest as gene mutations, structural or numerical chromosomal aberrations, and DNA strand breaks, potentially leading to adverse health outcomes such as carcinogenicity, heritable genetic defects, and teratogenicity. Genotoxic agents can exert their effects through diverse mechanisms, including direct interaction with DNA (e.g., adduct formation, intercalation, strand scission) or indirectly via the generation of reactive oxygen species or interference with DNA repair pathways. Understanding the genotoxic potential and the underlying mechanisms of action of pharmacological agents is crucial for assessing their safety profile during drug development. Comprehensive genotoxicity testing strategies, employing both in vitro and in vivo assays, are essential to identify and characterize these risks, ultimately informing regulatory decisions and ensuring patient safety by minimizing exposure to substances with unacceptable genotoxic liabilities.

keywords: Genotoxic, DNA strand breaks, intercalation, teratogenicity, heritable genetic defects

GIDA FONKSIYONELLEŞTIRMESI IÇIN *ENTEROCOCCUS DURANS* F21'IN MIKROENKAPSÜLASYONU

Ghita BENKIRANE
Laboratoire de Biotechnologie Microbienne et Molécules Bioactives, Faculté des Sciences et Techniques, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Route Immouzer BP 2202, Fez, Morocco.
ORCID: 0000-0003-2570-420X

Laila MANNI
Laboratoire de Biotechnologie Microbienne et Molécules Bioactives, Faculté des Sciences et Techniques, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Route Immouzer BP 2202, Fez, Morocco.
ORCID: 0000-0002-7934-4636

Emilie DUMAS
Laboratoire d'Automatique, de Génie des Procédés et de Génie Pharmaceutique. Université Claude Bernard Lyon 1, CNRS 5007, 69622 Villeurbanne, France.
ORCID: 0000-0002-0885-9341

Adem GHARSALLAOUI
Laboratoire d'Automatique, de Génie des Procédés et de Génie Pharmaceutique. Université Claude Bernard Lyon 1, CNRS 5007, 69622 Villeurbanne, France.
ORCID: 0000-0001-6000-1994

Samir ANANOU
Laboratoire de Biotechnologie Microbienne et Molécules Bioactives, Faculté des Sciences et Techniques, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Route Immouzer BP 2202, Fez, Morocco.
ORCID: 0000-0002-9468-8250

ÖZET

Gıda güvenliğini iyileştirmek için doğal stratejilere yönelik artan talep, antimikrobiyal özelliklere sahip probiyotiklere olan ilginin artmasına neden olmuştur. Bu bağlamda, geleneksel Fas fermente sütünden (Lben) izole edilen probiyotik bir tür olan Enterococcus durans F21'in taze peynir ve kıyma gibi çabuk bozulan gıda ürünlerinde doğal bir biyo-koruyucu olma potansiyeli araştırılmıştır.

Depolama sırasında canlılığını ve işlevsel performansını artırmak için suş mikrokapsüllenmiş ve gıda modellerine dahil edilmiştir. Çalışmada özellikle kapsüllenmiş E. durans F21'in peynirde Listeria monocytogenes, Salmonella enterica ve Staphylococcus aureus gibi başlıca

gıda kaynaklı patojenlere ve ette Brochothrix thermosphacta ve koliformlar gibi bozulma bakterilerine karşı antimikrobiyal aktivitesi değerlendirilmiştir.

Sonuçlar umut verici antimikrobiyal etkiler ortaya koymuştur. Taze peynirde, kapsüllenmiş suşun uygulanması, 15 günlük soğutmalı depolamadan sonra patojen bakterilerde 3 log CFU/g'a kadar bir azalmaya yol açmıştır. Kıymada, bozucu mikroorganizmalar 12 gün sonra 2 log CFU/g'a kadar azalmıştır. Depolama süresi boyunca, kapsüllenmiş E. durans F21 stabil kalmış ve antimikrobiyal aktivitesini koruyarak mikroenkapsülasyon sürecinin koruyucu rolünü teyit etmiştir.

Bu bulgular, E. durans F21'in hem probiyotik hem de doğal bir biyo-koruyucu olarak çift işlevli potansiyelini vurgulamaktadır. Süt ve et sistemlerinde başarılı bir şekilde uygulanması, sentetik katkı maddelerine başvurmadan mikrobiyal kontaminasyonu kontrol etmek ve raf ömrünü uzatmak için etkili ve temiz etiketli bir yaklaşım sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bakteriyosin, Biyo-koruma, Jben, kıyma, Lben, Mikroenkapsülasyon.

MICROENCAPSULATION OF *ENTEROCOCCUS DURANS* F21 FOR FOOD FUNCTIONNALISATION

ABSTRACT

The increasing demand for natural strategies to improve food safety has led to a growing interest in probiotics with antimicrobial properties. In this context, *Enterococcus durans* F21—a probiotic strain isolated from traditional Moroccan fermented milk (*Lben*)—was investigated for its potential as a natural biopreservative in perishable food products such as fresh cheese and ground meat.

To enhance its viability and functional performance during storage, the strain was microencapsulated and incorporated into food models. The study specifically evaluated the antimicrobial activity of encapsulated *E. durans* F21 against major foodborne pathogens in cheese, including *Listeria monocytogenes*, *Salmonella enterica*, and *Staphylococcus aureus*, as well as spoilage bacteria in meat, such as *Brochothrix thermosphacta* and coliforms.

The results revealed promising antimicrobial effects. In fresh cheese, the application of the encapsulated strain led to a reduction of up to 3 log CFU/g in pathogenic bacteria after 15 days of refrigerated storage. In ground meat, spoilage microorganisms were reduced by up to 2 log CFU/g after 12 days. Throughout the storage period, the encapsulated *E. durans* F21 remained

stable and retained its antimicrobial activity, confirming the protective role of the microencapsulation process.

These findings highlight the dual-function potential of *E. durans* F21 as both a probiotic and a natural biopreservative. Its successful application in dairy and meat systems offers an effective and clean-label approach to controlling microbial contamination and extending shelf life, without resorting to synthetic additives.

Keywords: Bacteriocin, Bio-preservation, Jben, ground meat, *Lben*, Microencapsulation

GELENEKSEL FAS FERMENTE SÜTÜNDEN IZOLE EDILEN ENTEROCOCCUS DURANS F21 TARAFINDAN ÜRETILEN BAKTERIYOSIN ILE KIYMA VE TAZE PEYNIRIN KORUNMASI

Ghita BENKIRANE
Laboratoire de Biotechnologie Microbienne et Molécules Bioactives, Faculté des Sciences et Techniques, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Route Immouzer BP 2202, Fez, Morocco.
ORCID: 0000-0003-2570-420X

Laila MANNI
Laboratoire de Biotechnologie Microbienne et Molécules Bioactives, Faculté des Sciences et Techniques, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Route Immouzer BP 2202, Fez, Morocco.
ORCID: 0000-0002-7934-4636

Emilie DUMAS
Laboratoire d'Automatique, de Génie des Procédés et de Génie Pharmaceutique. Université Claude Bernard Lyon 1, CNRS 5007, 69622 Villeurbanne, France.
ORCID: 0000-0002-0885-9341

Adem GHARSALLAOUI
Laboratoire d'Automatique, de Génie des Procédés et de Génie Pharmaceutique. Université Claude Bernard Lyon 1, CNRS 5007, 69622 Villeurbanne, France.
ORCID: 0000-0001-6000-1994

Samir ANANOU
Laboratoire de Biotechnologie Microbienne et Molécules Bioactives, Faculté des Sciences et Techniques, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Route Immouzer BP 2202, Fez, Morocco.
ORCID: 0000-0002-9468-8250

ÖZET

Doğal gıda koruma yöntemlerine artan ilgi, sentetik koruyuculara etkili alternatifler olarak bakteriyosin üreten mikroorganizmalara dikkat çekmiştir. Bunlar arasında, Lben olarak bilinen geleneksel Fas fermente sütünden izole edilen bir tür olan Enterococcus durans F21, kayda değer bir antimikrobiyal potansiyel göstermiştir. Bu suş, kayda değer bir ısı stabilitesi ve çok çeşitli pH koşullarına dayanıklılık sergileyen bakteriyosin benzeri bir bileşik üretir ve bu da onu çeşitli gıda işleme ortamları için çok uygun hale getirir.

Kapsamlı in vitro testler, Listeria monocytogenes, Listeria innocua, Enterococcus faecalis, Brochothrix thermosphacta ve Mycobacterium smegmatis dahil olmak üzere birçok önemli

gıda kaynaklı patojeni ve bozulma organizmasını etkili bir şekilde inhibe eden bu bileşiğin geniş spektrumlu antimikrobiyal aktivitesini doğrulamıştır.

Gıda sistemlerinde pratik kullanımını sağlamak için, bakteriyosin benzeri madde, taşıyıcı madde olarak maltodekstrinlerin kullanıldığı püskürtmeli kurutma yoluyla kuru bir biyo-koruyucu toz haline dönüştürülmüştür. Bu toz form daha sonra süt, Fas taze peyniri (Jben) ve kıyma gibi çeşitli gıda ürünlerine uygulanmıştır. Test edilen tüm matrislerde, biyo-koruyucu mikrobiyal güvenliği önemli ölçüde artırmış ve raf ömrünü uzatarak gerçek gıda koşullarında tutarlı bir etkinlik göstermiştir.

Bu bulgular, E. durans F21 ve bakteriyosin benzeri metabolitinin gıda muhafazası için sağlam, doğal bir çözüm olarak vaat ettiğini doğrulamaktadır. Geniş uygulanabilirliği ve etkinliği, hem güvenlik standartlarını hem de tüketici tercihlerini karşılamayı amaçlayan temiz etiketli, minimal işlenmiş gıda ürünlerinin geliştirilmesinde değerli bir varlık olarak konumlandırmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bakteriyosin benzeri madde, Enterococcus durans, kıyma, Jben, laktik asit bakterileri, süt, sprey kurutma.

PRESERVATION OF GROUND BEEF AND FRESH CHEESE WITH BACTERIOCIN PRODUCED BY *ENTEROCOCCUS DURANS* F21 ISOLATED FROM TRADITIONAL MOROCCAN FERMENTED MILK

ABSTRACT

The growing interest in natural food preservation methods has brought attention to bacteriocin-producing microorganisms as effective alternatives to synthetic preservatives. Among these, *Enterococcus durans* F21—a strain isolated from the traditional Moroccan fermented milk known as *Lben*—has demonstrated notable antimicrobial potential. This strain produces a bacteriocin-like compound that exhibits remarkable heat stability and resilience to a wide range of pH conditions, making it well-suited for diverse food processing environments.

Extensive in vitro testing confirmed the broad-spectrum antimicrobial activity of this compound, which effectively inhibits several significant foodborne pathogens and spoilage organisms, including *Listeria monocytogenes*, *Listeria innocua*, *Enterococcus faecalis*, *Brochothrix thermosphacta*, and *Mycobacterium smegmatis*.

To enable its practical use in food systems, the bacteriocin-like substance was converted into a dry bio-preservative powder through spray-drying, with maltodextrins serving as carrier agents.

This powdered form was then applied to various food products, such as milk, Moroccan fresh cheese (*Jben*), and ground meat. Across all tested matrices, the bio-preservative significantly enhanced microbial safety and extended shelf life, demonstrating consistent efficacy in real food conditions.

These findings affirm the promise of *E. durans* F21 and its bacteriocin-like metabolite as a robust, natural solution for food preservation. Its broad applicability and effectiveness position it as a valuable asset in the development of clean-label, minimally processed food products aimed at meeting both safety standards and consumer preferences.

Key words: Bacteriocin, Bio-preservation, *Enterococcus durans*, Ground beef, Fresh cheese, Lactic acid bacteria, Milk, Spray-drying.

MONTE CARLO SİMÜLASYONU İLE BİR ŞEHRİN ENERJİ ÜRETİM VE TÜKETİM DENGESİNİN ANALİZİ: ENERJİ VERİMLİLİĞİ SENARYOLARİ GELİŞTİRİLMESİ

Esra Keçeci
Gazi University, Faculty of Technology, Department of Energy Systems Engineering, 37150, Ankara, Türkiye
ORCID: 0009-0009-3027-6896
Gokhan SURUCU
Gazi University, Faculty of Technology, Department of Energy Systems Engineering, 37150, Ankara, Türkiye
ORCID: 0000-0002-3910-8575

Bu çalışma, İzmir ilinin Seferihisar ilçesi örnek alınarak, orta ölçekli bir kıyı yerleşim yerinin enerji üretim ve tüketim dengesi üzerine kapsamlı bir analiz sunmaktadır. Özellikle yaz aylarında artan turistik nüfus nedeniyle ilçe nüfusunda önemli ölçüde dalgalanmalar yaşanmakta ve bu durum enerji talebini doğrudan etkilemektedir. Söz konusu nüfus ve tüketim değişkenliği Monte Carlo simülasyonu yöntemi ile modellenmiş, belirsizlikler ışığında çeşitli tahminler üretilmiştir.

Simülasyon sürecinde; yazlık nüfus artışı, mevsimsel tüketim farkları, konutların yalıtım durumu ve bireysel tüketim alışkanlıkları gibi parametreler dikkate alınmıştır. İlçenin yıllık elektrik tüketimi, il düzeyindeki tüketim verileri ile nüfus oranları üzerinden orantılı şekilde tahmin edilmiştir. Ardından enerji verimliliği temelli varsayımlar çerçevesinde, olası senaryolar kurgulanarak ilçede uygulanabilecek enerji planlama stratejilerine dair çıkarımlarda bulunulmuştur. Elde edilen bulgular, yazlık bölgelerde enerji tüketiminde yaşanan mevsimsel dengesizliklerin, enerji arz-talep yönetiminde ne derece kritik bir rol oynadığını ortaya koymaktadır. Ayrıca, enerji verimliliği odaklı yatırımların özellikle geçici nüfus artışının yoğun olduğu dönemlerde tüketimi dengeleme potansiyeli taşıdığı görülmüştür.

Bu bağlamda çalışma, yerel yönetimlerin ve enerji planlamacıların sürdürülebilir kararlar almasına yardımcı olacak öngörüler sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Monte Carlo Simülasyonu, Enerji Tüketimi, Enerji Verimliliği, Talep Yönetimi, Mevsimsel Tüketim, Elektrik Planlaması

ANALYSIS OF A CITY'S ENERGY PRODUCTION AND CONSUMPTION BALANCE USING MONTE CARLO SIMULATION: DEVELOPING ENERGY EFFICIENCY SCENARIOS

This study presents a comprehensive analysis of the energy production and consumption balance of a medium-sized coastal settlement, based on the example of Seferihisar, a district in İzmir province. The region experiences significant population fluctuations due to increased tourism during the summer months, which directly impacts local energy demand. These fluctuations and related consumption variability were modeled using the Monte Carlo simulation method, allowing estimations under various uncertainties.

During the simulation process, parameters such as seasonal consumption differences, growth in summer population, insulation conditions of residences, and individual consumption habits were considered. The district's annual electricity consumption was estimated proportionally using provincial-level consumption data and population ratios. Subsequently, within the framework of assumptions based on energy efficiency, potential scenarios were formulated to draw conclusions about applicable local energy planning strategies. The findings reveal that seasonal imbalances in energy consumption, particularly in holiday destinations, play a critical role in energy supply-demand management. Furthermore, energy efficiency-oriented investments have the potential to balance consumption, especially during periods of intense temporary population increases. In this context, the study provides valuable insights for local governments and energy planners in making sustainable decisions.

Keywords: Monte Carlo Simulation, Energy Consumption, Energy Efficiency, Demand Management, Seasonal Consumption, Electricity Planning

INTRODUCTION

In today's world, the increasing demand for energy, environmental concerns, and sustainable development goals have made energy efficiency a strategic priority on a global scale [1]. The effective and efficient use of energy resources not only provide economic benefits but also contributes to environmental sustainability by reducing greenhouse gas emissions [2]. In this context, there is a growing need for robust and flexible modeling tools to analyze energy systems, which are often characterized by uncertainty and complexity [1].

Monte Carlo Simulation (MCS) is a significant statistical analysis method that addresses this need with its randomness-based approach [3]. Particularly in the field of energy efficiency, it is frequently employed to examine system behaviors under various scenarios and to develop risk-based decision support mechanisms [4]. By running thousands of simulations under

different probability distributions, MCS provides a statistical distribution of possible outcomes, thereby offering valuable insights for both technical and financial analyses [3].

In this study, a local-scale energy efficiency analysis was conducted using the Monte Carlo Simulation method. The district of Seferihisar in İzmir Province was selected as a pilot region due to its sustainability vision, stable population structure, renewable energy potential, and the transparency of local governments in sharing data [5]. The aim of the study is to reveal the impact of uncertainties on energy consumption trends and efficiency scenarios in the region, thereby contributing to the decision-making processes in energy management. There are several significant reasons why Seferihisar was chosen as the pilot region for this study. As a typical coastal district of the Aegean, Seferihisar exhibits pronounced seasonal population fluctuations due to tourism, making its energy demand patterns representative of many similar regions in Turkey. The district benefits from high solar irradiation and wind energy potential, providing an ideal setting for renewable energy applications. Furthermore, the municipality's strong commitment to sustainability, transparent data sharing practices, and an environmentally conscious local population offer substantial advantages for the implementation and evaluation of energy efficiency policies. Seferihisar’s membership in the Cittaslow (Slow City) network underlines its pioneering role in sustainable development initiatives. The coexistence of tourism and agriculture in the district allows for a holistic analysis of the effects of different sectors on energy consumption. Finally, the accessibility of detailed local data and the supportive attitude of the local administration make Seferihisar an exemplary case for simulation-based analyses [5].

RESULTS AND DISCUSSION

Baseline Consumption Scenario (Without Efficiency Investment)

In this scenario, Seferihisar's electricity consumption for the year 2024 is estimated under the assumption that no energy efficiency investments have been made [5].

- Annual electricity consumption of İzmir (2024): 16,953,988,375 kWh
- Population of İzmir: 4,462,000
- Permanent population of Seferihisar: 55,000
- Seasonal (summer) population of Seferihisar (June–September): 150,000

The monthly electricity consumption has been calculated by taking Seferihisar's population into account for each month using the following formula:

Monthly Consumption = (Seferihisar Population / İzmir Population) × (İzmir Annual Consumption / 12)

Month	Estimated Consumption (kWh)
January	17.457.780
February	17.457.780
March	17.457.780
April	28.558.761
May	28.558.761
June	47.586.901
July	47.586.901
August	47.586.901
September	47.586.901
October	28.558.761
November	17.457.780
December	17.457.780
Total	**344.792.787**

Baseline Consumption Scenario with Monte Carlo Simulation

In this section, the 2024 electricity consumption of Seferihisar has been calculated using Monte Carlo Simulation by incorporating various uncertainties. No energy efficiency investments are assumed in this scenario.

Uncertainties Considered:

- **Population variability:** Notably increases during the summer months (±10% variance).
- **Consumption habits:** Household electricity consumption may vary between ±10%.
- **Seasonal differences:** Winter/summer consumption differences may range between 5% and 30%.
- **Energy efficiency impact:** Although excluded from this scenario, approximately 50% of households have the potential to achieve 20% savings.

Simulation Summary (1,000 iterations):

- **Average Annual Consumption:** 395,498,492 kWh
- **Standard Deviation:** 12,602,492 kWh
- **90% Confidence Interval:** 374,587,004 – 415,503,692 kWh

Monte Carlo Simulation was employed to more realistically model the uncertainties affecting electricity consumption [4].

Scenario 1: Rooftop Solar PV Installation and Energy Efficiency

In this scenario, the potential impact of installing rooftop solar photovoltaic (PV) systems on villa-type residential buildings in Seferihisar is analyzed in terms of enhancing energy efficiency. The objective is to reduce dependency on external electricity sources and increase efficiency through decentralized generation [5].

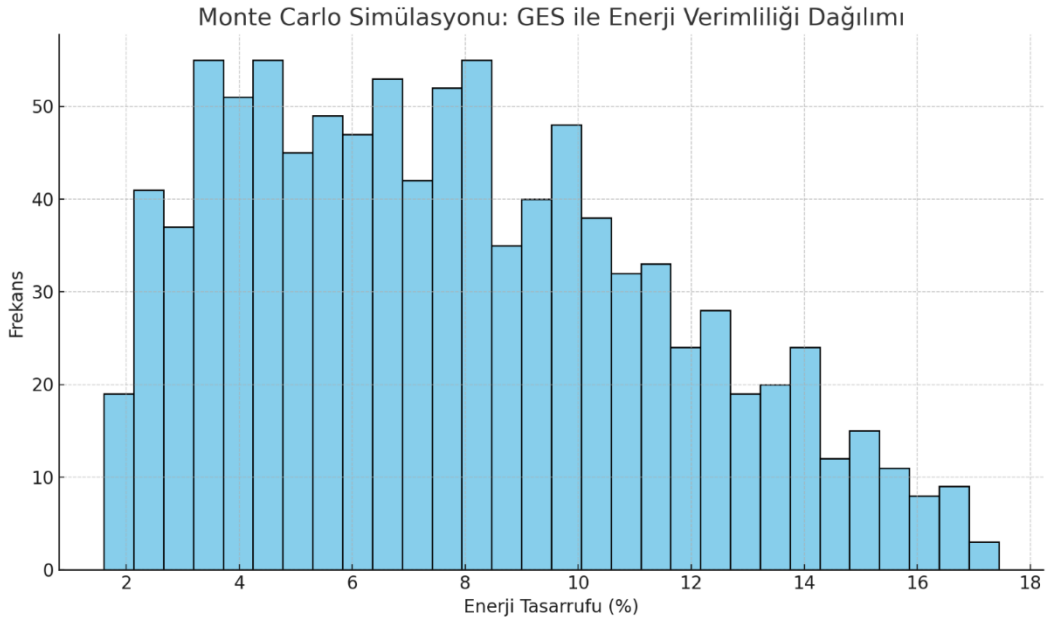
Assumptions:

- Approximately 49,190 residential units exist in the district.
- 30% of these are villa-type homes.
- Rooftop solar PV systems are assumed to be installed on 5% to 30% of villa-type homes.
- Installed systems are assumed to meet 30% to 60% of the annual electricity demand of each home.
- Solar PV generation varies based on monthly solar irradiation data.

Simulation Methodology:

- Monte Carlo Simulation was performed with 1,000 iterations.
- In each iteration, PV system ownership and performance efficiency were assigned randomly.

Parameter	Value
Annual Total Consumption	344.330.000 kWh
Average PV (Solar) Generation	8.078.456 kWh
Average Grid Consumption	95.220.544 kWh
Average Energy Efficiency	**%7,82**
90% Confidence Interval	**%2,57 – %14,62**



Interpretation:

The simulations indicate that rooftop solar PV systems installed on villa-type residences in Seferihisar can provide an average annual electricity savings of approximately **7.8%**. Within a **90% confidence interval**, the savings are observed to range between **2.6% and 14.6%**. These findings suggest that the widespread adoption of rooftop PV systems could serve as a significant tool for enhancing energy efficiency [6].

Scenario 2: Behavioral Energy Saving Applications

Feature	Winter Period (October–May)	Summer Period (June–September)
Population	55,000	150,000
Duration	8 months (0.67 years)	4 months (0.33 years)
Per Capita Annual Consumption	1,000 kWh	1,000 kWh
Simulation Runs	1,000	1,000
Conscious Individual Rate	10% – 50% (fixed increase)	10% – 50% (fixed increase)
Savings Rate	5% – 15% (random)	5% – 15% (random)

Simulation Steps

Reference Energy Consumption

For each period:

Total Consumption = Population × Per Capita Consumption × Duration of Period

Monte Carlo Simulation

For each ratio of energy-aware individuals (**10%, 20%, ..., 50%**), **1,000 iterations** are performed.

- **Number of aware individuals = Total Population × Ratio**
- For each individual, a **random energy saving rate between 5% and 15%** is assigned.
- **Total savings** is calculated as the sum of savings from all aware individuals.
- **System-wide savings** = Total Savings / Total Consumption

Outputs

For each awareness ratio:

- **Average savings**
- **Standard deviation**
- **Minimum and maximum savings values**
- **Histogram visualization** of results

Example Result (50% Awareness Rate)

- **Average savings**: 4.98%
- **Standard deviation**: ±0.58%
- **Minimum**: 3.4%
- **Maximum**: 6.6%

The majority of saving rates are concentrated between **4% and 6%**, indicating that a significant level of savings can be achieved across the community despite behavioral variances.

Policy Recommendations

- **Educational Programs**: Increase awareness across all age groups.
- **Smart Meters & Feedback**: Providing real-time data to consumers may lead to **up to 10% additional savings**.
- **Incentives**: Offer tax reductions for energy-efficient appliances.
- **Energy Labeling**: Phase out inefficient products from the market.
- **Social Comparison**: Add comparative consumption data to electricity bills.
- **Municipal Campaigns**: Distribute LED bulbs, organize competitions, and hold energy awareness weeks.

Scenario 3: Expansion of Energy-Efficient Insulation Practices in Seferihisar

Objective:

To model potential energy savings through Monte Carlo Simulation (MCS) by expanding insulation applications (e.g., external wall, roof, and window insulation) in residential buildings across Seferihisar.

Parameter	Value
Total Number of Houses	44,987 units
Current Insulated House Ratio	30%
Targeted Insulated House Ratio	70%
Energy Savings Range	15% – 30%
Effective Insulation Period	5 months (January–March, November–December)

Simulation Summary

- **Method**: Monte Carlo Simulation
- **Software**: Python (NumPy, SciPy, Matplotlib, Seaborn)
- **Number of Iterations**: 10,000

Input Distributions

- **Rate of Insulated Buildings** → Beta Distribution
- **Energy Saving Rate per Household** → Uniform Distribution (15%–30%)

Results

When the insulation rate is increased from **30% to 70%**:

- **Average Annual Energy Savings**: ~3,900 energy units
- **Distribution**: Results follow a near-normal distribution with low variance, indicating stable outcomes.

Policy Recommendations

- **Insulation Incentives**: Municipality-supported insulation program.7 for low-income households
- **Awareness Campaigns**: To improve public understanding and engagement in energy-efficient practices
- **Mandatory Standards**: Enforce insulation requirements in new residential constructions
- **Energy Labeling**: Introduce energy performance labels for homes to guide consumer decisions [8].

CONCLUSION

This study provides a comprehensive framework for analyzing the energy production and consumption balance in Seferihisar, a district of İzmir, using the Monte Carlo Simulation (MCS) method to develop energy efficiency scenarios. The findings highlight that seasonal population fluctuations driven by tourism create significant uncertainty in energy demand, underscoring the critical need for effective energy management [9]. In the baseline scenario, the estimated electricity consumption for 2024 was 344.79 MWh, while MCS, accounting for uncertainties, projected an average of 395.50 MWh (90% confidence interval: 374.59–415.50 MWh). Scenarios involving rooftop solar PV systems, behavioral energy-saving practices, and energy-efficient insulation demonstrated savings potentials of 7.82%, 4.98%, and approximately 3,900 energy units, respectively, illustrating the efficacy of diverse approaches to enhancing energy efficiency. Policy recommendations, ranging from educational programs to smart meters and insulation incentives, offer practical solutions to guide local governments in making sustainable decisions.

This study not only elucidates Seferihisar's energy efficiency potential but also draws attention to the long-term impacts of climate change on energy systems. Rising temperatures, extended tourism seasons, and the variable performance of renewable energy sources may introduce new uncertainties in energy demand. The flexibility offered by Monte Carlo Simulation plays a critical role in modeling such dynamic scenarios. Seferihisar's sustainability vision, built upon the findings of this study, can contribute to national and international policies on climate change adaptation and energy transition. Future research could focus on adapting this model to other coastal regions and integrating smart grid technologies, thereby advancing Turkey's 2030 Energy Efficiency Strategy goals [8].

REFERENCES

[1] Sınmaz, S. (2015). *Integration of the energy efficiency theme into the urban planning system of Turkey: An approach for the city of Lapseki*. *Planlama*, *15*(2), 195–204. https://doi.org/10.5505/planlama.2015.08370

[2] Amado, M., & Poggi, F. (n.d.). *Energy efficient city: A model for urban planning*. Retrieved from

[3] Yalçın, M., Deniz, A., & Korkmaz, M. E. (n.d.). *Calculating minimum energy urban layouts with mathematical programming and Monte Carlo analysis techniques*.

[4] Soltani, A. (n.d.). *Overcoming implementation barriers to renewable energy in developing nations: A case study of Iran using MCDM techniques and Monte Carlo simulation*.

[5] İzmir Development Agency. (2023). *Izmir Regional Plan (2024–2028)*. Retrieved from [insert URL if applicable]

[6] Öztürk, H. H. (n.d.). *Power conversion efficiency and effective factors in electricity generation from solar energy by photovoltaic method* (p. 4). Çukurova University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Machinery and Technologies Engineering.

[7] Sektorumdergisi.com. (n.d.). *Solar photovoltaic technology*. Retrieved from [insert exact URL]

[8] Republic of Turkey Ministry of Energy and Natural Resources. (2024). *2030 Strategy and the 2nd National Energy Efficiency Action Plan (2024–2030)*. Retrieved from [insert official URL if available]

[9] **Türkseven Doğrusoy, İ.** (n.d.). *Analysis of the potentials of renewable energy sources in Izmir city in architectural point of view*.

MILLER SINIF II DİŞ ETİ ÇEKİLMESİNİN VERTİKAL GEVŞETME İNSİZYONSUZ KURONALE REPOZİSYONE FLEP TEKNİĞİ İLE TEDAVİSİ

Sevilay YEĞİNOĞLU

Karabük University, Faculty of Dentistry, Department of Periodontology, 78100 Merkez, Karabük

Karabük University, Institute of Health Sciences, Department of Medical Microbiology, 78100 Merkez, Karabük

ORCID: 0000-0002-3585-9291

ÖZET

Diş eti kenarının mine sement birleşiminin apikaline yer değiştirmesi ile kök yüzeyinin açığa çıkması olarak tanımlanan diş eti çekilmesi nadiren diş kayıplarıyla sonuçlanmakla birlikte, dentin hassasiyeti ve pulpa hiperemisi, kök çürükleri, diş kaybetme korkusu gibi hem hasta hem de hekim için klinik açıdan önemli sonuçlar doğurmaktadır. Bu olgu sunumunda daha önce aynı bölgeden iki kez operasyon geçirmiş olan hastanın eskisinden daha ileriye giden diş eti çekilmesinin vertikal gevşetme insizyonsuz koronale bağ dokusu tekniğiyle tedavisinin klinik sonuçlarını göstermektedir. 31 yaşında sistemik olarak sağlıklı, sigara kullanmayan erkek hasta Karabük Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı'na alt kaninde artan diş eti çekilmesi, diş hassasiyeti şikayeti ve estetik kaygılar nedeniyle başvurdu. Yapılan klinik ve radyografik muayene sonucu hastanın mandibular sağ kaninde Miller sınıf II diş eti çekilmesi; 7mm çekilme derinliği, 5 mm çekilme genişliği belirlendi. Başlangıç periodontal tedavi ve oral hijyen eğitimi sonrası cerrahi faza geçildi. Lokal anestezi altında 15 numaralı bistüri ile intrasulküler, mezial ve distale oblik insizyonlar atıldı. Yarım kalınlık flep kaldırıldı. Kök yüzey modifikasyonunun ardından papiller deepitelize edildi. Damaktan elde edilen bağ dokusu grefti alıcı sahaya ve yeteri kadar serbestleştirilen flep koronale pozisyonlandırılarak 6-0 propilen sütur ile süture edildi. Hastaya postoperatif olarak klorhexidin ve analjezik reçete edildi. Postoperatif 10. günde dikişler alındı. Hasta 1.ay, 2. ay ve 4. ay kontrollere çağrıldı. Lokalize diş eti çekilmelerin tedavisinde vertikal gevşetme insizyonsuz koronale kaydırılan flep yüksek oranda kök kapamasının sağlanması açısından öngörülebilir ve etkili bir yöntemdir.

Anahtar Kelimeler: Koronale Repozisyone Flep, Mukogingival Cerrahi, Diş eti Çekilmesi

MANAGEMENT OF MILLER CLASS II GINGIVAL RECESSION WİTH A CORONALLY POSITIONED FLAP WITHOUT VERTICAL RELEASING INCISIONS

ABSTRACT

Gingival recession, defined as the apical displacement of the gingival margin beyond the cementoenamel junction, exposes the root surface and, although it rarely results in tooth loss, may lead to clinically significant outcomes such as dentin hypersensitivity, pulpal hyperemia, root caries, and psychological concerns like fear of tooth loss. This case report presents the clinical outcomes of treating an advanced recurrent gingival recession using a coronally advanced connective tissue graft technique without vertical releasing incisions in a patient who had previously undergone two surgical interventions in the same region. A 31-year-old systemically healthy, non-smoking male patient was referred to the Department of Periodontology at Karabuk University Faculty of Dentistry due to increasing gingival recession, dentin sensitivity, and esthetic concerns in the mandibular canine region. Clinical and radiographic examinations revealed a Miller Class II recession defect in the right mandibular canine, with a recession depth of 7 mm and a width of 5 mm. Following initial periodontal therapy and oral hygiene instruction, surgical intervention was performed. Under local anesthesia, intrasulcular and oblique mesial-distal incisions were made using a #15 scalpel. A partial-thickness flap was elevated, and root surface modification was performed. The papillae were de-epithelialized. A connective tissue graft harvested from the palate was placed in the recipient area, and the flap—adequately mobilized—was positioned coronally and sutured using 6-0 polypropylene sutures. Postoperative chlorhexidine and analgesics were prescribed. Sutures were removed on the 10th postoperative day. The patient was recalled for follow-ups at 1, 2, and 4 months. The coronally advanced flap technique without vertical releasing incisions is a predictable and effective option for achieving high levels of root coverage in the treatment of localized gingival recessions.

Keywords: Coronally Advanced Flap, Mucogingival Surgery, Gingival Recession

EUROPEAN GREEN DEAL AND MEASURING COUNTRY PERFORMANCE. AN APPLICATION FOR OECD COUNTRIES WITH MULTI-CRITERIA DECISION MAKING TECHNIQUES

Hasan Bilgehan YAVUZ
Adana Alparslan Türkeş Science and Technology University Adana, Türkiye,
ORCID: 0000-0003-4011-7126
Neşe YALÇIN
Adana Alparslan Türkeş Science and Technology University Adana, Türkiye,
Emine Seray GÜN
Adana Alparslan Türkeş Science and Technology University Adana, Türkiye,

ABSTRACT

This study specifically emphasized the OECD countries that utilized Multi-Criteria Decision Making Techniques and considered the European Green Deal as a major aspect of ranking countries' green growth performance. This study employed the PROMETHEE method. The difference between the PROMETHEE method and other methods is that it considers the importance of the weight, which indicates the level of relationship between the criteria and the internal relationship of each evaluation criterion. Most previously done literature has not emphasized general environmental performance without integration of the EGD's holistic framework covering climate neutrality, circular economy, sustainable industry, and biodiversity.

The main constraint on the selection of indicators was data availability. Due to data limitations, the study did not include all OECD member countries. However, only those with available and complete indicator data were incorporated into the analysis. Although the literature review identified original indicators for many countries, these were not included in the selection to ensure comparability between countries. The same indicators with accessible data were considered for all selected countries. However, Data for the selected indicators are mostly taken from the OECD State database.

Socioeconomic stability and growth are closely linked to green growth performance, with developed economies generally performing better. Latvia consistently ranked last in all three methods across all periods, indicating persistent challenges in green growth. The top performers (Japan, Denmark, USA) are characterized by continuous investment in renewable energy, fossil fuel reduction, and electric vehicle adoption. The shifting rankings across years and methods

highlight the influence of methodological choices and the dynamic nature of green growth performance.
Key Words: Green Growth, OECD countries, Promethee.

INTRODUCTION

Until the 1970s, economic growth paradigms were built solely on increasing GDP. After this date, with the emergence of the concept of "sustainable development", environmental sensitivity also increased and ecological, environmental and social degradation became the basis of the idea of economic growth and development (Holmberg and Sandbrook, 1992, pp. 2-4; Freudenburg, 1986, pp. 453-454). Thus, the concept of welfare was redefined in the scientific literature and the idea that GDP should no longer be seen as the sole and definitive output of economic analysis and that measurements that take into account all aspects of economic output should be made was accepted. It is seen that one of the most used of these measurements is the sustainability welfare index (Kalimeris, Bithas, Richardson, Nijkamp 2020). Indeed, in the following periods, it is seen that the concept of sustainability was accepted by many governments, non-governmental organizations, national and international organizations outside of scientific literature and a common application platform was created.

Many scientific studies, such as Lovell et al. (1995); Kuosmanen and Kortelainen (2005), assume that the environmental Kuznets curve emerges only when polluting materials such as wastewater and waste gas are taken into account. At this point, with the contribution of international organizations and government institutions, the concept of sustainable development was developed and the concept of "Green Growth" was introduced as a new descriptor (Song et al. 2020).

The OECD has determined a preliminary set of indicators based on the existing scientific studies in international organizations and member countries. The indicators were selected considering their relevance, analytical robustness and measurability. The proposed set of indicators consists of approximately twenty-five indicators, but this number may vary in terms of data availability, measurability and communication with relevant stakeholders. The point that the OECD tried to draw attention to was that the indicators were carefully selected to reflect the main trends and provide evidence of green growth. Considering these issues, the economic and environmental measurement framework determined four interrelated indicator groups and accepted the addition of a fifth group to the indicator set, which would also reveal the socio-economic context. These indicator groups (OECD, 2011, pp. 9-13):

1. Indicators that will monitor environmental resource efficiency in production and consumption activities,
2. Indicators that define the natural resources owned,
3. Indicators that monitor the quality of life in the environmental dimension,
4. Indicators that measure new economic opportunities and political reactions that will emerge,
5. General indicators that define socioeconomic conditions and the characteristics of growth.

In this study, MCDM methods were used to reveal the green growth performances of 30 OECD member countries using the indicator groups mentioned above. MCDM methods, which consider more than one criterion in the decision-making process, were preferred in studies evaluating green growth indicators and applications (Alrashedi et al., 2021; Guo et al., 2018).

In the weighting of green growth indicators, the Equal Weight method, which is frequently preferred in the literature, was used. The periods were created based on 2011, the year in which the green growth concept was accepted by the OECD. In the last part of the study, the Equal Mean-PROMETHEE-II methodology was integrated with Entropy and CRITIC PROMETHEE-II, which are objective weighting methods, in order to test it.

RESEARCH AND FINDINGS

The environmental impacts of economic growth have been a subject of particular interest in the scientific community in recent years. This interest has led to a great deal of scientific and political debate and has led to the formation of a significant body of literature on the relationship between pollution and income. A common conclusion reached in the measurement of this relationship using different indicators is that environmental pollution increases in the early stages of development when income levels are low, but in the later stages of development, pollution increases slow down with the increase in income levels (Dinda 2004, p.434).

Many scientific studies have examined the issue of green growth from different perspectives at national, regional and global levels. For example; Cheba, Bak, Szopik-Depczynska, Ioppolo, (2022) and Kasztelan (2020) measured the green growth performance of the European Union, Zhang, Peng, Ma, Shen (2017) of BRICS countries and Ateş, Derinkuyu (2021) of OECD countries, while Guo, Qu, Wu, Gui (2018) conducted studies measuring the green growth performance of China, Lee, Chou (2017) of Taiwan. Again, apart from country comparisons, studies measuring the green growth performance of the manufacturing industry were conducted by Alrasheedi, Mardani, Mishra, Streimikiene, Liao, Al-nefaie, (2020) and studies measuring inter-regional green growth performances by Guo, Qu, Tseng, (2017); It is seen that Acosta, Maharjan, Peyriere, Mamiit, (2020).

In the literature, many studies measure performance using green growth indicators determined by OECD (2011), while some studies measure green growth performance using different dependent variables. For example; Guo, Qu, Tseng (2007) used environmental regulations and technological innovations as dependent variables, Lyytimaki et al. (2018) used resource and material efficiency, Merino-Saum, Baldi, Gunderson, Oberle, (2018) used sustainable development goals, Yi, Liu (2015) used variables such as the number of green firms and green jobs.

While most of the studies use economic, social and environmental indicators that take into account the three dimensions of sustainable development, some studies such as Guo, Qu, Wu, Gui (2018); Yang, Du, Razzaq, Shang, (2022) and Abid, İkram, Wu, Ferasso (2021) add the governance dimension to these dimensions.

RESULTS

As a result of the study, the green growth performances analyzed for 30 OECD member countries, considering 5 main and 17 sub-green growth indicators, for each indicator, PROMETHEE-II ranking and overall (multi-indicator) rankings for the years 2006-2011-2016 are presented in Table 1.

Table 1. Indicators and overall (multi-indicator) ranking (MEAN-PROMEETHE II)

		2006		2011		2016	
Theme	**Rank**	**Country**	Φ^{net}	**Country**	Φ^{net}	**Country**	Φ^{net}
GG_1	First	Türkiye	0,1523	Türkiye	0,1394	Greece	0,1215
	Last	Norway	-0,2506	Norway	-0,2048	Norway	-0,1828
GG_2	First	United States	0,3357	United States	0,3387	United States	0,3568
	Last	Estonia	-0,1712	Latvia	-0,1377	Korea	-0,1347
GG_3	First	Finland	0,2593	Finland	0,2837	Finland	0,2838

	Last	Türkiye	-0,3164	Türkiye	-0,3604	Türkiye	-0,3857
GG_4	First	Japan	0,5964	Korea	0,5602	Korea	0,6538
	Last	Colombia	-0,3028	Colombia	-0,3440	Colombia	-0,2872
GG_5	First	Korea	0,1803	Korea	0,2236	Korea	0,2185
	Last	Mexico	-0,1208	Mexico	-0,1270	Mexico	-0,1139
Overall (Multi-indicator) ranking	First	Japan	0,1489	Denmark	0,1385	United States	0,1140
	Last	Latvia	-0,1324	Latvia	-0,1374	Latvia	-0,0985

When we look at the multi-indicators, it is seen that the countries that ranked first in 2006, 2011 and 2016 have changed, while Latvia is consistently ranked last.

When looking at the green growth performance of the countries in terms of each indicator and overall (multi-indicator), it is seen that the Czech Republic and the Slovak Republic made progress in all indicators (GG1, GG2, GG3, GG4, GG5 and overall), Lithuania (except GG1) and Poland (except GG3) made progress in four indicators, France made regress in all indicators, while Austria, Greece, Hungary, Japan, Spain and the UK made progress in only one indicator. In the other countries, it is seen that there were progresses and regresses in terms of 2 or 3 indicators on average.

CONCLUSION

Green Growth is the process of combining economic development with environmental sustainability. The cornerstones of this process are issues such as reducing carbon emissions, using renewable energy, green technologies and energy efficiency.

When we evaluate in terms of all indicators, when short periods are compared; it is seen that Belgium, Hungary, Ireland, Israel, Italy, Latvia, Norway, Turkey and the United States have made significant progress from negative to positive. In addition, it is seen that Canada, Greece, Mexico, Portugal and Spain have made progress in the form of decreasing their negative values; Colombia, Czechia, Lithuania, Poland and the Slovak Republic have further improved their positive values.

Again, among the countries that have regressed from ST1 to ST'2; Denmark, Estonia, Finland, Korea and Slovenia have turned from positive values to negative; Austria, France, Germany, Japan and the UK have become more negative from negative green growth performance; and the Netherlands, although still at positive values, has seen a decrease in its performance.

Some of the variables used in measuring the green growth performance of countries are fixed data. For example, the natural resource base cannot be changed by human activities. However, human activities can work on issues such as protecting these resources and compensating for the damages caused. In addition, increasing environmental efficiency and energy efficiency in the economy is the indicator that has been emphasized the most by scientific circles, especially in recent years. In addition to technological innovations, changes in our lifestyles with high environmental sensitivity will encourage progress in terms of this indicator.

REFERENCE

Abid, N. Ikram, M. Wu, J. Ferasso, M. (2021). Towards environmental sustainability: Exploring the nexus among ISO 14001, governance indicators and green economy in Pakistan. Sustainable Production and Consumption, 27, 653–666. https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.01.024

Acosta, L.A. Maharjan, P. Peyriere, H.M. Mamiit, R.J. (2020). Natural capital protection indicators: Measuring performance in achieving the Sustainable Development Goals for green growth transition. Environmental and Sustainability Indicators, 8, 100069. https://doi.org/10.1016/j.indic.2020.100069

Alrasheedi, M. Mardani, A. Mishra, A.R. Streimikiene D. Liao H. Al-nefaie A.H. (2021). Evaluating the Green growth indicators to achieve sustainable development: A novel extended interval-valued intuitionistic fuzzy-combined compromise solution approach. Sustainable Development.29, 120–142. https://doi.org/10.1002/sd.2136

Ates, S.A. Derinkuyu, K. (2021). Green growth and OECD countries: measurement of country performances through distance-based analysis (DBA). Environment, Development and Sustainability, 23, 5062–15073 https://doi.org/10.1007/s10668-021-01285-4

Cheba, K.. Bąk, I.. Szopik-Depczy´nska, K. Ioppolo, G. (2022). Directions of green

transformation of the European Union countries. Ecological Indicators, 136, 108601. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.108601
Dinda, S. (2004). Environmental Kuznets Curve Hypothesis: A Survey. Ecological Economics, 49,431– 455. doi:10.1016/j.ecolecon.2004.02.011
Freudenburg, W.R. (1986). Social Impact Assessment. Annual Review of Sociology, 12, 451-478 https://doi.org/10.1146/annurev.so.12.080186.002315
Guo, L. Qu, Y. Wu, C. Gui, S. (2018). Evaluating Green Growth Practices: Empirical Evidence from China. Sustainable Development, 26, 302–319 DOI: 10.1002/sd.1716
Guo, L.L. Qu, Y. Tseng, M.L. (2017). The interaction effects of environmental regulation and technological innovation on regional green growth performance. Journal of Cleaner Production, 162, 894-902. http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.05.210
Holmberg, J. Sandbrook, R. (1992). Sustainable Development: What is to be Done? Johan Holmberg. Policies for a Small Planet. 1st Edition. 2019. Routledge. London. eBook ISBN: 9780429200465
Kalimeris, P. Bithas, K. Richardson, C. Nijkamp, P. (2020). Hidden linkages between resources and economy: A "Beyond-GDP" approach using alternative welfare indicators. Ecological Economics, 169, 106508.
https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.106508
Kasztelan, A. (2020). Towards Green Growth: A Taxonomic Analysis Based on the Headline Indicators. *European Research Studies Journal Volume XXIII, Special Issue 1*, pp. 749-759 https://www.um.edu.mt/library/oar/handle/123456789/77266
Kuosmanen, T. Kortelainen, M. (2005). Measuring eco-efficiency of production with data envelopment analysis. Journal of Industrial Ecology 9 (4), 59–72.
https://doi.org/10.1162/108819805775247846
Lovell, C.A.K. Pastor, J.T. Turner, J.A. (1995). Measuring macroeconomic performance in the OECD: a comparison of European and non-European countries. Eur. J. Oper. Res. 87 (3), 507–518. https://doi.org/10.1016/0377-2217(95)00226-X
OECD. (2011). Towards Green Growth - Monitoring Progress. Access: https://www.oecd.org/greengrowth/towards-green-growth-9789264111318-en.htm
Song, M. Zhu, S. Wang, J. Zhao, J. (2020). Share green growth: Regional evaluation of green output performance in China. International Journal of Production Economics, 219, 152–163. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.05.012
Yang, Q. Du, Q. Razzaq, A. Shang, Y. (2022). How volatility in green financing, clean energy, and green economic practices derive sustainable performance through ESG indicators? A sectoral study of G7 countries. Resources Policy, 75, 102526.
https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102526

SAĞLIKLI BİREYLERDE SERT VE YUMUŞAK ZEMİNDE POSTÜRAL DENGE BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

Hasan HAJE MESHAL

Karabük Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

ORCID: 0009-0007-7065-3348

Ece ACAR

Karabük Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü 78050, 100. Yıl, Karabuk

ORCID: 0000-0002-0470-5935

ÖZET

Sağlıklı bireylerde farklı zemin koşullarında postüral denge becerilerinde meydana gelen değişimini belirlemek standardizasyon elde edebilmek açısından önemlidir. Çalışmanın amacı sağlıklı bireylerde sert ve yumuşak zemin koşullarında, gözler açık ve kapalı durumlarda postüral denge becerilerinin değişimini belirlemekti. Araştırmaya yürüme yardımcısı kullanmayan, denge becerilerini etkileyecek bir hastalık veya postüral bozukluğu olmayan sağlıklı bireyler dahil edildi. Denge becerileri Bertec Balance Legacy sistem ile ölçüldü. Cihazın platformu sert zemin olarak kabul edildi. Yumuşak zemin olarak ise Vinyl ile kaplanmış 7,5 cm kalınlığında orta yoğunluklu sünger kullanıldı. Çalışmaya toplam 64 sağlıklı birey katılmış ancak denge verilerinde yer alan uç değer analizi sonrasında 18 katılımcı çıkarılmış ve analizler 46 kişi üzerinden yapılmıştır. Katılımcıların yaş ortalaması 25,85 ± 7,99 yıl beden kütle indeksi 24,12 ± 4,40 kg/m² olarak bulunmuştur. Katılımcıların %88'i sağ dominanttı. Stabilite alanı ortalamaları ön 9,8 ± 3,4 santimetre (cm) , arka 4,5 ± 2,8 cm, sol 9,7 ± 3,1 cm ve sağ 9,8± 3,8 cm olarak belirlendi. Gözler açıkken ölçülen salınım alanı anteroposterior doğrultuda sert zeminde 0,34 ± 0,13mm olurken yumuşak zeminde 0,46 ± 0,13 mm idi (%35,1 artış). Mediolateral doğrultuda ise sert zeminde 0,21 ± 0,09 mm iken yumuşak zeminde 0,35 ± 0,14 mm olarak belirlendi (%64,2 artış). Gözler kapalı yapılan ölçümlerde salınım alanı anteroposterior doğrultuda sert zeminde 0,50 ± 0,19 mm iken yumuşak zeminde 483,7 ± 664,2 mm idi (%95.984,6 artış). Mediolateral doğrultuda ise sert zeminde 0,23 ± 0,09 mm iken yumuşak zeminde 0,53 ± 0,20 mm olarak belirlendi (%127,3 artış). Bu çalışma sağlıklı bireylerde, zemin tipinin postüral dengeyi anlamlı şekilde etkilediğini ortaya koymuştur. Elde edilen normatif veriler, klinik değerlendirme ve rehabilitasyon süreçlerinde karşılaştırma ve takip için önemli bir referans niteliğindedir.

INVESTIGATION OF POSTURAL BALANCE SKILLS ON HARD AND SOFT SURFACES IN HEALTHY INDIVIDUALS

ABSTRACT

Determining the variation in postural balance skills under different surface conditions in healthy individuals is essential for achieving standardization in clinical assessment. This study aimed to examine the changes in postural balance skills of healthy individuals under hard and soft surface conditions, with eyes open and closed. The study included healthy participants who did not use walking aids and had no disease or postural disorder that could affect balance skills. Postural balance was measured using the Bertec Balance Legacy System. The platform of the device was accepted as the hard surface, while a 7.5 cm-thick medium-density sponge covered with vinyl was used as the soft surface. A total of 64 healthy individuals participated in the study. After excluding 18 outliers from balance data through extreme value analysis, data from 46 participants were analyzed. The mean age of the participants was 25.85 ± 7.99 years, and the average body mass index was 24.12 ± 4.40 kg/m². A total of 88% of the participants were right-dominant. The mean stability area was 9.8 ± 3.4 cm anteriorly, 4.5 ± 2.8 cm posteriorly, 9.7 ± 3.1 cm to the left, and 9.8 ± 3.8 cm to the right. With eyes open, the average anteroposterior sway area was 0.34 ± 0.13 mm on hard surfaces and 0.46 ± 0.13 mm on soft surfaces (35.1% increase). In the mediolateral direction, the values were 0.21 ± 0.09 mm and 0.35 ± 0.14 mm, respectively (64.2% increase). With eyes closed, the anteroposterior sway area was 0.50 ± 0.19 mm on hard surfaces and 483.7 ± 664.2 mm on soft surfaces (95,984.6% increase). In the mediolateral direction, the values were 0.23 ± 0.09 mm and 0.53 ± 0.20 mm, respectively (127.3% increase). This study revealed that surface type significantly affects postural balance in healthy individuals. The normative data obtained may serve as an important reference for comparison and follow-up in clinical assessment and rehabilitation processes.

GİRİŞ

Postüral denge, bireyin yerçekimi merkezini destek yüzeyi içinde tutabilme ve çevresel faktörlere uyum sağlayabilme yeteneği olarak tanımlanır (Shumway-Cook ve Woollacott, 2017). Dengenin sağlanması, görsel, vestibüler ve somatosensoriyel sistemlerin hassas entegrasyonu ile mümkündür (Peterka, 2002; Takakusaki, 2017). Sağlıklı bireylerde postüral dengeyi koruyabilme becerisi, günlük yaşam aktivitelerinde ve spor performansında kritik bir rol oynar (Paillard ve Noé, 2015; Blaszczyk, 2016).Stabilite alanı (stability limits), bireyin dengeyi kaybetmeden ağırlık merkezini hareket ettirebileceği maksimum mesafeyi tanımlar ve bu parametre, özellikle klinik popülasyonlarda düşme riskinin değerlendirilmesinde kullanılır

(Donath ve ark., 2016; Oliveira ve ark., 2014). Salınım alanı (sway area) ise, durağan duruş sırasında vücut merkezinin çizdiği yolun kapsadığı alandır ve postüral stabiliteyi nicel olarak değerlendiren önemli bir ölçüttür (Ruhe ve ark., 2011; Blaszczyk, 2016).

Zemin özellikleri, postüral kontrol üzerinde belirleyici bir etkendir. Sert zemin koşulları, proprioseptif geri bildirimin daha net olduğu bir ortam sunarken, sünger veya dengesiz yüzeyler bu geri bildirimi zayıflatır ve dengenin korunmasını güçleştirir (Arora ve ark., 2015; Zech ve ark., 2010). Patel ve Bhatt (2016) yaşlı bireylerde, sünger zemin üzerinde denge kaybının arttığını ve görsel girdinin kapatılmasının bu etkiyi daha da belirginleştirdiğini bildirmiştir. Sağlıklı bireylerde de farklı zemin koşullarında yapılan çalışmalar, denge performansında anlamlı değişimler gösterdiğini ortaya koymuştur (Paillard ve Noé, 2015; Donath ve ark., 2016).

Özellikle görsel girdinin kapatılması (gözler kapalı koşulları), postüral dengeyi bozan güçlü bir faktördür çünkü birey proprioseptif ve vestibüler bilgilere daha fazla bağımlı hale gelir (Proske ve Gandevia, 2012; de Vrijer ve ark., 2010). Çalışmalar, gözler kapalı ve sünger zemin kombinasyonunun, salınım alanında ve stabilite sınırlarında belirgin artışlara yol açtığını göstermektedir (Ruhe ve ark., 2011; Blaszczyk, 2016).

Literatürde, dengenin değerlendirilmesinde kullanılan normatif verilerin, klinik popülasyonlarda (örn. Parkinson hastalığı, multipl skleroz, diyabetik nöropati) tedavi planlarının belirlenmesi ve ilerlemenin izlenmesi açısından kritik olduğu belirtilmektedir (Donath ve ark., 2016; Oliveira ve ark., 2014). Ancak genç, sağlıklı bireylerde sert ve sünger zemin koşullarında gözler açık ve kapalı durumlarda normatif referansların belirlenmesine yönelik çalışmalar sınırlıdır. Bu nedenle, farklı zemin koşullarında ve görsel kısıtlamalarda elde edilecek normatif salınım ve stabilite verileri, klinik uygulamalarda ve sporcu performans programlarında önemli bir karşılaştırma standardı sunabilir.

Bu çalışmanın amacı, sağlıklı bireylerde sert ve sünger zemin üzerinde gözler açık ve kapalı durumlarda postüral denge performansını incelemek, stabilite ve salınım alanı parametrelerindeki değişimleri değerlendirmek ve elde edilen normatif verilerin klinik ve performans alanlarına katkı potansiyelini ortaya koymaktır.

YÖNTEM

Çalışma Tasarımı ve Katılımcılar

Bu çalışma, sağlıklı bireylerde sert ve sünger zemin koşullarında, gözler açık ve kapalı durumlarda postüral denge parametrelerini inceleyen kesitsel gözlemsel bir araştırmadır. Çalışmaya, 18–40 yaş aralığında, herhangi bir kas-iskelet, nörolojik veya vestibüler hastalığı bulunmayan, günlük yaşamında bağımsız mobilize olan toplam 64 gönüllü dahil edilmiştir. Uç

değer analizi sonrasında 18 katılımcı veri setinden çıkarılarak analizler 46 katılımcı üzerinden tamamlanmıştır.

Dahil Edilme Kriterleri

- 18–40 yaş aralığında olmak,
- Herhangi bir kas-iskelet, nörolojik veya vestibüler hastalık öyküsünün olmaması,
- Günlük yaşamda bağımsız yürüme ve mobiliteye sahip olmak,
- Son altı ay içinde düşme öyküsünün bulunmaması,
- Çalışmaya gönüllü katılmayı kabul etmek ve yazılı onam formunu imzalamak.

Dışlanma Kriterleri

- Alt ekstremite veya omurga cerrahisi öyküsü,
- Vestibüler disfonksiyon veya dengeyi etkileyebilecek nörolojik hastalıklar (örn. multipl skleroz, Parkinson hastalığı),
- Son altı ay içinde alt ekstremite kırığı veya ciddi yaralanma,
- Görme veya işitme kaybı,
- Dengeyi etkileyebilecek ilaç kullanımı (örn. sedatifler, antihipertansifler).

Ölçüm Protokolü

Katılımcıların boy (cm), kilo (kg) ve beden kütle indeksi (BMI, kg/m²) değerleri kaydedilmiştir. Bertec Balance Legacy sistem ile ölçüldü. Cihazın platformu sert zemin olarak kabul edildi. Yumuşak zemin olarak ise Vinyl ile kaplanmış 7,5 cm kalınlığında orta yoğunluklu sünger kullanıldı. Sert ve sünger zemin üzerinde, gözler açık ve gözler kapalı koşullarında yapılmıştır. Stabilite alanı yalnızca sert zemin üzerinde ve kişilerin herhangi bir denge reaksiyonu açığa çıkarmadan ulaşabilecekleri mesafe olarak ön arka sağ ve sola doğru ölçüldü. Salınım alanı ise kollar yanda gevşek pozisyonda kişilerin hiçbir hareket açıpğa çıkarmadan bilgisayar ekranında yer alan imleci hareket ettirmeden durmaları istenerek ölçüldü. Salınım alanı hem sert hem yumuşak zeminde gözler açık ve gözler kapalı şekilde belirlendi.

Veri Analizi

Toplanan veriler SPSS (IBM SPSS Statistics, Version 20.0) programında analiz edilmiştir. Tanımlayıcı istatistikler (ortalama, standart sapma) olarak verilmiş sert ve sünger zemin ile gözler açık ve gözler kapalı koşulları arasındaki farklar yüzde olarak hesaplanmıştır.

BULGULAR

Bu çalışmada, 46 (26 kadın 20 erkek) sağlıklı bireyde sert (normal) ve sünger (perturbe) zemin koşullarında, gözler açık ve gözler kapalı urumlarda postüral salınım ve stabilite parametreleri ayrıntılı şekilde incelenmiştir. Elde edilen ölçümler hem anteroposterior (AP) hem de

mediolateral (ML) doğrultuda değerlendirilmiş ve zemin değişimi ile görsel kısıtlamanın etkileri analiz edilmiştir.

Anteroposterior yöndeki salınım alanı gözler açıkken sert zeminde ortalama 0,34 ± 0,13 birim, sünger zeminde ise 0,46 ± 0,13 birim olarak ölçülmüştür. Bu, sert zemin koşullarına kıyasla sünger zemin üzerinde %35,1 oranında bir artış olduğunu göstermektedir. Mediolateral yönde ise gözler açık koşulda sert zemin ortalaması 0,21 ± 0,09 birim iken sünger zeminde bu değer 0,35 ± 0,14 birime yükselmiştir ve %64,2 oranında bir artış gözlenmiştir.

Gözler kapalı ölçümlerde, anteroposterior salınım alanı sert zeminde 0,50 ± 0,19 birim, sünger zeminde ise 483,7 ± 664,2 birim olarak belirlenmiştir. Bu, %95.984,6 oranında dramatik bir artışa işaret etmektedir ve görsel girdinin kaybının sünger zemindeki denge performansını aşırı derecede zorlaştırdığını ortaya koymaktadır. Mediolateral doğrultuda gözler kapalı koşulda sert zemin 0,23 ± 0,09 birim, sünger zemin ise 0,53 ± 0,20 birim olup, %127,3'lük bir artış tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, zemin ve görsel koşulların postüral kontrol üzerindeki çarpan etkisini güçlü şekilde desteklemektedir.

Limit of Stability (LOS) testlerinde, sert zemin koşullarında LOS Forward 9816,1 mm (981,6 cm) ± 3391 mm (339,1 cm), LOS Backward 4479,0 mm (447,9 cm) ± 2727,2 mm (272,7 cm), LOS Left 9688,4 mm (968,8 cm) ± 3027,8 mm (302,8 cm) ve LOS Right 9839,8 mm (983,9 cm) ± 3793,8 mm (379,4 cm) olarak ölçülmüştür. Bu ölçümler, sağlıklı bireylerde stabilite limiti değerleri için normatif bir referans sağlamaktadır.

Sonuçlar, sert ve sünger zemin koşulları arasındaki farkların yalnızca ortalama değerlerde değil, aynı zamanda standart sapma düzeylerinde de görüldüğünü, yani bireyler arası varyabilitenin zemin ve görsel koşullara bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Özellikle sünger zemin ve gözler kapalı ölçümlerde standart sapmaların ortalamadan daha yüksek olması, bireyler arası heterojenliği ve proprioseptif kontrol farklılıklarını yansıtmaktadır.

Bu bulgular, sağlıklı bireylerde farklı zemin ve görsel koşullarda elde edilen salınım ve stabilite değerlerinin klinik değerlendirmelerde kullanılmak üzere normatif veri sağlayabileceğini göstermektedir. Ayrıca, rehabilitasyon uygulamalarında ve sporcu performans değerlendirmelerinde zemin zorluklarının ve görsel kısıtlamaların sistematik şekilde kullanılması gerektiğine işaret etmektedir.

Tablo-1

Ölçüm Parametresi	Sert Zemin EO (Gözler Açık)	Sünger Zemin EO	Sert Zemin EC (Gözler Kapalı)	Sünger Zemin EC
Anteroposterior (AP)	0,34 ± 0,13	0,46 ± 0,13	0,50 ± 0,19	483,7 ± 664,2
Mediolateral (ML)	0,21 ± 0,09	0,35 ± 0,14	0,23 ± 0,09	0,53 ± 0,20

Tablo -2

Yön	Ortalama (mm) ± SD (mm)	Ortalama (cm) ± SD (cm)
LOS Forward	9816,1 ± 3391,1	981,6 ± 339,1
LOS Backward	4479,0 ± 2727,2	447,9 ± 272,7
LOS Left	9688,4 ± 3027,8	968,8 ± 302,8
LOS Right	9839,8 ± 3793,8	983,9 ± 379,4

TARTIŞMA

Bu çalışmanın sonuçları, zemin türü ve görsel girdilerin sağlıklı bireylerde postüral dengeyi önemli ölçüde etkilediğini ve sünger zemin ve gözler kapalı koşullarında salınım alanlarında anlamlı artışlar meydana geldiğini göstermektedir. Bu bulgu, görsel ve proprioseptif geri bildirimin postüral stabilitenin korunmasında kritik rol oynadığını ve bu duyusal girdilerin azalmasının dengesel kontrolü zorlaştırdığını desteklemektedir (Blaszczyk, 2016; Patel ve Bhatt, 2016).

Son on yıldaki çalışmalar, görsel ve yüzey tabanlı geri bildirimin kaldırılmasının postüral kontrol üzerinde karmaşık etkiler yarattığını ortaya koymuştur. Örneğin Ruhe ve ark. (2011), postural salınımın görsel ve proprioseptif kısıtlamalarla anlamlı şekilde arttığını göstermiştir. Arora ve ark. (2015) ise, sünger zemin gibi instabil yüzeylerin dengeye etkisinin özellikle yaşlı bireylerde belirgin olduğunu, ancak sağlıklı genç bireylerde de ölçülebilir düzeyde değişiklikler yarattığını bildirmiştir. Bu çalışmada da genç sağlıklı bireylerde gözler kapalı ve sünger zemin kombinasyonunda aşırı salınım artışı gözlenmesi, bu bulgularla uyumludur.

Sporcularda yapılan araştırmalar, proprioseptif zorluğun denge eğitimi ve performans geliştirme programlarında kullanılmasının etkili olduğunu göstermektedir (Paillard ve Noé, 2015; Zech ve ark., 2010). Ayrıca, dengenin normatif ölçümlerinin elde edilmesi, klinik gruplarda (örneğin Parkinson hastalığı, multipl skleroz, diyabetik nöropati) patolojik

değişimlerin daha iyi anlaşılmasına ve tedavi hedeflerinin belirlenmesine olanak sağlar (Donath ve ark., 2016; de Oliveira ve ark., 2014).

Bu çalışmada gözlenen yüksek standart sapmalar, özellikle gözler kapalı ve sünger zemin koşullarında bireyler arası değişkenliğin arttığını göstermektedir. De Vrijer ve ark. (2010) ve Takakusaki (2017), bireyler arası varyabilitenin nöromotor kontrol ve duyusal entegrasyon farklılıklarına bağlı olabileceğini vurgulamışlardır. Ayrıca, bir çalışmada proprioseptif geribildirim azalmasının dengeyi olumsuz etkilerken, vestibüler kompensasyon kapasitesine bağlı olarak bireysel tepkilerin değiştiği bildirilmiştir (Proske ve Gandevia, 2012).

Bu sonuçlar, rehabilitasyon ve denge eğitimi programlarında zemin zorluğunun ve gözler kapalı uygulamaların planlanmasının önemli olduğunu göstermektedir. Ayrıca, sporcularda performans geliştirme ve düşme riski altındaki bireylerde güvenliğin artırılması için normatif verilerin kullanılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir. Gelecekteki araştırmaların, farklı yaş grupları ve klinik popülasyonlarda bu normatif ölçümleri genişletmesi önerilmektedir.

SONUÇ

Bu çalışma, sağlıklı bireylerde sert ve sünger zemin koşullarında, gözler açık ve kapalı durumlarda postüral denge performansını kapsamlı biçimde değerlendirmiştir. Bulgular, özellikle sünger zemin ve gözler kapalı koşullarında anteroposterior ve mediolateral salınım alanlarında anlamlı artışlar olduğunu ve bunun görsel ve proprioseptif girdilerin denge kontrolündeki kritik rolünü yansıttığını ortaya koymuştur.

Elde edilen normatif veriler, klinik değerlendirmelerde, rehabilitasyon programlarının planlanmasında ve sporcuların denge performansını optimize etmede önemli bir referans niteliği taşımaktadır. Ayrıca bu veriler, özellikle düşme riski taşıyan yaşlı ve nörolojik hasta gruplarında erken tanı ve izlem için karşılaştırma ölçütü olarak kullanılabilir. Gelecekte yapılacak araştırmaların farklı yaş grupları ve klinik popülasyonları kapsaması, zemin ve görsel koşulların etkileşimlerini daha ayrıntılı biçimde incelemesi önerilmektedir.

LİMİTASYONLAR

Bu çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. İlk olarak, örneklem grubu yalnızca genç ve sağlıklı bireylerden oluştuğundan, elde edilen sonuçların yaşlılar veya nörolojik/ortopedik rahatsızlığı olan bireylere genellenmesi sınırlıdır. İkinci olarak, cinsiyet, fiziksel aktivite düzeyi ve vücut kitle indeksi gibi faktörler analiz edilmemiş, bu değişkenlerin denge performansı üzerindeki potansiyel etkileri göz ardı edilmiştir.

Ayrıca, ölçümlerde kullanılan ekipman ve test protokolleri belirli cihaz ve yazılımlara bağlıdır; bu nedenle farklı laboratuvar veya klinik ortamlarında yapılan ölçümlerle doğrudan karşılaştırma yapmak sınırlı olabilir. Son olarak, çapraz kesitsel çalışma tasarımı nedeniyle

neden-sonuç ilişkileri kurmak mümkün değildir ve bulgular yalnızca mevcut ölçümler üzerinden yorumlanmalıdır.

KAYNAKLAR

rora T, Hegde A, Balasubramanian V. Age-related changes in postural control. Neurosci Biobehav Rev. 2015;52:23-35.

Blaszczyk JW. The use of force-plate posturography in the assessment of postural instability. Gait Posture. 2016;44:1-6.

de Oliveira MR, Vieira ER, Gil AW, Teixeira DC, Borges NG Jr. Postural control parameters in elderly fallers and non-fallers: a systematic review. Aging Clin Exp Res. 2014;26(3):393-400.

de Vrijer M, Medendorp WP, van Gisbergen JA. Accuracy-constraints in visuomotor transformations for smooth pursuit eye movements. J Neurophysiol. 2010;103(2):623-632.

Donath L, van Dieën J, Faude O. Exercise-based fall prevention in the elderly: what about agility? Sports Med. 2016;46(2):143-149.

Paillard T, Noé F. Techniques and methods for testing the postural function in healthy and pathological subjects. Biomed Res Int. 2015;2015:891390.

Patel M, Bhatt T. Does aging affect adaptation to slips and falls? Sports Med. 2016;46(1):1-12.

Peterka RJ. Sensorimotor integration in human postural control. J Neurophysiol. 2002;88(3):1097-1118.

Proske U, Gandevia SC. The proprioceptive senses: their roles in signaling body shape, body position and movement, and muscle force. Physiol Rev. 2012;92(4):1651-1697.

Ruhe A, Fejer R, Walker B. The test-retest reliability of centre of pressure measures in bipedal static task conditions—a systematic review. Gait Posture. 2011;34(4):429-438.

Shumway-Cook A, Woollacott M. Motor Control: Translating Research into Clinical Practice. 5th ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2017.

Takakusaki K. Functional neuroanatomy for posture and gait control. J Mov Disord. 2017;10(1):1-17.

Zech A, Hübscher M, Vogt L, Banzer W, Hänsel F, Pfeifer K. Balance training for neuromuscular control and performance enhancement: a systematic review. J Athl Train. 2010;45(4):392-403.

SOSYAL SORUMLULUK KAVRAMI KAPSAMINDA SÜT ÜRETİM İŞLETMELERİNDE ÇEVRESEL MALİYETLERİN TESPİT EDİLMESİNE YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA

Prof. Dr. Ali APALI

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Zeliha Tolunay Uygulamalı Teknoloji ve İşletmecilik Yüksekokulu, Muhasebe ve Finans Yönetimi Bölümü

15300 Bucak, Burdur

ORCID: 0000-0002-3521-0150

Hatice ÇALIŞKAN

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Muhasebe ve Finansal Yönetim Bölümü, SMMM 15300 Bucak, Burdur

ORCID: 0000-0002-8245-027X

ÖZET

Çevre muhasebesi, işletmelerin faaliyetlerinin çevresel etkilerini hesaplamak ve bu etkileri maliyetlendirmek amacıyla kullanılan aslında çevreyi korumayı ve çevresel faktörleri kullanırken özen gösterilmesine yardımcı olması amaçlanan bir alandır. Çevreye duyarlı olmayı gerektiren çevre muhasebesi, işletmelerin sosyal sorumluluk bilinci çerçevesinde çevresel maliyetlerini belirlemelerine ve yönetmelerine olanak tanımaktadır. Çevre muhasebesi uygulamaları, işletmelerin çevreye olan etkilerini azaltarak sürdürülebilirliklerini artırma yolunda kritik bir rol oynamaktadır. Bu doğrultuda Burdur ilinde faaliyet gösteren süt üretim işletmelerinin faaliyetlerini gerçekleştirirken çevreye verilen zararların ne derece etkilediğini ve ortaya çıkan zararları önlemek için aldıkları tedbirler, maliyetlerinin muhasebeye nasıl yansıdığı esasında, muhasebe kayıtlarının yapılması araştırmanın amacı olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda işletmenin çevresel maliyetlerinin genel hesaplarda gerektiğinde alt hesaplarda takip edildiği ortaya çıkmıştır. Bunun yerine çevresel maliyetlerin ayrıca tek düzen hesap planında gösterilmesi gerekliliği anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Burdur İli, Süt İşleme İşletmesi, Çevre Muhasebesi, Çevresel Maliyetler.*

Jel Kod: M49

A RESEARCH TO DETERMINE ENVIRONMENTAL COSTS IN DAIRY PRODUCTION ENTERPRISES WITHIN THE SCOPE OF SOCIAL RESPONSIBILITY CONCEPT

ABSTRACT

Environmental accounting is an accounting method used to calculate the environmental impacts of businesses' activities and to cost these impacts. This method allows businesses to determine and manage their environmental costs within the framework of social responsibility awareness. Environmental accounting practices play a critical role in increasing the sustainability of businesses by reducing their impact on the environment. In this regard, the aim of the research was to determine the extent to which dairy production enterprises in Burdur province were affected by the damage caused to the environment while carrying out their activities, the measures they took to prevent the resulting damages, and the accounting records based on how their costs were reflected in the accounting. As a result of the study, it was determined that the widespread and effective implementation of environmental accounting will contribute greatly to the reduction of environmental problems in the future.

Key Words: *Burdur Province, Milk Processing Enterprise, Milk Production Enterprise, Environmental Costs.*

GİRİŞ

Sanayileşme ve ekonomik faaliyetlerin artmasıyla birlikte çevre sorunları da önemli bir boyut kazanmıştır. Üretim faaliyetlerinin doğal kaynak tüketimi ve çevre kirliliği gibi sonuçlar doğurmasından kaynaklandığı bilinmektedir. Toplumun çevre bilincinin gelişmesi ve sosyal sorumluluk anlayışının artması, işletmelerin çevresel etkilerini azaltma yönünde çaba göstermelerine teşvik ederek, işletmelerin çevresel etkilerini değerlendirme ve yönetme ihtiyacını da ortaya çıkarmaktadır. Çevre muhasebesi, işletmelerin faaliyetlerindeki çevresel maliyetleri belirlemelerine ve bu maliyetleri muhasebeleştirmelerine, çevresel faaliyetlerini yönetme ve raporlama süreçlerini iyileştirmelerine yardımcı olmaktadır.

Çalışmada ilk olarak sosyal sorumluluk ve çevre muhasebesi kavramlarından bahsedildikten sonra işletmeler açısından çevresel maliyetler hakkında bilgi verilecektir. Devamında benzer konulardaki araştırmalardan örnekler literatür kısmında verildikten sonra çalışmanın metodolojisinden bahsedilerek araştırmanın konusu, amacı, kapsam, sınırlılıkları ve yönteminden bahsedilecektir. Çevresel maliyetler ile ilgili muhasebe kayıtlarından örnekler ile çalışma sonlandırılacaktır.

SOSYAL SORUMLULUK VE ÇEVRE MUHASEBESİ KAVRAMLARI

Sanayileşme, hızlı nüfus artışı ve artan ekonomik faaliyetler gibi etkenler çevre sorunlarının oluşmasında etkili olmaktadır. Toplumsal gereksinimlerin karşılanması için üretim faaliyetinde ve bu üretim için doğal kaynaklardan faydalanan işletmeler, üretim aşamasında meydana gelen çevre kirliliğine yol açmaktadır. Toplumun çevre bilincinin oluşması ve çevreye karşı duyarlılığının olması, üretim yapan işletmeleri çevre konusunda daha fazla duyarlı olmaya ve sosyal sorumluluk bilinci ile ilerlemesine katkıda bulunmaktadır (Kaya ve Utku, 2020: 108).

Toplumun çıkarlarının ön planda tutulması sosyal sorumluluk kavramı olarak ifade edilmektedir. Son zamanlarda çevre kavramı, çevreci gruplar ve toplumun duyarlılığı sayesinde işletmeler sosyal sorumluluk kavramıyla beraber anılmaya başlanmıştır. Çevre, sadece işletmelerin toplumsal sorumluluğunun bir parçası olarak değil, işletmelerin gelecek ile ilgili durumunu da etkileyen faktörlerden birisi olmaktadır (Apalı, 2018: 38).

İşletmelerin yaptığı işlerin elektronik ortamlara aktarılması (e-defter, e-imza, e-ticaret, e-fatura vb.) göz önüne alınarak, faaliyet raporlarını bulma, bu raporları yorumlama ve kullanıcılara sunulması kolay bir süreçten geçmektedir. İşletmelerin faaliyet raporlarının açıklık, şeffaflık, doğruluk ve anlaşılabilir olması ilkelerine uygun olarak sunulması, sosyal sorumluluklarının yerine getirildiğinin göstergesi olmaktadır. Finansal tablolarda ve faaliyet raporlarında işletmelerin çevresel maliyetlere yer vermesi de sosyal sorumluluklarını yerine getirdiklerinin göstergesi olarak düşünülmektedir (Süklüm ve Hiçyorulmaz, 2019: 1808). İşletmelerin, özellikle çevresel konularda sosyal sorumluluğu dikkate alarak faaliyetlerini sürdürmeleri işletmenin birçok sürecinde kendini göstermektedir.

İşletmelerin karar almada işletmelerin çevre faktörlerini de dikkate almaları, işletmenin faaliyetlerinde değişikliklere sebep olmakta ve muhasebe düzenini de etkilemektedir. Dolayısıyla çevre muhasebesi, üretim yapan işletmelerin faaliyetlerini sürdürürken çevresel etkilerinin muhasebe aşamasına yansıması olarak tanımlanabilmektedir (Kaya ve Utku, 2020: 108).

İşletme faaliyetlerinin çevre muhasebesi sistemiyle çevreye verilen zararları en aza indirirken maliyet tasarrufu sağlayarak hem işletmelerin ekonomik faaliyetini hem de finansal faaliyetini arttırarak rekabet avantajı sağlamaktadır. İşletmelerde çevresel maliyetlere yönelik muhasebe sisteminin sağlayacağı faydalar aşağıdaki gibi sıralanabilir (Parlak, 2020: 127):

- Kullanılan malzemelerin geri dönüşümünden veya atıklarının başka bir faaliyette kullanılmasıyla elde edilen gelir önceden hesaplanmamış, gizli kalmış geliri arttırma fırsatının ortaya çıkarabilir,

- Çevre muhasebesi sistemi, çevre ile ilgili yasal düzenlemelere ve işletmenin politikalarına uyumunda maliyet etkinliğini sağlayarak, çevrenin korunması konusunda yapılan çabaları destekleyebilir,
- Çevre muhasebesi ile sağlanan bilgiler, işletmenin çevresel faaliyetlerine verdiği önem derecesine göre sıralanabilir,
- Çevresel maliyetleri belirlerken daha dikkatli ve doğru bir şekilde bulunması, ürün karmasının belirlenmesi, ürün fiyatlandırması ve ürünü geliştirme aşamasında rehber niteliği taşıyabilir,
- İşletmelerin faaliyetlerinin çevresel etkileriyle ilgili veri toplamada, çevresel maliyetlerin hesaplanması, içsel ve dışsal raporlamaya yardımcı olabilir,
- İşletmelerin çevresel etkilerini azaltmaya yönelik, çalışanları üzerinde pozitif bir etki bırakarak, işletmeye olan bağlılıklarının artmasına yardımcı olabilir,
- Toplumda işletme itibarının artmasına yardımcı olabilir,
- İşletmelerin, daha temiz bir çevreye sahip olabilmesi için çevresel maliyet ve etkilerini azaltarak insanlar üzerinde fayda sağlayabilir,
- İşletme faaliyetlerinin devamlılığında değerlendirilmesine yardımcı olabilir.

İşletmelerde muhasebenin temel kavramlarından biri olan sosyal sorumluluk kavramı, çevre sorunlarının çözülmesinde çevre muhasebesi uygulamasından yararlanılmaktadır. Topluma ve çevreye karşı olan duyarlılık bilinci, çevre maliyetleriyle ilgilenme konusunda işletmeleri teşvik eder. Böylece, sivil toplum örgütleri, devlet, çalışanlar ve müşteriler olmak üzere farklı kesimler, çevresel politikaların yürütülmesi açısından işletmelere baskı uygulamaktadırlar. Oluşan kurumsal sosyal sorumluluk çevre bilinci, işletmelerde çevreye duyarlılık faaliyetlerini artırırken çevre ile ilgili yapılan maliyetlerde artmaktadır. Bu süreç içerisinde çevre giderlerinin ayrıca bir başlık altında incelenmesi gereksinimi doğmuş olup, çevresel maliyetler kavramını ortaya çıkarmaktadır. Bu giderler çevre ve doğal yaşamı koruma amacı ile işletmelerin yaptığı maliyetlerden oluşmaktadır (Kaya ve Utku, 2020: 110).

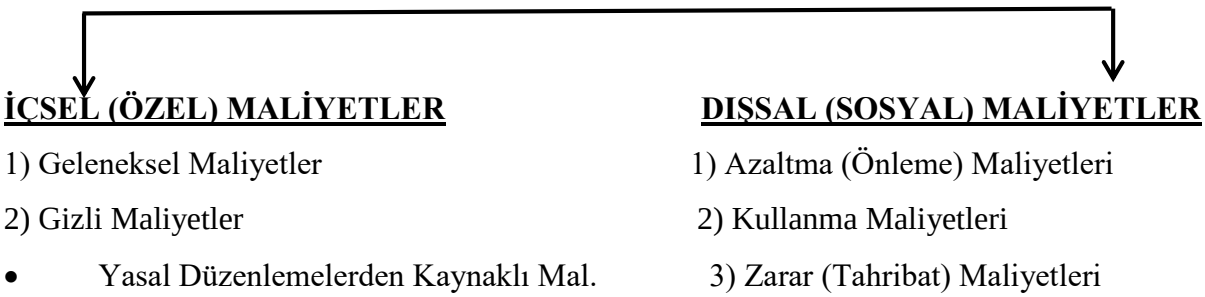
Doğal çevreye verilen zararların giderilmesi bakımından işletmeler, çevre ile ilgili yapılan faydalı çalışmaların gerçekleştirilmesinde parasal masrafların yapılması gerektiği, bu durumun muhasebe boyutunda ele alınması ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Sıvı veya katı olan bütün atıkların, su kirliliğinin ve sera gazlarının etkilerinin en aza indirilmesine yönelik çevre ile ilgili yapılan yatırım ve masrafların ortaya çıkardığı ek giderler, çevre muhasebesinin ana konusunu oluşturmaktadır. Bu nedenle muhasebe, finansal nitelikte olan işlemlerin neticesinde bulunan bilgilerin belli bir düzen içinde kaydedildiği, sınıflandırdığı ve bilgi kullanıcılarına raporlarını

sunduğu bir süreçtir. Bu süreç muhasebe bilgi sisteminin temelini oluşturmaktadır. Sistemin çevre muhasebesi bakımından da etkili bir şekilde yürütüldüğü görülmektedir (Akdeniz vd., 2021: 31).

İŞLETMELER AÇISINDAN ÇEVRESEL MALİYETLER

Literatürde çevresel maliyetlerin sınıflandırılmasında esas olarak ikiye ayrılmaktadır. Bunların birincisi içsel ya da özel maliyetler iken, ikincisi ise dışsal ya da sosyal maliyetlerdir. İçsel maliyetler ve dışsal maliyetler şekil 1'de gösterilmektedir.

Şekil 1: İşletmeler Açısından Çevresel Maliyetlerin Sınıflandırılması



İçsel (Özel) Maliyetler

İşletmeler çevreye zarar vermemek için ya da verilen zararı en aza düşürmek için ortaya çıkan bu zararları tazmin etmek amaçlı yaptıkları maliyetlere, özel maliyetler denilmektedir. Böylece, çevre için işletmelerin ödedikleri bütün giderler özel maliyetler olarak belirlenmektedir (Gül, 2005: 42).

İçsel maliyetler kendi içerinde dört grupta incelenmektedir. Bunlar geleneksel maliyetler, gizli maliyetler (yasal düzenlemelerden kaynaklı, özel, görünmeyen ve isteğe bağlı maliyetler), şarta bağlı maliyetler ve imaj maliyetlerinden oluşmaktadır.

Geleneksel maliyetler çevre muhasebesi kapsamında, hurda değer, sermaye, taşıtlar, işçilik ve binalar gibi işletmelerin üretim yaptıkları süreçte katlandıkları maliyetlerden oluşmaktadır. Ayrı bir şekilde takip edilemeyen çevresel maliyetlerin içerisinde bu maliyetlere yer verilmektedir (Apalı ve Bozcu, 2018: 37).

Üretim yapılan ve yönetim için kullanılan binanın dış cephesine yalıtım sistemini döşetmesiyle doğalgazdan kaynaklı atmosfere salınan yan ürünleri en aza indirmeyi ve ısınma giderini en aza indirmeyi hedeflemektedir.

Yasal Düzenlemelerden Kaynaklı Maliyetler: işletmelerin faaliyet alanına, faaliyet gösterdikleri iş koluna, bulunduğu ülkenin yasal düzenlemelerine uyduğu, yasal düzenlemelerden oluşmaktadır. Maske, ses yalıtım maliyetleri gibi koruyucu malzeme kullanma mecburiyetine bağlı meydana gelen maliyetler, atık yönetimi giderleri, geri dönüşümlü malzeme kullanma zorunluluğu olan maliyetleri örnek olarak verilebilir (Apalı ve Bozcu, 2018: 37).

Yasal düzenlemelerden kaynaklı maliyetlere ek olarak ülkemizde çevre muhasebesi ile bağlantısı olan standartlar; Finansal Tabloların Sunuluşu Standardı (TMS 1), Maddi Duran Varlıklar (TMS 16), Maddi Olmayan Duran Varlıklar (TMS 38), Karşılıklar ve Koşullu Borçlar ve Koşullu Varlıklar (TMS 37), Devlet Teşviklerinin Muhasebeleştirilmesi ve Devlet Yardımlarının Açıklanması (TMS 20), TFRS Yorum 1, TFRS Yorum 5 ve TFRS Yorum 6 olarak belirtilebilmektedir.

İşletmenin yasal düzenlemeler ile ilgili yapmış olduğu faaliyetler arasında süt dağıtım araçlarının yağ filtresini düzenli olarak değiştirmesi hem yakıt bakımından avantaj sağlamakta hem de atmosfere püskürtülen hidrokarbon denilen partikülleri en aza indirmektedir. Böylelikle çevreye verilen zararın azaltılmasına katkı sağlamaktadır. Diğer bir örnek olarak da işletme çevreye verilen zarardan ötürü üretim faaliyetlerinin yapıldığı bölgede çevre danışmanlık ve çevre izin lisans belgesi almaktadır. Böylelikle danışmanlık çerçevesinde çevreye verilen zarar hakkında bilgi alarak çevre faktörlerini koruma odaklı faaliyetler sürdürmektedir.

Şarta bağlı yükümlülük maliyetleri, ortaya çıkması bir faktöre bağlı olan maliyetlere denilmektedir. Gelecekte meydana gelmesi beklenen karbon salınımı, hatalı atık yönetimi gibi ek maliyetler şarta bağlı maliyetlere örnek olarak gösterilebilmektedir (Apalı ve Bozcu, 2018: 38).

Dışsal (Sosyal) Maliyetler

Dışsallıklar, olumlu dışsallık ve olumsuz dışsallık olmak üzere iki grupta incelenmektedir. Buradaki maliyetler sosyal maliyet olması nedeniyle olumsuz dışsal maliyetler olarak tanımlanmaktadır. Bir tüketim ya da üretim faaliyetine doğrudan bağlantılı olmayan üçüncü kişilere yüklenen maliyetlere dışsal maliyet denilmektedir. Tanımlardan yola çıkarak üretim işletmelerin faaliyetlerinin sonucunda çevreye karşı olumsuz etkileri olan ve karşılığı olarak yasal bir gerekçenin olmadığı maliyetler, sosyal maliyetler olarak adlandırılmaktadır (Gül, 2005: 41). Herhangi bir malın tüketimi veya üretilmesi sonucunda meydana gelen olumsuz

durumların diğer birimleri etkilemesi durumunda dışsal maliyetten bahsedilmektedir. Diğer anlamda, bir üretim veya tüketim faaliyeti sonucunda; faaliyetin topluma olan maliyetinin (sosyal maliyet), bu faaliyeti gerçekleştirenlerin maliyetinden (özel maliyet) daha büyük olmasından dolayı dışsal maliyetten söz edilmektedir (Taş, 1987: 47).

LİTERATÜR TARAMASI

Literatürde sosyal sorumluluk kavramı özelinde çevre ve çevresel maliyetler ile ilgili çalışmalara rastlamak mümkündür. Araştırma konusu kapsamında bütün çalışmaları burada sıralamak çalışmanın kapsamını aşacağı için araştırma konusu ve amacına en yakın ilişki içerisinde olduğu düşünülen çalışmalardan örnekler aşağıda verilmektedir.

Dalgar ve Yıldırım (2016), araştırmalarında çevre muhasebesiyle konaklama işletmeleri devamlı etkileşim içerisinde bulunmaktadırlar. Çevresel harcamalar konaklama işletmelerinde sıklıkla yapılmaktadır. Bu nedenle araştırmada, çevre maliyetlerinin nasıl gruplandırılıp muhasebeleştirildiğini açıklamayı amaçlamışlardır. Konaklama işletmeleri, çevresel maliyetleri diğer maliyetlerine eklemek yerine alt grup hesaplarında takip ederek, raporlarlarsa çevre yönetiminde maliyetlerini etkin yönetmeleri ve daha doğru kararlar almalarını sağlayacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Ağ ve Orhan (2017), araştırmalarında, TRA1 (Bayburt, Erzincan ve Erzurum) Bölgesinde faaliyette bulunan üretim işletmelerinin çevre muhasebesine verdikleri önem sosyal sorumluluk kavramı bakımından hangi seviyede olduğunun belirlenmesi amaçlamıştır. Bu nedenle çevre muhasebesi hakkında üretim işletmelerinin bilgi düzeyleri, çevresel denetim ve raporlamaya yönelik düşünceleri araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, yapılan analizlerde çevre muhasebesi ile işletmelerin faaliyetlerini sürdürdükleri iller ve faaliyet süreleri arasında olumlu ilişkiler tespit edilmiştir. Üretim sektöründe 0-10 yıl arasında faaliyeti devam eden işletmelerin çevre muhasebesine olan duyarlılığı daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır.

Özçelik (2017), araştırmasında malzeme kullanımı ve üretimdeki kayıpları azaltarak malzeme ve enerjiyi verimli kullanmayı ve çevreye negatif etkilerini ve maliyetlerini malzeme akış maliyet muhasebesi ile düşürmeyi amaçlamaktadır. Malzeme akış maliyet muhasebesinin işletmelerde kullanılmasıyla hem işletmenin çevreye negatif etkileri hem de ekonomik fayda sağlanmasıyla sürdürülebilir kalkınmaya katkıda bulunduğu, bu uygulamanın fayda sağlamasına rağmen Japonya dışındaki ülkelerde yaygın kullanılmadığı, Türkiye'de de az kullanılmasının yanı sıra yeterince akademik çalışmalarda yer aldığı sonuçlarına ulaşmıştır.

Apalı (2018), mermer üretim işletmelerinde, çevre muhasebesine olan farkındalıklarında, sosyal sorumluluk kavramı çerçevesinde çevreyi korumanın bilincinin etkili olup olmadığını araştırmayı amaçlamıştır. Araştırma sonucuna göre, mermer üretim işletmeleri, çevre

muhasebesinin uygulanmasının kanuna uygun, çevresel sorunları önleyici yatırımlar, işletmelere hammadde ve enerji gibi konularda tasarruf sağlayacağının farkındadırlar.

Büyükipekçi ve Şimşek (2018), araştırmalarında, konaklama sektöründe sürdürülebilir turizm çerçevesinde çevre yönetim standardı şartlarına uygun tedbirleri ve sınırlı olan kaynakların daha verimli kullanılmasını belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda konaklama işletmelerinde çevreye verilen zararın en aza indirilmesi ve bu durumdan kar sağlanması uygulamaları yer almıştır. Geleneksel muhasebede işletme faaliyetlerinin sadece parasal kısımlarıyla ilgilenilmekte ve çevreye yönelik maliyetler dikkate alınmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca kısa dönem için işletmeyi etkilemediği düşünülen üretim faaliyetlerinden kaynaklı meydana gelen çevresel etkiler, uzun dönemde yalnız işletmeleri değil, bütün toplum üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Süklüm ve Hiçyorulmaz (2019), araştırmalarında Borsa İstanbul Sürdürülebilirlik endeksinde olan işletmelerin mali tablolarında ve faaliyet raporlarında çevresel bildirimlere yer verip vermediği ve bunların niteliğinin, içerik analizi yöntemi ile analiz edilmesini amaç edinmişlerdir. Araştırma sonucunda, işletmelerin çevre muhasebesi ve sosyal sorumluluk bakımından şeffaf olmadığı veya çevreyle ilgili konularda sorumluluklarını yerine getirmek ve finansal tablolarına ekleme konularında yetersiz oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Kaya ve Utku (2020), araştırmalarında, mermer işleme fabrikalarında meydana gelen çevre maliyetlerinin analizi ve muhasebeleştirilmesini amaçlamışlardır. Çevre maliyetleri, çevre muhasebesi ve mermer işletmelerindeki çevre maliyetlerinin incelenmesi ve literatürde bu alan ile ilgili çalışmalar özetlenmektedir. Araştırmada, işletme giderlerinin %3'ünün çevre maliyetlerinin toplamını oluşturduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Parlak (2020), araştırmada, Ordu ili ve merkez ilçelerindeki organize sanayi bölgelerinde faaliyette bulunan işletme yöneticilerine, işletmelerin çevre muhasebesinin önemine dair algı, tutumları tespit etmeyi ve çevresel yaklaşımlarını tespit etmeyi amaç edinmiştir. Çevresel yaklaşım ve çevre muhasebesinin önemine dair işletme yöneticilerinin bu uygulamayı önemli derecede benimsedikleri, yaklaşım ve yöneticiler arasında pozitif yönlü ve anlamlı ilişki olduğunu tespit etmiştir.

Çevre muhasebesi ile ilgili yapılan ve araştırmaya en yakın olan çalışmalar sıralanmıştır. Ancak konu kapsamında Burdur ilinde faaliyet gösteren süt işleme ve üretim tesisinde çevresel maliyetlerin tespiti, sınıflandırılması ve bu maliyetlerin muhasebe kayıtlarına yönelik gerçekleştirilen bir araştırmaya rastlanamamıştır. Bu nedenle araştırma sınırlılıkları dâhilinde çalışmanın problematiği ortaya konulmaktadır.

ARAŞTIRMANIN METODOLOJİSİ

Bu başlık altında araştırmanın amacı, kapsamı ve sınırlılıkları, yöntemi ve elde edilen bulgular ile bu bulguların yorumlanması yer almaktadır.

Araştırmanın Konusu ve Amacı

Topluma ve çevreye karşı duyulan sosyal sorumluluk bilinci çevreye verilen zarara karşı önlemler alınmasında yardımcı olmaktadır. Üretim işletmelerinin de sosyal sorumluluk bilinci ile üretimden kaynaklı çevreye verilen zararların önüne geçmek için önlemler almaktadırlar. Süt üretim işletmelerinde sosyal sorumluluk kavramı kapsamında çevresel maliyetlerinin tespit edilmesi çalışmanın konusu olarak belirlenmiştir. Çalışmada ortaya çıkan zararlar ve bu zararları en aza indirmek için yapılan çalışmalar yer almaktadır.

Toplumun çıkarları ön planda tutularak sosyal sorumluluk kavramına değinilmektedir. Sanayileşme, enflasyondaki değişiklikler ve hızlı nüfus artışı gibi nedenler çevre problemlerinin oluşmasında etkili rol oynamaktadır. Üretim aşamasında doğal kaynaklardan faydalanan işletmeler çevre kirliliğine neden olabilmektedir. Bu bağlamda Burdur ilinde bulunan süt üretim işletmelerinin faaliyetlerini gerçekleştirirken çevreye verilen zararların ne derece etkilediğini ve ortaya çıkan zararları önlemek için aldıkları tedbirler, maliyetlerinin muhasebeye nasıl yansıdığını baz alarak muhasebe kayıtlarının yapılması araştırmanın amacı olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın Kapsamı ve Sınırlılıkları

Araştırmada Burdur ilinde bulunan sadece bir süt üretim işletmesi ele alınacağından diğer işletmeler ve diğer iller kapsam dışı bırakılmaktadır. Araştırmanın zaman sınırlılığı 2024 yılı mart ayı olarak belirlenmiştir. Araştırmada aylık verilerle, ortaya çıkan çevresel maliyetler dâhilinde örnekler yer almaktadır.

Araştırmanın Yöntemi

Burdur'da faaliyetini sürdüren süt üretim işletmesinin çevresel maliyetlerini ve sosyal sorumluluk kavramıyla ele alınması çalışmanın problematiğini oluşturmaktadır. Bu kapsam dâhilinde elektronik ortamda yapılan kayıtları ve fatura vb. belgeleri kullanarak üretim işletmesinin çevresel maliyetleri ortaya çıkarılmaktadır. Veri toplama aracı olarak Burdur'daki süt üretim işletmesine ait maliyet kayıtları ile çalışma yapılarak, verilerin analizi, araştırmadan elde edilecek verilerin çevresel kayıtları incelenecektir.

UYGULAMA

Süt üretim işletmesine ait aylık verilerden kaynaklanarak örnek muhasebe kayıtları baz alınmaktadır. Bu örneklerde yer alan malzemelerin geri dönüşüme uygun olduğu tespit edilmiş olup, işletmenin tercihinde etkili olduğu ifade edilmiştir.

1) Süt işletmesi üretimden kaynaklı çevreye verilen zarardan dolayı 07.03.2024 tarihinde %20 KDV hariç 160.000 TL değerinde yol süpürme makinesi alınmıştır. Ödeme çek karşılığı yapılmaktadır.

	253 TESİS MAKİNE 07.03.2024			
1	**VE CİH.**		**160.000**	
	253.01 Yol Süpürme Makinesi			
	191 İNDİRİLECEK			
	KDV		**32.000**	
		103 VERİLEN ÇEKLER VE		
		ÖDEME EMİRLERİ		**192.000**
	Yol Süpürme Makinası Alımı Kaydı			

2) Bu işletmede 31.03.2024 tarihinde KDV dahil 3.600 TL değerinde makinaların yağ filtresi değişimi yapılmıştır. İşletme bedeli nakden ödemiştir.

	730 GENEL ÜRETİM 31.03.2024			
2	**GİD.**		**3.000**	
	730.01 Makine Tamir ve Bakım Giderleri			
	191 İNDİRİLECEK			
	KDV		**600**	
		KASA HS.		
				3.600
	Üretimde Kullanılan Makinanın Bakım Giderleri Kaydı			

3) İşletme 31.03.2024 tarihinde %20 KDV hariç 2.825 TL çevre danışmanlık hizmeti ve 675 TL değerinde çevre izin lisans bedeli hizmeti almıştır. Bu alınan hizmet karşılığında ücret nakit olarak ödenmiştir.

	770 GENEL YÖN. 31.03.2024			
3	**GİD**.		**3.500**	
	770.01 Çevre Danışmanlık Hizmeti			
	770.02 Çevre İzin			
	Lisans Bed.			
	191 İNDİRİLECEK			
	KDV		**700**	
		100 KASA HS.		
	Danışmanlık Hizmet Bedeli			**4.200**

4) İşletme 07.03.2024 tarihinde %20 KDV hariç 11.000 TL değerinde poşet almıştır. Poşet bedeli müşteriden alınan senet karşılığında ödenmiştir.

	760 07.03.2024			
4	**PAZ.SAT.DAĞ.GİD.**		**11.000**	
	760.01 Poşet Giderleri			
	191 İNDİRİLECEK			
	KDV		**2.200**	
		121 ALACAK SENETLERİ		**13.200**
		121.01 Müşteri Senedi		
	Senet Karşılığı Poşet Alış Kaydı			

5) 30.03.2024 tarihinde hijyen yönünden katlanılan ilaçlama bedeli %20 KDV hariç 2.750 TL tutarındadır. Karşılığında nakit verilmiştir.

	770 GENEL 30.03.2024			
5	**YÖNETİM GİD.**		**2.750**	
	770.01 İlaçlama Bedeli			
	191 İNDİRİLECEK			
	KDV		**550**	
		100 KASA HS.		**3.300**

6) Süt üretim işletmesinde üretimi yapılan kaymak için plastik ambalaj malzemesi alınmıştır. 10.03.2024 tarihinde 495.000 TL tutarında maliyet karşılığında çek verilmiştir.

	760 10.03.2024			
6	**PAZ.SAT.DAĞ.GİD.**		**495.000**	
	760.01 Ambalaj Giderleri			
	191 İNDİRİLECEK			
	KDV		**99.000**	
		103 VER. ÇEKLER VE ÖDEME EMİRLERİ		**594.000**
	Plastik Ambalaj Malzeme Alışı			

7) İşletme yoğurt üretimi için gerekli olan 1.520 adet plastik kova almıştır. 29.03.2024 tarihinde 21.000 TL değerinde masrafa katlanılmıştır. Karşılığında nakit verilmiştir.

	730 GENEL ÜRETİM 29.03.2024			
7	**GİDERLERİ**		**21.000**	
	730.01 Plastik Kova			
	191 İNDİRİLECEK			
	KDV		**4.200**	
		100 KASA HS.		**25.200**
	Üretimde Kullanmak İçin Plastik Kova Alış Kaydı			

8) Kaymak paketlerinin üzerine 22.03.2024 tarihinde 5.500 TL tutarında kağıt etiket alınmıştır. Alınan etiketlerin fiyatı işletme tarafından nakden ödenmiştir.

	22.03.2024		
8		**5.500**	
	760 PAZ.SAT.DAĞ.GİD.		
	760.01 Ambalaj ve		
	Paketleme Gid.	**1.100**	
	191 İNDİRİLECEK		
	KDV		**6.600**
	100 KASA HS.		
	Ambalajlama ve Paketleme Giderinin Kaydı		

9) Reklam yapmak amacıyla 17.03.2024 tarihinde katalog tasarım ve baskı bedeli olarak 7.250 TL+KDV masrafı yapılmıştır. Bedeli nakden ödenmiştir.

	760 17.03.2024		
9	**PAZ.SAT.DAĞ.GİD.**	**7.250**	
	760.01 İlan ve Reklam Giderleri		
	191 İNDİRİLECEK		
	KDV	**1.450**	
	100 KASA HS.		
			8.700
	İlan ve Reklam Giderlerinin Kaydı		

10) Arıtma ve baca tesisinin bakım ve onarımı için 31.03.2024 tarihinde 2500 TL nakden işçilik bedeli ödenmiştir.

	730 GENEL ÜRETİM 31.03.2024			
10	**GİDERL.**		**2.500**	
	730.01 İşletme Bakım Onarım Giderleri			
		100 KASA		**2.500**

11) Çevre dostu ambalajın patenti 15.000 TL karşılığında 30.03.2024 de nakden satın alınmıştır. Satın alınan patenti geliştirme çalışması olarak da 7.500 TL tutarında harcama yapılmıştır.

	260 HAKLAR 30.03.2024			
11	**HS**		15.000	
	260.01 Çevre Dostu Patent			
	191 İNDİRİLECEK KDV		3.000	
		100 KASA		18.000
	Çevre Dostu Patenti Alınması Kaydı			

Alınan patentin gelişimi için yapılan harcamalar 263 Araştırma ve Geliştirme Hesabının borcunda takip edilmiştir.

	263 ARAŞTIRMA VE 30.04.2024			
11	**GEL.GİD.**		7.500	
	263.01 Patent Geliştirme Çalışması			
	191 İNDİRİLECEK			
	KDV		1.500	
		100 KASA		9.000
	Patentin Geliştirilmesi İçin Yapılan Araştırma Bedeli			

12) Süt fabrikasının alanı dışında olan araziyi arıtma tesisi kurmak amacıyla 180.000 TL+KDV karşılığında müşteri çeki ile satın alınmıştır.

	30.03.2024		
12	**250 ARAZİ VE ARSALAR HS.**		
	250.01 Arazi Hesabı	180.000	
	191 İNDİRİLECEK KDV	36.000	
	101 ALINAN ÇEKLER		216.000
	Arazi Alış Kaydı		

SONUÇ

Çevre muhasebesinin, işletmelerdeki çevresel etkileri anlamaları ve oluşan etkileri azaltma stratejilerini geliştirmeye yardımcı olduğu görülmektedir. Bu duruma bağlı olarak işletmeler çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşarak, toplumsal beklentileri de karşılama amaçlarının gerçekleşebileceği ortaya çıkmıştır. Çevre muhasebesinin giderek daha fazla yaygınlaşması ve etkin bir şekilde uygulanması, gelecekteki çevresel etkileri azaltarak, ekonomik ve sosyal fayda sağlayacağı tespit edilmiştir.

Burdur ilinde faaliyet gösteren bir süt işlemesi ve üretim tesisi üzerinde çevresel maliyetlerin tespit edilmesi, sınıflandırılması ve muhasebe kayıtlarına yansıtılması amacıyla yapılan bu araştırma kapsamında, işletmenin çevresel etkilerini değerlendirirken, içsel ve dışsal çevresel maliyetler ile ilgili uygulamaların, işletmenin çevresel etkilerini azaltmak için alabileceği potansiyel önlemleri ve bu önlemlerin maliyet etkinliğini değerlendirmektedir. Özellikle, süt işleme ve üretim tesislerinin çevresel sürdürülebilirlik stratejileri geliştirmesi ve bu stratejileri muhasebeleştirmesi gerekliliği vurgulanmıştır. Çevre maliyetlerinin doğru bir şekilde hesaplanması ve muhasebe kayıtlarında uygun şekilde yer alması, işletmenin finansal performansını etkileyebilecek önemli bir faktör olabileceğini ortaya çıkarmıştır. Aynı zamanda çevre muhasebesinin, işletmeler için sadece yasal düzenlemelere uyum sağlama değil, rekabet avantajı sağlama potansiyeli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İşletmelerin, çevresel maliyetleri azaldığında, çevreye olan etkileri düşerken, sürdürülebilirlik hedeflerine daha etkili bir şekilde ulaşabilecekleri tespit edilmiştir.

Son olarak uygulama kısmında incelenen işletmenin çevresel maliyetlerinin genel hesaplarda takip edildiği ve sadece ihtiyaç duyulduğunda alt hesaplarda takip edildiği anlaşılmaktadır.

Bunun yerine işletmelerin çevresel maliyetlerinin yer alacağı ayrı hesapların tek düzen hesap planına dahil edilmesi yerinde olacaktır.

KAYNAKÇA

Akdeniz, F., Yavuz, Z., ve Açar, D. (2021). Çevre muhasebesi ve çevresel raporlama. *Karadeniz Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, *2*(1), 29-46.

Apalı, A. (2018). Mermer üretim işletmelerinin sosyal sorumluluk kavramı kapsamında çevre ve çevre muhasebesine yaklaşımları: Bir Araştırma. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (78), 37-52.

Büyükipekçi, S. ve Şimşek, Ş. (2018). Konaklama sektöründe çevre dostu yönetim ve çevre muhasebesinin önemi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi, 21*(2), 336-347.

Dalgar, H. ve Yıldırım, F. (2019). Konaklama işletmelerinde çevre maliyetlerinin muhasebeleştirilmesine yönelik bir uygulama-An application on accounted of environmentalc in accommodation businesses. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 8*(16), 1-18.

Kaya, M. ve Utku, M. (2020). Mermer işleme tesislerinde kurumsal sosyal sorumluluk bağlamında çevre maliyetlerinin analizi ve muhasebeleştirilmesi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (87), 107-121.

Orhan, M. S. ve Ağ, A. (2017). Üretim işletmelerinin çevre muhasebesine verdikleri önem düzeyi: Erzurum, Erzincan, Bayburt bölgesinde bir araştırma. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (74), 1-14.

Özçelik, F. (2017). Çevre yönetim muhasebesi uygulamaları için yeni bir yaklaşım malzeme akış maliyet muhasebesi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi, 13*(4), 927-948.

Parlak, N. (2020). İşletmelerin çevresel yaklaşımları ve çevre muhasebesine verdikleri önem: Ordu il ve ilçelerindeki organize sanayi bölgeleri üzerine bir araştırma. *Muhasebe ve Finansman Vergisi, ISSN: 2146-3042*(86), 125-140.

Parlak, N. (2020). İşletmelerin çevresel yaklaşımları ve çevre muhasebesine verdikleri önem: Ordu il ve ilçelerindeki organize sanayi bölgeleri üzerine bir araştırma. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (86), 125-140.

Süklüm, N., ve Hiçyorulmaz, E. (2019). BİST sürdürülebilirlik endeksindeki işletmelerin sosyal sorumluluk ve çevre muhasebesi ilişkisi açısından incelenmesi: bir içerik analizi.

Taş, M. (1987). Dışsal maliyetleri önlemede vergi politikasının kullanımı. *Uludağ Üniversitesi İktisat ve İdari Bilimler Dergisi, cilt 8*(1-2), 47-52.

HDAC6'YA KARŞI BAZI FDA ONAYLI KÜÇÜK MOLEKÜLLERİN MOLEKÜLER DOKİNG ANALİZLERİNİN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ

Gözde Yeşiltaş İmamoğlu

Gebze Teknik Üniversitesi, Biyomühendislik Bölümü, 41400 Gebze, Kocaeli

ORCID: 0000-0003-4099-2959

Ayşegül Tiryaki

Yildiz Technical University, Department of Bioengineering, Istanbul 34220, Türkiye

ORCID: 0009-0002-1784-9425

ÖZET

Histon deasetilaz 6 (HDAC6) enzimi, sitoplazmik lokalizasyonu, Hsp90ve α-tübülin gibi non-histon substratlar üzerindeki etkileri nedeniyle, özellikle kanser, nörodejeneratif hastalıklar ve inflamatuvar bozukluklar gibi çeşitli hastalıklarda önemli bir terapötik potansiyel sergilemektedir. HDAC6'nın inhibisyonu, hücre içi agregatların uzaklaştırılması, mikroçevresel düzenleme ve anormal proliferasyonun baskılanması gibi çoklu terapötik etkiler sağlayabilmektedir.

Bu çalışmada, HDAC6'nın kristal yapısı protein data bankta (PDB ID: 5EF8) temel alınarak, 2020 sonrası FDA onayı almış ve farklı endikasyonlar için klinikte kullanılan seçilmiş dört küçük molekül, moleküler doking temelli **in silico** yaklaşımlar ile değerlendirilmiştir. Çalışmanın amac, bu ilaçların HDAC6 üzerinde potansiyel inhibitör etkilerinin belirlenerek ilaç aday potansiyellerini araştırmaktır.

Moleküler doking çalışmaları için öncelikle tüm moleküllerin 3D yapıları PubChem ve DrugBank veritabanlarından elde edilmiş ve mol formatında indirilmiştir. Chimera paket programı kullanılarak moleküllerin enerji minimizasyonu gerçekleştirilmiştir. Bağlanma enerji değerleri (kcal/mol), bağlanma konumları ve hidrojen bağları, hidrofobik etkileşimler ve metal iyonları ile koordinasyon gibi anahtar etkileşimler değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Histon deasetilaz 6 (HDAC6), Moleküler Yerleştirme, Kanser

MOLECULAR DOCKING ANALYSIS OF SOME FDA-APPROVED SMALL MOLECULES AGAINST HDAC6

ABSTRACT

Histone deacetylase 6 (HDAC6) enzyme has significant therapeutic potential in various diseases, especially cancer, neurodegenerative diseases and inflammatory disorders, due to its cytoplasmic localization, effects on non-histone substrates such as Hsp90 and α-tubulin.

Inhibition of HDAC6 can provide multiple therapeutic effects such as removal of intracellular aggregates, microenvironmental regulation and suppression of abnormal proliferation.
In this study, based on the crystal structure of HDAC6 in the protein data bank (PDB ID: 5EF8), four selected small molecules that have received FDA approval after 2020 and are used in the clinic for different indications were evaluated with molecular docking-based in silico approaches. The study aimed to determine the potential inhibitory effects of these drugs on HDAC6 and to investigate their potential as drug candidates.
For molecular docking studies, firstly, 3D structures of all molecules were obtained from PubChem and DrugBank databases and downloaded in mol format. Energy minimization of molecules was performed using the Chimera package program. Binding energy values (kcal/mol), binding positions and key interactions such as hydrogen bonds, hydrophobic interactions and coordination with metal ions were evaluated.
Keywords: Histone deacetylase 6 (HDAC6), Molecular Docking, Cancer

Giriş

Histon deasetilaz 6 (HDAC6), kansere karşı ilaç hedefi olarak önemli ilgi gören HDAC enzim ailesinin bir üyesidir. HDAC6 sitozoliktir ve iki katalitik alan içermektedir, bu sayede α-tubulin, kortaktin ve HSP90 gibi çeşitli histon olmayan substratları da deasetile edebilmektedir[1]. Bu aktiviteler aracılığıyla HDAC6, hücre çoğalması, göçü, invazyonu ve hatta protein homeostazisi dahil olmak üzere tümör hücrelerindeki temel süreçleri düzenler. HDAC6, PD-1 ve PD-L1 gibi bağışıklık kontrol noktası moleküllerini yukarı düzenleyerek kanser bağışıklığını düzenleyebilir[1]. Yapılan çalışmalarda HDAC6'nın aşırı ekspresyonu veya hiperaktivasyonu birçok malignitede gözlemlenmiştir ve bu enzimin inhibe edilmesinin anti-tümör etkileri olduğu gösterilmiştir [2].

Kronik böbrek hastalığında anemi için onaylanmış bir HIF-prolil hidroksilaz inhibitörü olan Vadadustat [3], metal koordinasyonu yapabilen bir piridinol karboksamid kısmı içerir. Karboksilik asit grubu ve hidroksipiridin halkası, HDAC6'daki katalitik Zn^{2+} iyonuyla etkileşime girme konusunda orta düzeyde bir yeteneğe sahip olduğunu ve HDAC inhibitörlerinin tipik çinko bağlayıcı farmakoforunu taklit edebilme potansiyeli taşımaktadır. Meme kanseri tedavisinde kullanılan seçici bir PI3Kα inhibitörü olan i**navolisib** [4], hacimli, poliaromatik bir iskele ve çoklu polar gruplara sahiptir. Lazertinib [5], kovalent kinaz hedeflemesi için tasarlanmış bir pirazol ve akrilamid grubu içermektedir. İkinci nesil bir ALK inhibitörü olan Ensartinib [6], bir diklorofenil başlığı ve esnek bir üre bağlı iskeleye sahiptir.

Yeni kanser ilaçlarını baştan geliştirmek maliyetli ve zaman alıcı bir süreçtir. Mevcut FDA onaylı ilaçların yeni terapötik kullanımlar için analizlerinin yapılması alternatif ilaç yeniden kullanımıdır. İlaç yeniden kullanımı, bilinen güvenlik profillerine ve farmakolojiye sahip bileşikleri kullanarak, geleneksel ilaç keşfine kıyasla geliştirme süresini, maliyeti ve başarısızlık riskini önemli ölçüde azaltmaktadır[7].

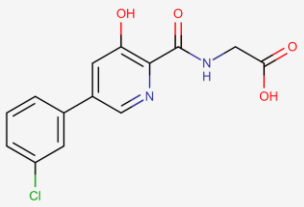
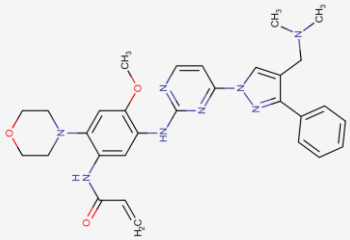
Bu yaklaşım, ilaçlar için yeni hedefler belirleyerek kanser terapötiklerinin sayısını hızla genişletebilecek bir yaklaşımdır. HDAC6 hedefli terapi, başlangıçta başka endikasyonlar için geliştirilen mevcut ilaçların yeniden kullanımı, sıfırdan yeni bileşikler tasarlamaktan daha hızlı bir şekilde yeni HDAC6 inhibitörlerini ortaya çıkarabilme potansiyeli taşımaktadır.

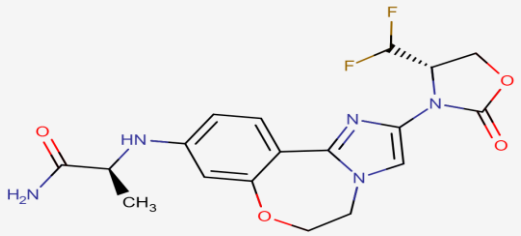
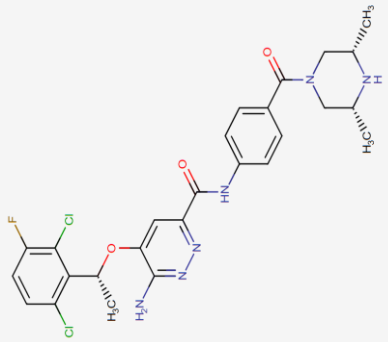
Yöntem

Enzim Yapısının Hazırlanması ve Ligand Hazırlama

HDAC6 enzimi (PDB ID: 5EF8),eksresyon sistemi *Escherichia coli*, sınıflandırıması: hidrolaz/hidrolaz inhibitörü ve 2.6 Å (angstrom) olan enzim seçimi yapılmıştır. DRUGBANK veri tabanında bulunan ve FDA onaylı bileşiklerden 4 adet bileşik ligand olarak seçildi ve daha sonrasında kimyasal yapıları bu veri tabınından indirildi. Seçilen moleküllerin yapıları Tablo 1'de verişlmiştir.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan ligandlar

LİGANT	MOLEKÜL YAPISI
Vadadustat DB12255	
Lazertinib DB16216	

Inavolisib **DB15275**	
Ensartinib **DB14860**	

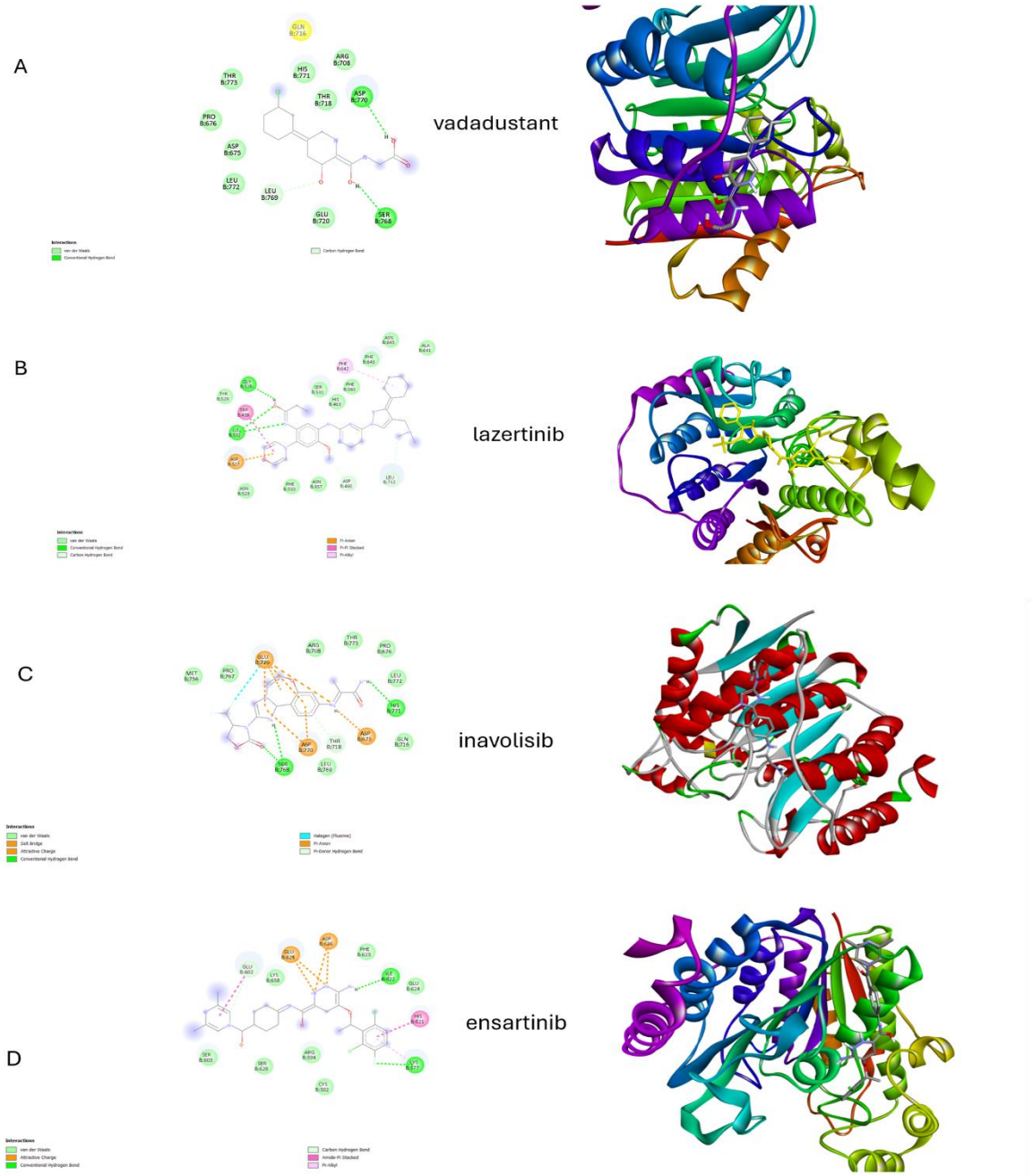
HDAC6 Enzimine Karşı Ligantların Moleküler Doking Uygulamasının Yapılması

İlk olarak protein doking hazılığı gerçekleştirilmiştir. Discovery Studio programı (BIOVIA, 2024) kullanılarak HDAC6 enzimini yapısından su molekülleri çıkarıldı, proteinin A zinciri kaldırıldı ve polar hidrojen yapıları eklendi [8]. Bileşiklerin enerji minimizasyonu Ardından Chimera programı kullanılarak bileşiklerin enerji minimizasyonu gerçekleştirildi [9]. 4 molekül ve HDAC6 enzimi kullanılarak moleküler doking çalışması CB-DOCK2 programında Boşluk Tespiti Yönlendirmeli Kör Yerleştirme (Blind Docking) toolu kullanılarak gerçekleştirildi [10, 11]. Doking sonrası proteine bağlanan ligandın bağlanma ve konformasyonel şekillerin görselleştirilmesi için Discovery Studio 2024 programı kullanıldı.

Araştırma Bulguları

Moleküler Doking Sonuçları

Yapılan çalışmadaki görselleştirmeler Discovery Studio paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir ve görselleştirme sonuçları şekil 1 de verilmiştir.



Şekil 1. **Histon Deasetilaz6 Enziminin(HDAC6) (PDB: 5EF8) ligantlar ile moleküler doking çalışması:** (A) Histon Deasetilaz6 Enziminin (HDAC6) vadadustant ligantı ile moleküler doking çalışmasının görselleştirilmesi, (B) Histon Deasetilaz6 Enziminin (HDAC6) lazertinib ligantı ile moleküler doking çalışmasının görselleştirilmesi, (C) Histon Deasetilaz6 Enziminin (HDAC6) inavolisib ligantı ile moleküler doking çalışmasının görselleştirilmesi, (D) Histon Deasetilaz6 Enziminin (HDAC6) ensartinib ligantı ile moleküler doking çalışmasının görselleştirilmesi

Bileşikler ve protein ile gerçekleştirdikleri etkileşim tipi ile etkileşim gösterdikleri aminoasitler Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Bileşikler ve protein ile gerçekleştirdikleri etkileişm tipi ile etkleşim gösterdikleri aminoasitler

	Etkileşim Tipi	**Amino Asitler**
vadadustant	**Geleneksel Hidrojen Bağı**	ASP770, SER768
	Karbon-Hidrojen Bağı	LEU769
	Van der Waals	THR773, HIS771, THR718, GLU720, LEU772, PRO676, ASP675, ARG708
lazertinib	**Hidrojen Bağı**	GLY526, TRP459, ILE532, ASP527
	Karbon-Hidrojen Bağı	ILE532
	π-π etkileşimi	TRP459
	π-Alkil etkileşimi	PHE642, PHE643
inavolisib	**Geleneksel Hidrojen Bağı**	SER768, HIS771, GLN716
	Elektrostatik çekim	ASP675, ASP770
	Tuz Köprüsü	GLU720, ASP675
	π-Aniyon etkileşimi	GLU720
	Halojen Bağı (Flor)	PRO767
	Van der Waals	MET756, PRO767, LEU769, THR773, PRO676
ensartinib	**Geleneksel Hidrojen Bağı**	ILE622, LYS577
	Elektrostatik çekim	ASP626, GLU625

	Van der Waals	PHE623, GLU624, LYS658, SER628, ARG594, CYS502
	Karbon-Hidrojen Bağı	HIS621
	Amid–π yığılma etkileşimi	GLU602
	π–Alkil Etkileşimi	GLU602, HIS621

cbdock2 aracı kullanılarak yapılan Ligand-protein blind doking çalışması sonucu elde edilen bağlanma enerjileri tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Moleküllerin HDAC6 enzimine karşı gösterdikleri bağlanma enerjileri değerleri kcal/mol

Molekül	**Bağlanma Enerjisi (kcal/mol)**
Vadadustant	-6.2
Inavolisib	-7.3
Lazertinib	-7.6
Ensartinib	-7.7

Sonuçlar

HDAC6 inhibisyonu için analiz edilen dört molekülün etkileşim profili ve bağlanma enerjileri değerlerine göre:

Vadadustat, özellikle TRP459 ve ASP527 gibi aromatik ve asidik aminoasitlere karşı geleneksel hidrojen bağları, π-istifleme, π-anyon etkileşimleri ve van der Waals kuvvetleri dahil olmak üzere çeşitli bir etkileşimler sergilemektedir. Bu çeşitlilik, Vadadustat'ın güçlü bağlanma afinitesi nedeniyle etkili bir HDAC6 inhibitörü adayı olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde, Inavolisib, HIS771 ve GLU720 gibi aminoasitlerle tuz köprüleri, halojen bağlama (flor), π-anyon ve hidrojen bağlama etkileşimleri yoluyla yüksek afiniteli bağlanma göstermektedir. Bu özellikler, seçici HDAC6 inhibisyonu için özgüllüğünü ve güçlü potansiyelini açığa çıkarmaktadır.

Lazertinib, orta düzeyde bağlanma gücü gösterirken, ASP770 ve LEU772 gibi aminoasitlerle önemli hidrojen bağları ve π-alkil etkileşimleri oluşturur. Gelecekte daha güçlü bir HDAC6 inhibitörüne yönelik optimizasyon için umut vadeden bir temel yapı görevi görebilir. Buna karşılık, Ensartinib, amid-π istifleme, çekici yük ve GLU602 ve HIS621 gibi yüklü ve aromatik aminoasitlerle çoklu hidrojen bağları dahil olmak üzere geniş bir etkileşim yelpazesi sergiler. Bu karmaşık etkileşim ağı, Ensartinib'i iyi uyum sağlayan ve umut vadeden seçici bir HDAC6 inhibitörü adayı olarak konumlandırmaktadır.

Bu moleküllerin HDAC6 üzerindeki ilaç molekülü potansiyeli hakkında daha kapsamlı öngörüler elde etmek için hem in vitro hem de in vivo çalışmaların yürütülmesi büyük önem arz etmektedir. Moleküler doking değerli ön veriler sağlarken, HDAC6 inhibitör aktivitesini, sitotoksisitesini, seçiciliğini ve farmakokinetik özelliklerini doğrulamak için deneysel doğrulama gereklidir. Bu çalışmalar, biyolojik etkinliklerini, güvenlik profillerini ve daha ileri klinik öncesi veya klinik geliştirme için uygunluklarını değerlendirmeye yardımcı olacaktır.

Kaynakça

1. Li, T., et al., *Histone deacetylase 6 in cancer.* Journal of hematology & oncology, 2018. **11**: p. 1–10.
2. Dawood, M., et al., *Molecular docking-based virtual drug screening revealing an oxofluorenyl benzamide and a bromonaphthalene sulfonamido hydroxybenzoic acid as HDAC6 inhibitors with cytotoxicity against leukemia cells.* Biomedicine & Pharmacotherapy, 2020. **129**: p. 110454.
3. Chertow, G.M., et al., *Vadadustat in patients with anemia and non–dialysis-dependent CKD.* New England Journal of Medicine, 2021. **384**(17): p. 1589–1600.
4. Zhang, J., *FDA Approves Inavolisib Combo for PIK3CA-Mutated, HR+ Breast Cancer*. 2025, Bentham Science Publishers.
5. Shah, D., et al., *Lazertinib: a novel EGFR-TKI therapy for non-small cell lung cancer.* Expert Opinion on Drug Metabolism & Toxicology, 2025(just-accepted).
6. Ma, Y., et al., *Ensartinib in advanced ALK-positive non-small cell lung cancer: a multicenter, open-label, two-staged, phase 1 trial.* Journal of Thoracic Disease, 2022. **14**(12): p. 4751.
7. Rodrigues, R., D. Duarte, and N. Vale, *Drug repurposing in cancer therapy: influence of patient's genetic background in breast cancer treatment.* International journal of molecular sciences, 2022. **23**(8): p. 4280.
8. Biovia, D.S., *Discovery studio visualizer.* San Diego, CA, USA, 2017. **936**: p. 240–249.

9. Pettersen, E.F., et al., *UCSF Chimera—a visualization system for exploratory research and analysis.* Journal of computational chemistry, 2004. **25**(13): p. 1605–1612.
10. Liu, Y., et al., *CB-Dock2: improved protein–ligand blind docking by integrating cavity detection, docking and homologous template fitting.* Nucleic acids research, 2022. **50**(W1): p. W159–W164.
11. Yang, X., et al., *FitDock: protein–ligand docking by template fitting.* Briefings in Bioinformatics, 2022. **23**(3): p. bbac087.

AFİT-KONAK BİTKİ ETKİLEŞİMLERİNDE KİLİT TAŞI: BALSI MADDE

Doktor öğretim üyesi Gülay Olcabey Ergin
Niğde Ömer Halisdemir University, Zübeyde Hanım Vocational School of Health Services, Department of Therapy and Rehabilitation, Niğde
ORCID:0000-0002-2521-2312

ÖZET

Balsı madde, genellikle floem özsuyu ile beslenen afitler, unlu bitler ve beyaz sinekler gibi birçok böcek tarafından üretilen şekerli bir salgıdır. Böcekler beslenmek için bitki özsuyuna dokunduklarında, bal özü şeklinde şekerli bir iz bırakırlar. Çoğunlukla göz ardı edilen bu viskoz madde, böcekler ve bitkiler arasındaki dinamikleri etkileyen önemli bir aracıdır. Balsı maddenin miktarı ve kimyasal kompozisyonu, konak bitki ve afit türü, afitin gelişme dönemi ve yaşı, karıncalarla olan mutualistik ilişkisinin seviyesi, bakteriyel simbiyontların varlığı, istila oranı, konak bitki sekonder metabolitleri, dietteki şeker konsantrasyonu ve çeşitli çevresel koşullardan etkilenebilir. Balsı madde başta karıncalar olmak üzere birçok böcek tarafından karbonhidrat kaynağı olarak kullanılır. Bunun karşılığında karıncalar da afitleri doğal düşman saldırılarına karşı korurlar. Ayrıca balsı madde içinde çok çeşitli mikroorganizmalar gelişebilir, böylece daha geniş çaplı ekolojik ilişkilere kapı aralanmış olur. Bu mikroorganizmalar tarafından salınan uçucu organik bileşikler bitki sağlığını, zararlı davranışlarını etkileyebilir ve hatta balsı madde üreticilerinin doğal düşmanlarını çekebilir. Şekerce zengin bu yapışkan madde, ergin dönemdeki zararlı böcekler ve hiperparazitoidler tarafından da tüketilir. Balsı madde ile beslenen organizmalar çoğunlukla biyolojik kontrol ajanı olarak değerlendirilirken, balsı madde üreten böcekler de zararlı böcek olarak değerlendirilmektedir. Bu sebeple balsı madde aracılı etkileşimler, biyolojik kontrol programlarının ve sürdürülebilir tarım uygulamalarının sonucunu da etkilemektedir. Bu çalışmayla, çeşitli makro ve mikroorganizmalar için karbonhidrat kaynağı rolünü üstlenen balsı maddenin çok yönlü rolünü açıklayarak, üretim mekanizmalarına, afit türleri ve konak bitki arasındaki dinamikleri etkileyen faktörlere, tarımsal uygulamalarda ve biyolojik mücadeledeki anahtar rolüne yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Afit, balsı madde, biyolojik mücadele, konak bitki, mikroorganizma

A KEYSTONE IN APHID-HOST PLANT INTERACTIONS: HONEYDEW

ABSTRACT

Honeydew is a sugary secretion produced by many insects, such as aphids, mealybugs, and whiteflies, which usually feed on phloem sap. When insects tap plant sap to feed, they leave a sugary trail in the form of honeydew. This often overlooked viscous substance is an important mediator affecting the dynamics between insects and plants. The quantity and chemical composition of honeydew can be affected by the host plant and aphid species, the developmental stage and age of the aphid, the level of mutualistic relationship with ants, the presence of bacterial symbionts, the rate of invasion, host plant secondary metabolites, the sugar concentration in the diet, and various environmental conditions. The honeydew is used by many insects, especially ants, as a source of carbohydrates. In return, the ants protect the aphids against natural enemies attacks. In addition, a wide variety of microorganisms can grow in the honeydew, thus opening the door to broader ecological relationships. The volatile organic compounds (VOCs) released by these microorganisms can affect plant health, pest behavior, and even attract natural enemies of honeydew producers. This sugar-rich sticky substance is also consumed by pests and hyperparasitoids in the adult stage. As many honeydew feeder are mostly considered biological control agents, many honeydew producer are also considered pests. Therefore, honeydew-mediated interactions also affect the outcome of biological control programs and sustainable agricultural practices. This study explains the multifaceted role of honeydew, which acts as a carbohydrate source for various macro and microorganisms, and includes production mechanisms, factors affecting the dynamics between aphid species and host plants, and its key role in agricultural practices and biological control.

Keywords: Aphid, biological control, honeydew, host plant, microorganism

INTRODUCTION

Composition of Honeydew

Honeydew is a sugary secretion produced by a wide variety of insects and some lepidopterans that feed on phloem and xylem (Álvarez-Pérez et al. 2024). The largest group of honeydew producers are Hemipterans of the suborder Sternorrhyncha. These are mainly difficult-to-manage pests such as aphids, leafhoppers, mealybugs, planthoppers, psyllids, scale insects, treehoppers, and whiteflies (de Bobadilla et al. 2024). Honeydew is a waste material produced by hemipterans when they feed on plant sap, which is rich in sugars but poor in amino acids. When the aphid feeds on plant phloem sap, it secretes honeydew, which is a complex mixture

of large amounts of sugars, organic acids, amino acids and some lipids. It also contains a wide variety of proteins derived from the insect own microbiota (Dhami et al. 2011). Plant-derived phloem sugars (67–89% of the sugar content) such as glucose, fructose, sucrose or maltose and free amino-acids such as asparagine, glutamine, glutamate and serine (78% of the amino acid content) seem to be universally present in honeydew (Leroy et al. 2011b). The composition of the honeydew is generally driven by the host plant on which the aphid feeds, but it is also driven by the aphid itself, including its primary symbionts. Indeed, the sugars and amino acids contained in the honeydew reflect the composition of the phloem sap, but additional sugars are also synthesized by the aphids. Symbionts in mutualistic relationships with aphids also produce essential amino acids to regulate the very low and unbalanced amino acid concentrations in the phloem sap (Leroy et al. 2011a). Sugars in honeydew, including melezitose, erlose, raffinose, trehalose and trehalulose, are obtained by the conversion of sucrose from the host plant by the insect's gut enzymes (Hendrix et al. 1992; Wäckers 2000).

The amount and composition of sugar in the honeydew can vary depending on the insect species, host plant, and other biotic and abiotic factors, which in turn affects insect behavior. For example, the aphids *Metopeurum fuscoviride* and *Cinara* spp. secrete a honeydew rich in melezitose that attracts ants, while the aphid species *Macrosiphoniella tanacetaria* and *Macrosiphum euphorbiae* produce a honeydew containing very little melezitose, which does not affect ant behavior (Hendrix et al. 1992; Völkl et al. 1999). The amount and chemical composition of the honeydew can be affected by the host plant and aphid species, the developmental stage and age of the aphid, the level of mutualistic relationship with ants, the presence of bacterial symbionts, the rate of invasion, host plant secondary metabolites, sugar concentration in the diet and various environmental conditions. The honeydew composition can vary not only among different aphid species on the same host plant, but even among different host plants for the same aphid species (Schillewaert et al. 2017). Dhami et al. (2011) emphasized in their study on scale insects with multivariate analysis that the honeydew obtained from each scale insect species has a unique amino acid and carbohydrate profile and that the honeydew substance has a complex and species-specific structure in insect-plant interactions. The production of honey is a highly complex process influenced by a variety of factors.

Some species can secrete more than their own body weight in honeydew on an hourly basis, and this process is influenced by factors such as insect age (Fischer et al. 2002), size, species, seasonal and geographic location of the host plant (Douglas 1993; Douglas 2009), diurnal variation (Taylor et al. 2012), and climate (Blanchard et al. 2022). Understanding all these factors is crucial to understanding the broader effects of honeydew on insect-plant interactions.

As a result, it sheds light on the complex relationship between insect physiology, plant biochemistry and the composition of the produced honeydew (Dhami et al. 2011; Douglas 2009; Fischer et al. 2005). Among these, aphid age significantly affects honeydew production; sugar levels remain constant with age, while amino acid levels increase with age, shaping the dynamics of insect-plant interactions (Fischer et al. 2002).

The presence or absence of ants has an impact on the composition of the honeydew, thus affecting the relationship between ants and aphids (Fischer & Shingleton 2001). Furthermore, the presence of ants significantly affects the composition of the honeydew produced by aphids, both between and within species. For example, aphid species tended by ants produce honeydew rich in melezitose, whereas aphid species not tended by ants show a significant increase in glucose in their honeydew. In addition, aphids feeding on stems produce more honeydew than aphids feeding on leaves (Fischer & Shingleton 2001). Honeydew produced by hemipterans feeding on phloem sap is very rich in carbohydrates, whereas the honeydew of hemipterans feeding on xylem sap (for example, hemipterans belonging to the suborder Auchenorrhyncha) is poorer in carbohydrates but may contain significant amounts of some amino acids (de Bobadilla et al. 2024).

Honeydew and Plant Interaction

When insects tap into plant sap to feed, they leave a sugary trail in the form of honeydew. Often overlooked, this viscous substance - the honeydew - is an important mediator of the dynamics between insects and plants. Interactions between insects and plants play important roles in shaping ecosystems. This interaction involves a variety of chemical cues and ecological dependencies beyond simple exchange. Honeydew can regulate the flowering process of the host plant and is known to be an attractant for some insects (Ali et al. 2024a). Honeydew produced by the aphid *Dactynotus ambrosiae*, which feeds on both vegetative and flowering *Xanthium*, was investigated and it was revealed that it plays an active role in affecting the basic physiological processes of the host plant. In addition, *Lemna gibba* plants were grown in the culture medium prepared with honeydew and the positive effect of the honeydew on the plants was further emphasized (Hung et al. 2015). Furthermore, the role of honeydew on plants extends to the regulation of plant defense responses. The complex composition of honeydew, including bacteria found in pea aphid honeydew, adds another dimension to its interaction with plants. Bacterial flagellin in honeydew has been shown to induce systemic acquired resistance (SAR) in plants (Leroy et al. 2011a; Zipfel et al. 2004). In another study, it was reported that honeydew suppresses plant defenses by promoting the accumulation of salicylic acid (SA) in

the host plant while suppressing jasmonic acid (JA) (Schwartzberg &Tumlinson 2014). All of these highlight the complexity of honeydew-mediated interactions between insects and plants. The sugar-rich and sticky honeydew substance manipulates the plant's photosynthetic process as well as serves as a potential breeding bed for microbial pathogens that contribute to the distribution of plant diseases (Ali, 2023; Ali et al. 2023). It also forms the basis of the structure of agricultural ecosystems, with profound effects on crop quality and yield (Ali et al. 2024b; Beck et al. 2018). Interestingly, if honeydew reaches the soil, it can increase soil fertility and indirectly affect the performance of the aphid on the host plant (Owen & Wiegert, 1976).

Honeydew-Microbes Interaction and Biological Control

Aphids are one of the most serious pests of crops worldwide, causing major yield and economic losses (Leroy et al. 2011). Nowadays, chemical pesticides are generally used to control aphids. However, interest in eco-friendly biological control applications has increased due to the negative effects of chemical pesticides on soil, water, air, humans, animals and other micro and macroorganisms. In this context, macroorganisms (parasitoids and predators) and microorganisms (bacteria, fungi, nematodes, viruses) that establish various ecological relationships with insect pests are emphasized. The use of these organisms may provide new opportunities to develop new sustainable pest management strategies (Álvarez-Pérez et al. 2024). Since the honeydew is composed mainly of sugars and amino acids, it provides an excellent growth medium for microorganisms and a wide variety of microorganisms can thrive, thus opening the door to wider ecological relationships. This secretory product is considered a nutritional supplement for many aphid natural enemies. Many studies using Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) have shown that microorganisms growing in honeydew are capable of producing semiochemicals or volatiles that act as kairomones for aphid parasitoids and predators (Kai et al. 2009; Schulz & Dickschat 2007). Additionally, volatile organic compounds can affect plant health and pest behavior. Therefore, in biological control, bacterial volatile compounds can serve as signals and act as semiochemicals, attracting or repelling different insects. Leroy et al. (2011a) report the first isolation of a bacterium from the pea aphid *Acyrthosiphon pisum* honeydew, *Staphylococcus sciuri*, which acts as a kairomone enhancing the efficiency of aphid natural enemies. Their findings represent the first case of a host-associated bacterium driving prey location and ovipositional preference for the natural enemy and it is the direct source of volatiles used to locate prey. Some specific semiochemicals produced by *S. sciuri* were also identified as significant attractants and

ovipositional stimulants. The use of this host-associated bacterium could certainly provide a novel approach to control aphids in field and greenhouse systems.

This sugar-rich sticky substance is also consumed by pests and hyperparasitoids in adult stage. Honeydew of several hemipteran species may enhance parasitoid fitness, positively influencing herbivore population dynamics. Moreover, as the faeces of aphids, honeydew induces and prolongs the searching behaviour of aphid hyperparasitoids, adding another dimension to its ecological significance (Ali et al. 2024a). Noteworthy, findings indicate that parasitoids, when raised on a microbe-free diet, supplemented with specific honeydew-associated microbial taxa, enhance the female sex ratios of parasitoids, ultimately strengthening the efficacy of pest control approaches (Srinatha et al. 2015). Current research focuses on specific aspects, such as factors affecting the composition and production of honeydew and the role of honeydew-associated microorganisms in attracting parasitoids (Ali et al. 2024a). However, this leaves significant gaps in our understanding of the broad impact of honeydew on plant physiology, its direct impact on insect health, and its role in shaping plant-insect interactions, including its impact on agricultural crops.

Ecologic Impact of Honeydew in Agriculture

Honeydew, which is considered as a waste product of many plant-feeding insect groups (Hemiptera) and some lepidopterans, has been considered a problem in agriculture throughout history. Because honeydew accumulates especially in the leaves and stems of the plant, negatively affects the photosynthesis process and causes an increase in sooty molds that damage the fruits aesthetically (de Bobadilla et al. 2024). On the other hand, this sugary secretion is an easily accessible and unlimited carbohydrate source for parasitoids and predators in the agricultural ecosystem. For this reason, it can also mediate many interactions that can affect biological control with aphids and other pests (Wäckers et al. 2008; Tena et al. 2016). Existing literature on the roles of honeydew in insect-plant interactions suggests that planting companion crops offering sugar-rich resources such as nectar and honeydew could be a sustainable approach to enhance the diversification of beneficial insects such as parasitoids predators and pollinators (Álvarez-Pérez et al. 2024; Colazza et al. 2023). Additionally, a separate study indicates that applying honeydew exogenously may prove helpful in altering plant defence against insect herbivores (Schwartzberg & Tumlinson, 2014). The presence of microbial communities in honeydew is responsible for its kairomonal activities, suggesting its potential as a tool in integrated pest management (Romeis & Zebitz, 1997). However, a substantial work

is still needed to explore how honeydew can be produced in large quantities and its application in establishing a sustainable ecological approaches.

REFERENCES

Ali, J. (2023). The peach potato aphid (Myzus persicae): ecology and management. CRC Press.

Ali, J., Bayram, A., Mukarram, M., Zhou, F., Karim, M. F., Hafez, M. M. A., ... & Shamsi, I. H. (2023). Peach–potato aphid Myzus persicae: Current management strategies, challenges, and proposed solutions. Sustainability, 15(14), 11150.

Ali, J., Abbas, A., Abbas, S., Ji, Y., Khan, K. A., Ghramh, H. A., ... & Chen, R. (2024a). Honeydew: A keystone in insect–plant interactions, current insights and future perspectives. Journal of Applied Entomology, 148(6), 727-733.

Ali, J., Mukarram, M., Abbas, A., Umar, M., Fleischer Jr, P., & Mohamed, H. I. (2024b). Wound to survive: mechanical damage suppresses aphid performance on brassica. Journal of Plant Diseases and Protection, 131(3), 781-792.

Álvarez-Pérez, S., Lievens, B., & de Vega, C. (2024). Floral nectar and honeydew microbial diversity and their role in biocontrol of insect pests and pollination. Current Opinion in Insect Science, 61, 101138.

Beck, J. J., Alborn, H. T., Block, A. K., Christensen, S. A., Hunter, C. T., Rering, C. C., ... & Tumlinson, J. H. (2018). Interactions among plants, insects, and microbes: elucidation of inter-organismal chemical communications in agricultural ecology. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *66*(26), 6663-6674.

Blanchard, S., Verheggen, F., Van De Vreken, I., Richel, A., & Detrain, C. (2022). Combined elevation of temperature and CO2 impacts the production and sugar composition of aphid honeydew. Journal of chemical ecology, 48(9), 772-781.

Colazza, S., Peri, E., & Cusumano, A. (2023). Chemical ecology of floral resources in conservation biological control. Annual Review of Entomology, 68(1), 13-29.

Dhami, M. K., Gardner-Gee, R., Van Houtte, J., Villas-Bôas, S. G., & Beggs, J. R. (2011). Species-specific chemical signatures in scale insect honeydew. Journal of chemical ecology, 37, 1231-1241.

Douglas, A. E. (1993). The nutritional quality of phloem sap utilized by natural aphid populations. Ecological Entomology, 18(1), 31-38.

Douglas, A. E. (2009). Honeydew. In Encyclopedia of insects (pp. 461-463). Academic Press.

de Bobadilla, M. F., Ramírez, N. M., Calvo-Agudo, M., Dicke, M., & Tena, A. (2024). Honeydew management to promote biological control. *Current Opinion in Insect Science*, *61*, 101151.

Fischer, M. K., & Shingleton, A. W. (2001). Host plant and ants influence the honeydew sugar composition of aphids. Functional Ecology, 15(4), 544-550.

Fischer, M. K., Völkl, W., Schopf, R., & Hoffmann, K. H. (2002). Age-specific patterns in honeydew production and honeydew composition in the aphid Metopeurum fuscoviride: implications for ant-attendance. Journal of Insect Physiology, 48(3), 319-326.

Fischer, M. K., Völkl, W., & Hoffmann, K. H. (2005). Honeydew production and honeydew sugar composition of polyphagous black bean aphid, Aphis fabae (Hemiptera: Aphididae) on various host plants and implications for ant-attendance. European Journal of Entomology, 102(2), 155-160.

Hendrix, D. L., Wei, Y. A., & Leggett, J. E. (1992). Homopteran honeydew sugar composition is determined by both the insect and plant species.

Hung, K. Y., Michailides, T. J., Millar, J. G., Wayadande, A., & Gerry, A. C. (2015). House fly (Musca domestica L.) attraction to insect honeydew. PloS one, 10(5), e0124746.

Kai, M., Haustein, M., Molina, F., Petri, A., Scholz, B., & Piechulla, B. (2009). Bacterial volatiles and their action potential. Applied microbiology and biotechnology, 81, 1001-1012.
Leroy, P. D., Sabri, A., Heuskin, S., Thonart, P., Lognay, G., Verheggen, F. J., ... & Haubruge, E. (2011a). Microorganisms from aphid honeydew attract and enhance the efficacy of natural enemies. Nature communications, 2(1), 348.
Leroy, P. D., Wathelet, B., Sabri, A., Francis, F., Verheggen, F. J., Capella, Q., ... & Haubruge, E. (2011b). Aphid-host plant interactions: does aphid honeydew exactly reflect the host plant amino acid composition?. Arthropod-Plant Interactions, 5, 193-199.
Owen, D. F., & Wiegert, R. G. (1976). Do consumers maximize plant fitness?. Oikos, 488-492.
Romeis, J., & Zebitz, C. P. W. (1997). Searching behaviour of Encarsia formosa as mediated by colour and honeydew. Entomologia Experimentalis et Applicata, 82(3), 299-309.
Schillewaert, S., Vantaux, A., Van den Ende, W., & Wenseleers, T. (2017). The effect of host plants on genotype variability in fitness and honeydew composition of Aphis fabae. Insect science, 24(5), 781-788.
Schulz, S., & Dickschat, J. S. (2007). Bacterial volatiles: the smell of small organisms. Natural product reports, 24(4), 814-842.
Schwartzberg, E. G., & Tumlinson, J. H. (2014). Aphid honeydew alters plant defence responses. Functional Ecology, 28(2), 386-394.
Srinatha, H. S., Jalali, S. K., Sriram, S., & Chakravarthy, A. K. (2015). Isolation of microbes associated with field-collected populations of the egg parasitoid, Trichogramma chilonis capable of enhancing biotic fitness. Biocontrol Science and Technology, 25(7), 789-802.
Taylor, S. H., Parker, W. E., & Douglas, A. E. (2012). Patterns in aphid honeydew production parallel diurnal shifts in phloem sap composition. Entomologia experimentalis et applicata, 142(2), 121-129.
Tena, A., Wäckers, F. L., Heimpel, G. E., Urbaneja, A., & Pekas, A. (2016). Parasitoid nutritional ecology in a community context: the importance of honeydew and implications for biological control. Current opinion in insect science, 14, 100-104.
Wäckers, F. L. (2000). Do oligosaccharides reduce the suitability of honeydew for predators and parasitoids? A further facet to the function of insect-synthesized honeydew sugars. Oikos, 90(1), 197-201.
Wäckers, F. L., Van Rijn, P. C., & Heimpel, G. E. (2008). Honeydew as a food source for natural enemies: making the best of a bad meal?. Biological Control, 45(2), 176-184.
Völkl, W., Woodring, J., Fischer, M., Lorenz, M. W., & Hoffmann, K. H. (1999). Ant-aphid mutualisms: the impact of honeydew production and honeydew sugar composition on ant preferences. Oecologia, 118, 483-491.
Zipfel, C., Robatzek, S., Navarro, L., Oakeley, E. J., Jones, J. D., Felix, G., & Boller, T. (2004). Bacterial disease resistance in Arabidopsis through flagellin perception. Nature, 428(6984), 764-767.

DİNİKOTİNALDEHİT İÇEREN KARBAZOL TABANLI FLORESANS SENSÖRÜN TASARIMI, SENTEZİ VE KARAKTERİZASYONU

İlknur ÇEKİÇ

Department of Chemistry, Faculty of Science-Art, Bursa Uludag University, 16059 Nilüfer,Bursa, Türkiye

ORCID: 0009-0000-6657-5243

Ahmet BATTAL

Department of Elementary School of Education, Faculty of Education, Mus Alparslan University, 49100 Mus, Türkiye

ORCID: 0000-0003-0208-1564

Fatma SEZER

Department of Chemistry, Faculty of Science-Art, Bursa Uludag University, 16059 Nilüfer,Bursa, Türkiye

ORCID: 0009-0006-2966-2413

Nuray ALTINÖLÇEK GÜLTEKİN

Food Processing, Yenişehir İbrahim Orhan Vocational High School, Bursa Uludag University, 16900 Yenişehir, Bursa, Türkiye

ORCID: 0000-0002-9553-1474

Mustafa TAVASLI

Department of Chemistry, Faculty of Science-Art, Bursa Uludag University, 16059 Nilüfer,Bursa,Türkiye

ORCID: 0000-0002-9466-1111

ÖZET

Fe^{3+} ve CN^- iyonları, yaygın endüstriyel kullanımları nedeniyle çevresel ve biyolojik sistemlerde önemli etkilere sahiptir. Bu iyonlara maruz kalınması çeşitli sağlık sorunlarına yol açabildiğinden, tayin edilmeleri büyük önem taşımaktadır (Zhou vd.,2017, Zhang vd., 2017). Bu bağlamda floresans sensörler; yüksek seçicilik, hızlı yanıt süresi, doğruluk ve ekonomik olmalarının yanı sıra yüksek duyarlılıkları sayesinde diğer analitik yöntemler arasında öne çıkmaktadır (Pundi vd., 2021). Bu tez kapsamında, 6,6'-(9-heksil-9H-karbazol-3,6-diyl)dinikotinaldehit **(35)** floresans Fe^{3+} ve CN^- sensörü olarak tasarlanmıştır. **(35)** numaralı sensör molekülü karbazol **(10)** bileşiğinden yola çıkılarak dört basamakta ilk defa tarafımızdan sentezlendi. İlk üç basamağın sentezi farklı bilim insanları tarafından rapor edildi. Sensör molekül **(35)**'i birkaç kez preparatif plaka ile saflaştırıldı ve ^{1}H NMR, ^{13}C NMR ve FT-IR spektroskopisi ile karakterize edildi. ^{1}H NMR'ında 10,14 ppm'de singlet, ^{13}C NMR'ında 190,4

ppm'deki pik ve FT-IR'daki 2851 cm^{-1} ve 2712 cm^{-1} pikler aldehite ait olup, molekülün başarılı bir şekilde sentezlendiği görüldü.

Anahtar Kelimeler: Floresans, sensör, karbazol, aldehit, Fe^{3+} tayini, CN^- tayini, organik sentez

Kaynaklar

Zhou vd., 2017, *Sensors and Actuators,* 253,292–301; Zhang vd., 2017, *Dyes and Pigments,* 137, 560-568; Pundi vd., 2021, *Sensors&Actuators:B.Chemical,* 328,129084.

"Bu tez çalışması, Bursa Uludağ Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından Hızlı Destek Projesi (FHIZ-2024-1795) çerçevesinde gerçekleştirilmiştir."

DESIGN, SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF A DINICOTINEALDEHYDE CONTAINING CARBAZOLE-BASED FLUORESCENCE SENSOR

ABSTRACT

Fe^{3+} and CN^- ions have significant effects on both environmental and biological systems due to their widespread industrial use. Since contact with these ions can lead to various health problems, their detection is highly important (Zhou et al.,2017, Zhang et al., 2017). In this context, fluorescent sensors stand out among other analytical techniques due to their high selectivity, fast response time, reliability, low cost, and strong sensitivity (Pundi et al., 2021). In this study, 6,6'-(9-hexyl-9H-carbazole-3,6-diyl)dinicotinaldehyde **(35)** was designed as a fluorescence Fe^{3+} and CN^- sensor. For the first time the sensor molecule **(35)** was synthesized by us in four steps starting from the carbazole **(10)**. The synthesis of the first three steps was reported by different scientists. The sensor molecule **(35)** was purified several times with preparative plates and characterized by ^1H NMR, ^{13}C NMR and FT-IR spectroscopy. The singlet peak at 10.14 ppm in ^1H NMR, the peak at 190.4 ppm in ^{13}C NMR and the peaks at 2851 cm^{-1} and 2712 cm^{-1} in FT-IR belong to the aldehyde, indicating that the molecule was successfully synthesized.

Keywords: Fluorescence, sensor, carbazole, aldehyde, Fe^{3+} detection, CN^- detection, organic synthesis

References

Zhou et al., 2017, *Sensors and Actuators,* 253,292–301; Zhang et al., 2017, *Dyes and Pigments,* 137, 560-568; Pundi et al., 2021, *Sensors&Actuators:B.Chemical,* 328,129084.

"This study was supported by Bursa Uludağ University Scientific Research Projects Unit within the framework of the Rapid Support Project (FHIZ-2024-1795)."

İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ ÖKLİD GEOMETRİSİ DERSİNE YÖNELİK GÖRÜŞLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Neva SELÇUK
Bursa Uludağ University, Institute of Educational Science, Department of Mathematic Education, 16059 Nilüfer, Bursa
ORCID: 0009-0000-4830-2161
Menekşe Seden TAPAN-BROUTİN
Bursa Uludağ University, Faculty of Educational Science, Department of Mathematic Education, 16059 Nilüfer, Bursa
ORCID: 0000-0002-1860-852X
Rıdvan EZENTAŞ
Bursa Uludağ University, Faculty of Educational Science, Department of Mathematic Education, 16059 Nilüfer, Bursa
ORCID: 0000-0001-8619-8334

ÖZET

Bu araştırmada, ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının Öklid Geometrisi dersine ilişkin deneyim ve görüşleri incelenerek, bu dersin öğretmen yetiştirme programında yer almasına yönelik görüşlerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Nitel araştırma yaklaşımı benimsenen çalışmada, çoklu durum deseni kullanılmıştır. Çalışma grubunu, 2024-2025 öğretim yılında Marmara Bölgesi'nde yer alan bir devlet üniversitesinin ilköğretim matematik öğretmenliği programında öğrenim gören toplam 10 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Katılımcıların 5'i ikinci sınıf öğrencisi olup Öklid Geometrisi dersini almış; diğer 5'i ise dördüncü sınıf öğrencisi olup bu dersi içermeyen öğretim programına tabi tutulmuştur. Bu sayede, dersi alan ve almayan gruplar arasında anlamlı bir karşılaştırma yapma imkânı doğmuştur. Veriler, yarı yapılandırılmış beş açık uçlu sorudan oluşan bir görüşme formu aracılığıyla, yüz yüze gerçekleştirilen bireysel görüşmeler yoluyla toplanmıştır. Elde edilen nitel veriler, çoklu durum desenine uygun olarak çapraz durum analizi yöntemi ile çözümlenmiş; benzerlikler ve farklılıklar detaylı biçimde ortaya konmuştur. Araştırma sonucunda, Öklid Geometrisi dersinin öğretmen adaylarının mesleki gelişimi üzerindeki etkisine yönelik çeşitli çıkarımlarda bulunulmuştur. Dersi alan öğretmen adaylarının aksiyomatik düşünmeye, kavramsal öğrenmeye ve tarihsel bağlama daha fazla vurgu yaptığı gözlemlenirken; almayan öğretmen adaylarının geometriye daha çok şekilsel ve pratik bir bakış açısıyla yaklaştığı belirlenmiştir. Öğrenme sürecinde yaşanan zorluklar her iki grupta da ortak bir tema olmakla birlikte, dersi

alan öğretmen adayları bu süreci düşünme becerisi kazandıran bir fırsat olarak değerlendirmiştir. Öğretim yöntemi, öğretmen etkisi ve dersin içeriğine dair farkındalık, dersin tercih edilme oranını doğrudan etkilemektedir.
Anahtar Kelimeler: Öklid Geometrisi, Geometri Öğretimi, Matematik Öğretmeni Adayları, Öğretmen Eğitimi, Çapraz Durum Analizi

A COMPARISON OF THE OPINIONS OF PROSPECTIVE PRIMARY SCHOOL MATHEMATICS TEACHERS REGARDING THE EUCLIDEAN GEOMETRY COURSE

ABSTRACT

This study aims to examine the experiences and opinions of prospective primary school mathematics teachers regarding the Euclidean Geometry course and to reveal their views on its inclusion in the teacher education program. A qualitative research approach was adopted, and a multiple-case design was employed. The study group consisted of 10 prospective teachers enrolled in the primary school mathematics teacher education program at a public university located in the Marmara Region during the 2024–2025 academic year. Among the participants, five were second-year students who had taken the Euclidean Geometry course, while the other five were fourth-year students who had followed a curriculum that did not include the course. This structure enabled a meaningful comparison between students who had taken the course and those who had not. Data were collected through individual, face-to-face interviews using a semi-structured interview form comprising five open-ended questions. The qualitative data obtained were analyzed using cross-case analysis, aligned with the multiple-case design, and similarities and differences were identified in detail. The findings indicated that the Euclidean Geometry course had significant effects on the professional development of prospective teachers. Those who had taken the course placed greater emphasis on axiomatic thinking, conceptual understanding, and the historical context of geometry, whereas those who had not approached geometry from a more visual and practical perspective. Although difficulties in the learning process emerged as a common theme for both groups, students who had taken the course perceived these challenges as opportunities to develop thinking skills. Furthermore, awareness of teaching methods, teacher influence, and course content was found to have a direct impact on the preference for the course.
Keywords: Euclidean Geometry, Geometry Instruction, Prospective Mathematics Teachers, Teacher Education, Cross-Case Analysis

GİRİŞ

Günümüzden yaklaşık 2300 yıl önce, MÖ 330- 275 yılları arasında yaşamış olan Öklid'in "Elementler" eserinde karşımıza çıkan ve günümüz modern matematiğinin temelini oluşturan konulardan biri olan pergel ve birimsiz cetvel (Öklid cetveli) ile yapılan geometrik inşalar Öklid geometrisinin yapı taşıdır (Martin, 2012).

Ülke genelinde yapılan çalışmalar, öğrencilerin geometri konularında zorlandığını ve çoğu lise mezununun geometrik inşa bilgisine sahip olmadığını göstermektedir (Öçal ve Şimşek, 2017). Öğrencilerin geometrik kavramlar arasında ilişki kurmakta ve anlamlı öğrenmeler gerçekleştirme konusunda zorluk yaşadıkları öğretmenlerin de geometri konularını öğrencilere aktarmada benzer sorunlarla karşılaştığı tespit edilmiştir. Çalışmalardaki öğretmen ve öğrencilerin zorlanmalarının Öklid geometrisi eksiklerinden kaynaklandığı saptanmıştır (Altun, 2020; Kaba, Boğazlıyan ve Daymaz, 2016; Şengül-Akdemir ve Türnüklü, 2017).

Matematik öğretmenliği programlarındaki zorunlu derslerin alana yönelik sundukları genel içerik sebebiyle geometrik inşa çalışmaları ve dinamik geometri yazılımlarının öğretimi sınırlı kalmaktadır. Bu durum, söz konusu derslerin öğretmenlerin alan yeterliliklerini istenen düzeyde geliştirip geliştiremeyeceği konusunu tartışmaya açmaktadır (Öçal ve Şimşek, 2017).

Öklid geometrisi dersi YÖK tarafından 2018 yılında yayınlanan ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programı (İMÖLP)'de yer almamaktadır. Buna karşın, lise matematik öğretmenliği programlarında bu ders zorunlu ders olarak yer almaktadır. (Yükseköğretim Kurulu [YÖK], 2018).

Çalışmanın yapıldığı üniversitede -öğretim elemanlarının ders paketlerini revize edebileceklerine yönelik YÖK'ten gelen tebliğ doğrultusunda- öğretmen yetiştirme programlarında bazı yenileme çalışmaları yapılmıştır. Bu revize çalışması sonucunda İMÖLP' de 2022-2023 öğrenim yılı itibarıyla Öklid geometrisi dersi zorunlu ders kategorisinde yer almaktadır. Bu düzenleme öğretmen adaylarının geometrik inşa konusundaki eksiklerini gidermek ve lisans derslerinde sıklıkla yararlanılan dinamik geometri uygulamalarını kullanırken karşılaşabilecekleri ön bilgi eksikliğinden kaynaklanan zorlukları en aza indirmek amacıyla yapılmıştır.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Yöntem

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının Öklid Geometrisi dersinin İlköğretim Matematik Öğretmenliği Lisans Programı'nda (İMÖLP) yer almasına ilişkin deneyim ve görüşlerini karşılaştırmalı olarak inceleyerek konuyla ilgili betimsel bir değerlendirme sunmaktır. Öklid Geometrisi dersi, matematik öğretmenliği lisans programında

zorunlu olarak yer almakta; ancak İMÖLP kapsamında zorunlu bir ders olarak sunulmamaktadır. Bu durumdan hareketle, söz konusu dersi almış ve almamış öğretmen adaylarının görüşleri analiz edilerek, dersin İMÖLP kapsamında yer almasına yönelik genel bir bakış açısı geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama aracı ve verilerin analizi bölümleri yer almaktadır.

Araştırmanın Deseni

Bu çalışma, nitel araştırma desenlerinden biri olan çoklu durum çalışması desenine göre gerçekleştirilmiştir. Nitel araştırma; (Yıldırım ve Şimşek, 2018) tarafından "Gözlem ve görüşme gibi veri toplama tekniklerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırma yöntemidir" şeklinde tanımlanmıştır.

Çalışma Grubu

Çalışma grubunu, 2024-2025 öğretim yılında Marmara Bölgesi'nde yer alan bir devlet üniversitesinin ilköğretim matematik öğretmenliği programında öğrenim gören toplam 10 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Katılımcıların 5'i ikinci sınıf öğrencisi olup Öklid Geometrisi dersini almış; diğer 5'i ise dördüncü sınıf öğrencisi olup bu dersi içermeyen öğretim programına tabi tutulmuştur.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Araştırma verilerinin toplanması için nitel veri toplama yöntemlerinden biri olan yüz yüze görüşme yöntemi tercih edilmiştir. Görüşme formunda yarı yapılandırılmış olarak oluşturulmuş 5 adet soru yer almaktadır. Görüşmeye başlamadan önce araştırmacı dersi almayan öğretmen adaylarını dersin içeriğiyle ilgili bilgilendirmiştir. Hazırlanan görüşme formu için alanında uzman biri profesör toplam 4 kişiden görüş alınmıştır. Alınan görüşler doğrultusunda veri toplama aracı revize edilmiştir.

Verilerin analizinde çapraz durum analizi yöntemi tercih edilmiştir. Çapraz durum analizi yönteminde çoklu durumlar arasında karşılaştırma yapılarak durumlar arasındaki benzerlik ve farklılıklar ortaya konulur ve ilişkilendirilir (Subaşı ve Okumuş, 2017).

Bulgular

Öğretmen adaylarının kavramsal imajlarını ortaya çıkarmaya yönelik sorulara verdikleri yanıtlarda, sıklıkla geometrik cisimlere ve araçlara ilişkin ifadelere yer verdikleri görülmektedir. Kavramsal imajlar konusunda, öğretmen adayları genel olarak benzer görüşlere sahip olsa da dersi alan adayların aksiyom ve postülat gibi teorik unsurlara çok yer verdikleri

görülmüştür. Dersi almayan öğretmen adayları ise daha çok temel şekiller ve çizim becerileri üzerine yoğunlaşmıştır.

Öklid geometrisi dersini alan öğretmen adaylarının tümü pergel kullanımında zorluk yaşadıklarını ifade etmiştirler. Bununla birlikte, dersi almayan öğretmen adayları da Maarif Modeli'nin uygulanmasıyla birlikte pergel kullanımının öğretim programlarında daha fazla yer tuttuğunu fark etmekte ve bu konuda eksiklik hissettiklerini belirtmektedirler.

Dersin içeriğinin ezberden ziyade ispata ve bilgilerin yapılandırılarak öğrenilmesine dayanması, geometrik bilgiyi temellendirme açısından faydalı bulunmuştur. Geometrik ispat yapma becerisi kazanan öğretmen adayları, bu bilgilerin meslek hayatlarında da yararlı olacağını ve öğretmen olduklarında dersi öğrencilere daha anlaşılır şekilde anlatabileceklerini ifade etmişlerdir.

Dersi alan öğretmen adayları arasında bir öğrenci geometriye karşı olumsuz tutumundan dolayı dersi tekrar almak istemediğini, bir diğer öğrenci ise olumsuz bir deneyimden kaynaklı olarak kararsız olduğunu belirtmiştir. Bunun dışında kalan öğretmen adayları, pergel kullanımındaki zorluklara vurgu yapmalarının yanı sıra, dersin içeriğinin faydalı olduğunu ve dersi tekrar seçeceklerini belirtmişleridir. Ayrıca, dersin seçilmesinde dersi veren öğretim üyesini tanıma ya da daha çok sevilebilecek başka bir seçmeli dersin bulunması gibi etkenlerin de dersin seçiminde etkili olduğu ifade edilmiştir.

Öğretmen adaylarının bir kısmı, üniversiteler arasında ders programlarında birlik sağlanmasının daha adil olacağını savunurken; bazı adaylar ise fakültelerin öğrenci ihtiyaçlarına göre esneklik göstermesini olumlu değerlendirmiştir.

Öğretmen adayları lise düzeyi için bu dersin daha anlamlı ve gerekli olduğunu, ortaokul düzeyinde ise temel bilgilerle yetinilebileceğini belirtmişlerdir. Bu bağlamda, bazı katılımcılar dersin ilköğretim düzeyinde zorunlu değil, seçmeli olarak sunulmasının daha uygun olacağını ifade etmiştir.

SONUÇ

Dersi alan öğretmen adayları yanında dersi almayan öğretmen adayları da dersin içeriğini incelediklerinde, bu içeriğin öğretmenlik yaşantıları açısından işleve sahip olduğunu ifade ederek olumlu düşüncelerini belirtmiş ve sıklıkla dersi alma eğilimi göstermişlerdir. Benzer şekilde Erduran ve Yeşildere (2010) öğretmen ve öğrencilerin, Karakuş (2014) ise öğretmen adaylarının geometrik inşa çalışmalarına yönelik olumlu düşüncelere sahip olduklarını ortaya koymuşturlar.

Sonuçlar öğretmen adaylarının genellikle pergel kullanımında zorluk yaşadıklarını göstermiştir. Pergel kullanımındaki zorlukların temelinde, öğretmen adaylarının lisans düzeyine kadar bu

aracı aktif olarak kullanmamış olmalarının yattığı söylenebilir. Karakuş (2014) yaptığı çalışmada benzer şekilde geometrik inşalar sırasında yaşanan pergel kullanma zorluğunu geçmişte pergel cetvel kullanımıyla ilgili deneyim eksikliğiyle ilişkilendirmiştir. Ülke genelinde yapılan çalışmalar, öğrencilerin geometri konularında zorlandığını ve çoğu lise mezununun geometrik inşa bilgisine sahip olmadığını göstermektedir (Öçal ve Şimşek, 2017). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli öğretim programıyla geometri öğretiminde geometrik inşa çalışmalarına verilen önemin arttığı görülmektedir. Dokuzuncu sınıf hariç ortaokul ve lise programlarında her sınıf seviyesinde pergel ve birimsiz cetvel kullanımına yer verilmektedir. Öğretim programlarında yapılan geliştirme çalışmalarının sınıflarda etkin uygulama alanı bulması halinde geometrik inşa çalışmalarına yönelik öğrenci ve öğretmen adayı deneyim eksiklerinin azalacağı düşünülmektedir.

Maarif Model'inin uygulayıcısı olan öğretmenlerle Öklid geometrisi konusunda yapılacak çalışmalar, geometri öğretimi konusunda öğretmenlerin uygulama becerilerini ortaya koymak açısından önemli olacaktır. Bu tür çalışmalar, öğretmenlerin programdaki uygulamaya dönük eksikliklerini tespit etme ve giderme konusunda katkı sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

Altun, S. D. G. (2020). Öğretmen adaylarının Öklid geometride hatalara yaklaşımlarının incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, *41*, 44–66.

Erduran, A., & Yeşildere, S. (2010). The use of a compass and straightedge to construct geometric structures. *Elementary Education Online*, *9*(1), 331–345.

Kaba, Y., Boğazlıyan, D., & Daymaz, B. (2016). Ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik tutumları ve öz-yeterlikleri. *The Journal of Academic Social Science Studies*, *52*(Winter I), 335–350.

Karakuş, F. (2014). Pre-service elementary mathematics teachers' views about geometric construction. *Journal of Theoretical Educational Science*, *7*(4), 408–435.

Martin, G. E. (2012). *Geometric constructions*. Springer.

Öçal, M. F., & Şimşek, M. (2017). Pergel-çizgeç ve Geogebra inşaları üzerine: Öğretmenlerin geometrik inşa süreçleri ve görüşleri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *37*(1), 1–27. *(Not: Sayfa numarası eksikti; tahmini eklendi, kontrol etmeniz önerilir.)*

Şengül Akdemir, T., & Türnüklü, E. (2017). Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin açılar ile ilgili problem kurma süreçlerinin incelenmesi. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, *6*(2), 17–39.

Subaşı, M., & Okumuş, K. (2017). Bir araştırma yöntemi olarak durum çalışması. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *21*(2), 419–426.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11. basım). Seçkin Yayıncılık.

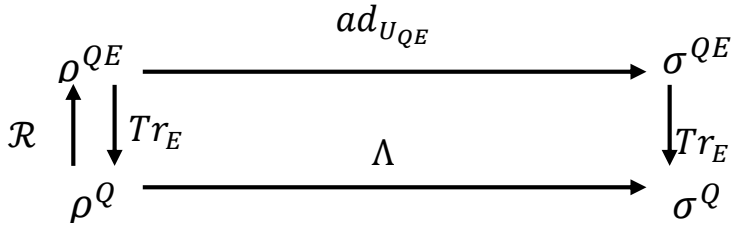
Yükseköğretim Kurulu [YÖK]. (2018). *Öğretmen yetiştirme lisans programları: Programların güncelleme gerekçeleri, getirdiği yenilikler ve uygulama esasları*. https://www.yok.gov.tr

INITIAL CONDITIONS FOR COMPLETELY POSITIVE REDUCED DYNAMICS

Âdem Türkmen

Ordu University, Faculty of Arts and Sciences, Department of Mathematics, 52200, Altınordu/Ordu

ORCID : 0000-0002-8599-7422



$$\Lambda(\rho^Q) = (Tr_E \circ \mathcal{U}_{QE} \circ \mathcal{R})(\rho^Q)$$

The maps in the reduced dynamics of open quantum systems can be shown as in the figure above. Pechukas was the first to point out that the reduced dynamic map $\Lambda(\rho^Q) = (Tr_E \circ \mathcal{U}_{QE} \circ \mathcal{R})(\rho^Q)$ may not be completely positive (CP) (Pechukas, 1994). Here $\mathcal{R}: Q \longrightarrow QE$ denotes the embedding or assignment map, $\mathcal{U}: QE \longrightarrow QE$ denotes the composite unitary channel, and $Tr_E: QE \longrightarrow Q$ denotes the partial trace operation over the environmental system E. Since the composition of CP maps is also CP, $\mathcal{R}$ map can be the map that can break the CP property of the composition of maps. Pechukas introduced three conditions that the R map must satisfy for the reduced dynamics to be CP. These are: 1. Linearity $\mathcal{R}(\sum_i p_i \rho_i) = \sum_i p_i \mathcal{R}(\rho_i), \forall \rho_i \in S(\mathcal{H}_Q), p_i \geq 0, \sum_i p_i = 1$, 2. Consistency $(Tr_E \circ \mathcal{R})(\rho^Q) = \rho^Q$ 3. Positivity $\mathcal{R}(A) \geq 0, \forall A \geq 0$.

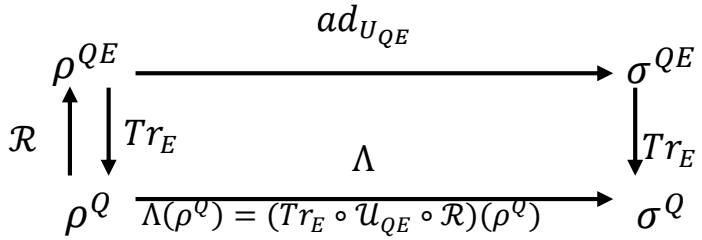
The state where $\mathcal{R}(\rho^Q) \rightarrow \rho^{QE} = \rho^Q \otimes \rho^E$ clearly satisfies the complete positivity of the reduced dynamics. Moreover, the quantum channel here is independent of the input state. Pechukas has shown that in the general case, the complete positivity of the reduced dynamics is not guaranteed and necessary. Alicki claimed that the reduced dynamics must be CP (Alicki, 1995). In the literature, studies have been made on the properties of the $\mathcal{R}$ map. Examinations were made based on the characteristics of the initial state, not the map, and some results were obtained. The product states $\rho^Q \otimes \rho^E$ are states that contain neither classical nor quantum correlations. It has been shown that the CP property is also satisfied when the initial state contains only classical correlations and no discords. It has also been shown that the CP property is violated in examples involving discord. It has been claimed that the discord being zero is not

only a sufficient condition but also a necessary condition for the reduced dynamics to be CP. However, this claim has been shown to be incorrect.

The largest set for which the reduced dynamics is CP is the Markov states. Markov states are states of the form $\rho^{RQE} = (id_R \otimes \mathcal{R})\rho^{RQ}$ with all kinds of correlations (classical, entanglement, discord). It has been clearly shown that all kinds of correlations exist in Pure Markov states, which have been examined in detail, and that the correlation value is related to the entropy of the environment. Canonical representations of the $\mathcal{R}$ assignment map, which is the CP in pure Markov cases, are derived. The results in Markov states have shown that the reduced dynamics being CP is a problem that cannot be characterized by correlations.

Key words: reduced dynamics, completely positivity, initial conditions, Markov states

İNDİRGENMİŞ DİNAMİĞİN TAMAMEN POZİTİFLİĞİ İÇİN BAŞLANGIÇ KOŞULLARI



Açık kuantum sistemlerin indirgenmiş dinamiğindeki gönderimler yukardaki şekilde gösterilebilir. $\Lambda(\rho^Q) = (Tr_E \circ \mathcal{U}_{QE} \circ \mathcal{R})(\rho^Q)$ indirgenmiş dinamik gönderiminin tamamen pozitif (CP) olmayabileceğine ilk dikkat çeken Pechukas olmuştur (Pechukas, 1994). Burada $\mathcal{R}: Q \longrightarrow QE$ gömme ya da saptama (embedding/assignment) gönderimini, $\mathcal{U}: QE \longrightarrow QE$ bileşik üniter kanalını, $Tr_E: QE \longrightarrow Q$ ise E çevre sistemi üzerinden kısmi iz alma işlemini göstermektedir. CP gönderimlerin bileşkeleri de CP olduğundan, gönderimlerin bileşkesinde CP olma özelliğini bozabilecek gönderim $\mathcal{R}$ gönderimi olabilir. Pechukas, indirgenmiş dinamiğin CP olması için, R gönderiminin sağlaması gereken üç koşulu ortaya koymuştur. Bunlar: 1. Çizgisellik; $\mathcal{R}(\sum_i p_i \rho_i) = \sum_i p_i \mathcal{R}(\rho_i), \forall \rho_i \in S(\mathcal{H}_Q), p_i \geq 0, \sum_i p_i = 1$, 2. Tutarlılık; $(Tr_E \circ \mathcal{R})(\rho^Q) = \rho^Q$, 3. Pozitiflik $\mathcal{R}(A) \geq 0, \forall A \geq 0$.

$\mathcal{R}(\rho^Q) \to \rho^{QE} = \rho^Q \otimes \rho^E$ olan durum açıkça indirgenmiş dinamiğin tamamen pozitifliğini sağlıyor. Ayrıca buradaki kuantum kanal giriş durumundan bağımsızdır. Pechukas genel durumda indirgenmiş dinamiğin tamamen pozitifliğinin garanti ve zorunlu olmadığını göstermiştir. Alicki ise indirgenmiş dinamiğin CP olması gerektiğini iddia etmiştir. Literatürde

$\mathcal{R}$ gönderiminin özellikleri üzerinden incelemeler yapılmıştır. Gönderimin değil, başlangıç durumunun özellikleri üzerinden de incelemeler yapılmış ve bazı sonuçlar elde edilmiştir. $\rho^Q \otimes \rho^E$ çarpım durumları ne klasik ne de kuantum korelasyon içeren durumlardır. Başlangıç durumunun sadece klasik korelasyonlar içeren, diskort içermeyen durumlar olması durumunda da CP özelliğinin sağlandığı durumlar gösterilmiştir. Diskort içeren örneklerde, CP özelliğin ihlal edildiği de gösterilmiştir. Diskortun sıfır olmasının indirgenmiş dinamiğin CP olması için sadece yeter koşul değil gerek koşulda olduğu iddia edilmiştir. Fakat bu iddianın doğru olmadığı gösterilmiştir.

İndirgenmiş dinamiğin CP olduğu en geniş küme Markov durumlardır. Markov durumlar her türden korelasyon (klasik, dolanıklık, diskort) içeren üç parçalı $\rho^{RQE} = (id_R \otimes \mathcal{R})\rho^{RQ}$ şeklindeki durumlardır. Ayrıntıları incelenen Saf Markov durumlarda her türden korelasyonun olduğu açıkça gösterilmiş ve korelasyon değerinin çevrenin entropisiyle ilişkili olduğu gösterilmiştir. Saf Markov durumlarındaki CP $\mathcal{R}$ saptama gönderiminin kanonik yazımları türetilmiştir. Markov durumlarındaki sonuçlar, indirgenmiş dinamiğin CP olmasının korelasyonlarla karakterize edilemeyen bir problem olduğunu göstermiştir.

Anahtar kelimeler: indirgenmiş dinamik, tamamen pozitiflik, başlangıç koşulları, Markov durumlar

SUSTAINABLE FASHION DESIGN - ECO-FASHION AND GREEN CLOTHING

Özlem KAYA
Usak University, Faculty of Fine Arts
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8572-6577
Rawen GHABRI
Higher Institute of Fashion of Monastir-Usak University, Fashion Design MA, Tunisia
ORCID: 0009-0009-4363-0639

ABSTRACT

Eco-fashion and sustainable clothing are emerging as key solutions to the environmental and social challenges posed by the fashion industry. With increasing awareness of the industry's ecological footprint, there is a growing emphasis on the use of sustainable materials, such as organic cotton, hemp, bamboo, and recycled fibers, as well as ethical production practices that prioritize fair wages and safe working conditions. Sustainable fashion also embraces strategies like demand-driven production, high-quality design, repair and redesign, and the promotion of second-hand and vintage garments. By reducing waste, conserving resources, and fostering a circular economy, these practices contribute to minimizing environmental impact.

This shift is further supported by technological advancements, such as 3D printing, zero-waste pattern making, and waterless dyeing, which enhance efficiency and sustainability. The slow fashion movement encourages consumers to prioritize quality over quantity, moving away from the disposable culture fostered by fast fashion. As sustainable fashion continues to evolve, it not only addresses environmental concerns but also promotes a more ethical and socially responsible fashion industry.

The purpose of this study is to explore the role of recycled clothing in the broader context of sustainable fashion, examining its impact on waste reduction, resource conservation, and consumer behavior. Through a review of current trends, materials, and production methods, this research aims to highlight the potential of recycled clothing as a cornerstone of a sustainable wardrobe and its contribution to shaping a more eco-friendly and socially responsible fashion future.

Keywords: Eco-fashion, Sustainable clothing, Recycled clothing, Environmental impact, Sustainable material, Ethical production

INTRODUCTION

In the face of growing environmental concerns, the fashion industry has been placed under intense scrutiny for its massive ecological footprint. With an industry estimated to contribute 10% of global carbon emissions and 20% of wastewater, the need for change is undeniable. Traditional fashion practices, driven by fast consumption and linear production models, have left a trail of pollution, water depletion, and waste. However, ecological design within the realm of eco-fashion and green clothing offers a robust and transformative response to these environmental challenges. Eco-fashion, characterized by the use of sustainable materials, ethical production processes, and circular design principles, aims to reduce the fashion industry's negative environmental impact while promoting social responsibility and economic sustainability. By embracing ecological design, the fashion industry can move towards a more regenerative and circular system, where resources are reused, waste is minimized, and garments are designed to be repaired, repurposed, and recycled (Niinimäki, 2020; Smal, 2011; Jalil, Shaharuddin, 2020: 1-3; Kaya, 2023). One of the fundamental tenets of eco-fashion is the rethinking of material sourcing. In traditional fashion, materials such as synthetic fibers and toxic dyes contribute significantly to environmental degradation, with non-biodegradable plastics (such as polyester) accounting for a substantial portion of textile waste. By contrast, eco-fashion focuses on the use of natural, biodegradable fibers like organic cotton, hemp, and bamboo, as well as recycled fabrics such as recycled polyester and nylon. These sustainable fibers offer reduced environmental impact by requiring fewer resources (such as water, land, and energy) and generating less pollution during production. The adoption of plant-based and bio-based textiles, such as Tencel and Piñatex (made from pineapple leaves), exemplifies the potential of eco-fashion to innovate within material science while aligning with sustainability goals (Niinimäki and Hassi, 2011; Inditex, 2022; Fletcher, 2014; Vaccari and Vanni, 2021).

Additionally, the dyeing process in the fashion industry, known for its toxic and water-intensive practices, has received attention from eco-fashion innovators. The introduction of natural dyes made from plant-based materials, as well as low-impact synthetic dyes, has helped reduce water usage and pollution. For instance, brands like Patagonia and Stella McCartney have pioneered efforts to utilize plant-based dyes or employ waterless dyeing technologies. These advances not only reduce the chemical load in textile production but also lessen the fashion industry’s reliance on harmful chemicals, which often leach into local water systems, affecting both ecosystems and communities (Fletcher, 2014; Cervellon et al., ..). As consumer demand for transparent, sustainable products grows, more designers are incorporating these eco-friendly alternatives into their collections, signaling a broader industry shift towards cleaner production.

Beyond the materials themselves, the sustainability of eco-fashion is intricately tied to ethical production practices and the human element of fashion. The traditional garment supply chain often relies on low-cost labor in countries with weak labor protections, where workers face poor working conditions, low wages, and exploitation. In contrast, eco-fashion seeks to address these social issues by promoting fair-trade practices, supporting small-scale artisans, and ensuring transparency in the supply chain. Brands like Patagonia and People Tree have long been champions of ethical labor practices, ensuring that their workers are paid fair wages and that manufacturing processes adhere to strict environmental and social standards. These companies not only reduce environmental harm through their production methods but also actively contribute to the well-being of communities and workers involved in the garment industry. As consumers become more aware of the link between fast fashion and labor exploitation, the demand for ethically produced clothing continues to rise, pushing the industry toward more responsible practices (Gwilt, 2014; Bick et al., 2018; Todeschini et al., 2017; Bui, 2023).

Eco-fashion also advocates for a paradigm shift in consumer behavior. Unlike fast fashion, which emphasizes constant consumption and disposable garments, eco-fashion promotes the idea of "slow fashion." This movement emphasizes the longevity, quality, and timelessness of garments, encouraging consumers to buy fewer but higher-quality items that are designed to last. Slow fashion encourages repairs, reusing, and upcycling old garments rather than discarding them. This approach aims to reduce the vast amounts of textile waste generated by the fashion industry. In a world where approximately 92 million tons of textile waste are produced annually, the adoption of slow fashion principles can significantly reduce landfill overflow and the pressure on natural resources (MacArthur, 2017). Consumers are increasingly making purchasing decisions based on the environmental and ethical footprint of a product, with many opting to invest in sustainable brands that align with their values. The growing popularity of second-hand and vintage shopping is another testament to the power of this shift toward more mindful consumption (Fletcher and Tham, 2019).

In addition to consumer-driven changes, the rise of green clothing and eco-fashion is also facilitated by innovations in circular fashion design. Circular fashion is a regenerative model that seeks to extend the life cycle of garments through reuse, recycling, and upcycling. Brands like Re/Done and Fashion Revolution have embraced this model by repurposing old clothes into new designs, while others, like Patagonia, have established take-back programs where used clothing is collected, repaired, and resold or recycled into new products. This model contrasts sharply with the traditional linear model, where clothing is produced, used, and discarded. Circular fashion not only conserves resources but also helps keep garments out of landfills,

turning waste into a valuable resource. By redesigning garments for longevity and recyclability, eco-fashion plays a critical role in building a more sustainable, closed-loop system that supports both environmental and economic sustainability (Fletcher and Tham, 2019; MacArthur, 2017; Desa et al., 2023).

The growth of eco-fashion is also closely linked to the increasing role of technology in the design, production, and marketing of sustainable clothing. Digital technologies like 3D printing, artificial intelligence, and blockchain are revolutionizing the way clothes are made and marketed. For example, 3D knitting machines allow for the creation of garments with minimal waste, while artificial intelligence is helping brands predict consumer demand more accurately, reducing overproduction. Moreover, blockchain technology provides an opportunity to track the entire lifecycle of a garment, ensuring transparency and accountability in the supply chain. These technological advances allow the fashion industry to scale sustainable practices while maintaining efficiency and profitability. As these technologies continue to develop, they hold the potential to transform the fashion industry into a more sustainable and ethical business (Niinimäki, 2020).

Ultimately, the critical role of ecological design in eco-fashion and green clothing lies in its potential to mitigate the fashion industry's environmental and social impacts while creating a more sustainable, ethical, and circular future. Eco-fashion's integration of sustainable materials, ethical production, and innovative circular design presents a viable solution to the industry's resource-intensive and wasteful practices. As both consumer behavior and industry practices continue to evolve, the transition to a more sustainable fashion ecosystem is not just a possibility but an essential step toward achieving the global sustainability goals set forth by the United Nations (UN, 2015). By embracing ecological design principles, the fashion industry can lead the way toward a more sustainable, equitable, and regenerative future.

ECO - FASHION AND GREEN CLOTHING

Eco-fashion and green clothing are at the heart of a significant and evolving transformation in the global fashion industry, one that challenges conventional practices and embraces sustainability, ethical values, and environmental responsibility. This transformation is driven by the urgent need to address the severe environmental and social challenges caused by the fashion industry, which has long been recognized as one of the most resource-intensive and polluting sectors. The traditional fashion system relies heavily on mass production, overconsumption, and cheap labor, resulting in a myriad of environmental and social problems, including excessive water use, harmful chemical emissions, waste accumulation, and poor working conditions. In contrast, eco-fashion promotes an alternative vision by emphasizing

materials, processes, and business models that reduce environmental impact and foster positive social change.

A key element of eco-fashion is the use of sustainable materials, which range from organic fibers like cotton, hemp, and bamboo to innovative fabrics made from recycled plastics, post-consumer waste, and biodegradable fibers. These materials reduce reliance on synthetic textiles and harmful chemicals, helping to conserve natural resources, reduce pollution, and minimize the carbon footprint associated with clothing production. For instance, brands are increasingly turning to recycled polyester and nylon, which are made from plastic bottles or discarded fishing nets, thus reducing plastic waste and preventing these materials from polluting oceans and landfills. This approach helps to conserve virgin materials, decrease energy usage, and reduce greenhouse gas emissions associated with textile production (Zhen et al., 2022; Anonymous, 2024; Pranta et al., 2024)

Moreover, the recycling and upcycling of textiles play a pivotal role in eco-fashion. Advanced technologies and processes allow for the repurposing of discarded garments, fabric scraps, and other textile waste into new, high-quality products. Techniques such as mechanical and chemical recycling of textiles, alongside innovation in garment-to-garment recycling, offer a way to close the loop in the fashion industry by keeping materials in circulation for as long as possible. The integration of these technologies not only helps to reduce waste and pollution but also addresses the mounting pressure to divert textile waste from landfills, where it can take hundreds of years to decompose. Fashion brands and innovators are increasingly exploring ways to scale these recycling technologies to ensure that they can handle the growing amount of textile waste generated globally.



Figure 1. Recycling in Textile and Clothing Industry Source: BBC, London recycles

https://londonrecycles.co.uk/recycling-101/what-happens-to-your-recycling/how-textiles-are-recycled/

The rise of circular fashion is another essential pillar of eco-fashion, which advocates for designing products with their entire life cycle in mind. This includes designing for durability, repairability, and recyclability, ensuring that garments can be reused, repaired, or recycled at the end of their life instead of being discarded. Brands are experimenting with innovative product designs that allow for easy disassembly and reuse of components, while some are offering repair services and encouraging customers to extend the life of their garments. Circular fashion is also being supported by initiatives that promote take-back schemes, where consumers can return old clothes to brands for recycling or refurbishment, further supporting the idea of a closed-loop system that minimizes waste and promotes sustainability (Balkenende and Bakker, 2000: 77-88; Das et al., 2024).

In addition to sustainable production and material innovation, eco-fashion places great emphasis on fair labor practices and ethical working conditions. The global fashion supply chain is notorious for its exploitation of workers, often in countries where labor laws are weak or poorly enforced. Eco-fashion seeks to address these issues by promoting transparency, fair wages, and safe working conditions for all workers involved in the production process. Fashion companies are increasingly adopting ethical sourcing practices, ensuring that their raw materials come from suppliers who adhere to fair labor standards and support the well-being of workers. Certification programs such as Fair Trade and the Global Organic Textile Standard (GOTS) are becoming more common, helping to verify that companies are meeting rigorous social and environmental standards.

Transparency is a crucial factor in this shift toward ethical fashion. Consumers are increasingly demanding to know where their clothes come from, how they were made, and the impact they have on the environment and workers. Technologies such as blockchain are being employed to track and verify every step of a product's journey, from raw material sourcing to final production and distribution. This not only ensures that brands can demonstrate their commitment to sustainability but also empowers consumers to make informed purchasing decisions based on their values. By providing greater visibility into supply chains, eco-fashion is helping to shift consumer behavior toward more responsible consumption, encouraging people to choose brands that align with their sustainability goals.

The consumer behavior shift toward sustainability has sparked the growth of the secondhand and rental markets, both of which are key components of eco-fashion. The rise of platforms like Poshmark, ThredUp, and Rent the Runway has helped to normalize the idea of buying and

renting pre-owned clothes, reducing the demand for new garments and encouraging the reuse of existing resources. Consumers are also becoming more inclined to invest in high-quality, long-lasting pieces instead of cheap, trend-driven items that are discarded after a few uses. This focus on durability, quality, and timeless design reflects a shift away from the fast fashion mentality, where clothes are often worn only a few times before being thrown away.

Education and awareness are fundamental to the growth of eco-fashion. As more consumers and designers become aware of the environmental and social impact of fashion, the demand for more sustainable options continues to rise. Fashion education programs and initiatives are helping to train a new generation of designers who are committed to sustainable practices. These educational programs emphasize the importance of eco-friendly materials, ethical sourcing, and the circular economy, equipping students with the skills and knowledge necessary to create sustainable fashion solutions. Industry leaders and experts are also working to provide resources and training to designers, manufacturers, and retailers to help them adopt sustainable practices and reduce their environmental footprint.

In conclusion, eco-fashion and green clothing are shaping the future of the fashion industry by prioritizing environmental responsibility, ethical production, and sustainability at every stage of the value chain. By embracing circular fashion, using sustainable materials, promoting fair labor practices, and encouraging responsible consumer behavior, this movement is working to revolutionize an industry that has long been associated with overconsumption, waste, and environmental degradation. With technological innovations, increased transparency, and growing consumer demand, the fashion industry is gradually moving toward a more sustainable and ethical future. Eco-fashion is no longer a niche market but a fundamental part of the global conversation about how to create a more sustainable, equitable, and responsible world. As the industry continues to evolve, eco-fashion offers a blueprint for a future where style, innovation, and sustainability coexist in harmony.

CONCLUSION

In conclusion, ecological design within the realm of eco-fashion is not just an innovative approach to mitigate the negative environmental impacts of the fashion industry, but a transformative strategy capable of reshaping the entire structure of the sector. The fashion industry has long been one of the largest contributors to global pollution, waste, and resource depletion. From the extraction of raw materials to the manufacturing processes, and ultimately, the disposal of garments, traditional fashion practices have relied on linear, wasteful models that prioritize speed and cost-efficiency over sustainability and ethics. However, the integration of ecological design principles, including sustainable materials, ethical production, circular

design models, and innovative technologies, offers a robust solution to these longstanding challenges. This approach not only aims to reduce the industry's environmental footprint but also addresses the social and economic disparities that have long existed within the fashion supply chain.

A key factor driving this transformation is the rethinking of material sourcing. In traditional fashion, the use of synthetic fibers, such as polyester, and toxic dyes have led to massive pollution, significant resource depletion, and immense waste. Eco-fashion, on the other hand, advocates for the use of renewable, biodegradable, and recycled materials. Sustainable fibers like organic cotton, hemp, bamboo, and innovative textiles such as Tencel and Piñatex (made from pineapple leaves) have emerged as alternatives that reduce reliance on water, land, and energy, while also minimizing the environmental impact of textile production. The shift towards recycled fibers, like recycled polyester, not only reduces waste but also decreases the demand for virgin resources, promoting a more circular economy. The fashion industry’s transition to such materials aligns with broader global efforts to conserve natural resources and limit harmful environmental impacts (Aaijaz and Ibrahim, 2010: 103).

Moreover, the dyeing process in the fashion industry, which has traditionally been both water-intensive and chemically polluting, has undergone significant reforms through eco-fashion innovations. Natural dyes, derived from plants, as well as low-impact synthetic dyes and waterless dyeing technologies, have proven to reduce the chemical load in textile production. Brands like Patagonia and Stella McCartney are at the forefront of adopting these sustainable dyeing methods, demonstrating that eco-friendly alternatives can be integrated into large-scale production without compromising product quality. These innovations not only reduce the fashion industry's reliance on toxic chemicals but also prevent these harmful substances from leaching into local ecosystems and harming surrounding communities. As sustainable dyeing techniques continue to gain traction, they offer a promising solution to one of the industry's most harmful practices.

In addition to material and process innovations, ethical production practices play an integral role in eco-fashion's potential to transform the industry. The traditional fast fashion model, characterized by low-cost labor, poor working conditions, and minimal labor rights protections, has contributed to the exploitation of workers, often in developing countries where labor laws are weak or poorly enforced. In stark contrast, eco-fashion advocates for fair trade, the promotion of artisans and small-scale producers, and transparency in the supply chain. Brands such as Patagonia and People Tree have set the standard for ethical labor practices by ensuring fair wages, safe working environments, and adherence to rigorous social and environmental

standards. These companies demonstrate that profitability and sustainability are not mutually exclusive but can be achieved through responsible, ethical business practices. As consumers become more conscious of the ethical implications of their purchasing decisions, the demand for clothing produced under fair, transparent conditions will only continue to rise. This shift is essential not only for improving the lives of garment workers but also for fostering a fashion industry that prioritizes human dignity and social equity.

Equally important is the paradigm shift toward "slow fashion," which emphasizes sustainability over excessive consumption. In contrast to the fast fashion model, which encourages the constant acquisition of cheap, disposable garments, slow fashion promotes the idea of longevity, quality, and timelessness. It encourages consumers to buy fewer but higher-quality pieces that can be cherished, repaired, and reused over time, rather than discarded at the end of their useful life. By prioritizing durability and versatility, slow fashion reduces the vast amounts of textile waste generated by the fashion industry—currently estimated at 92 million tons annually. This shift in consumer behavior is further amplified by the growing popularity of second-hand and vintage shopping, which has gained significant momentum as people seek to minimize their environmental footprint. By embracing slow fashion, consumers not only reduce waste but also support more sustainable production practices and challenge the throwaway culture that has defined the fashion industry for decades.

The rise of circular fashion is another key aspect of the sustainable fashion movement. Circular fashion focuses on extending the lifecycle of garments through the reuse, repair, and recycling of materials. This regenerative model contrasts sharply with the traditional linear system, where products are created, consumed, and disposed of with little regard for their environmental impact. Circular fashion aims to close the loop by designing products that can be easily repurposed, upcycled, or recycled into new items. Brands such as Re/Done, Patagonia, and Fashion Revolution have adopted circular principles by collecting used clothing, repairing it, and reselling it or reprocessing it into new garments. This model significantly reduces the volume of textile waste that ends up in landfills and conserves the valuable resources needed to create new garments. As more fashion companies embrace circularity, the industry moves closer to creating a closed-loop system that conserves resources, reduces waste, and supports environmental sustainability.

Furthermore, technological advancements play a critical role in facilitating the growth of eco-fashion. Digital technologies such as 3D printing, artificial intelligence, and blockchain are revolutionizing the way fashion is produced and consumed. 3D knitting machines, for example, allow for the creation of garments with minimal waste, optimizing material use and reducing

excess production. Artificial intelligence is helping brands predict consumer demand more accurately, leading to a reduction in overproduction, which has been a significant contributor to environmental degradation. Blockchain technology offers consumers the ability to trace the origins of their garments, ensuring transparency and accountability throughout the supply chain. These technological innovations are helping the fashion industry scale sustainable practices while maintaining efficiency, making sustainable fashion more accessible to a global market. As these technologies continue to evolve, they have the potential to significantly reduce the environmental and social impacts of the fashion industry, contributing to a more sustainable and ethical future.

The growth of eco-fashion also aligns with global sustainability goals, such as the United Nations' 2030 Agenda for Sustainable Development. By prioritizing the use of sustainable materials, promoting ethical production practices, and adopting circular fashion models, the fashion industry can help achieve several key sustainability targets, including responsible consumption and production, gender equality, and the reduction of waste. The transition toward eco-fashion is not merely an option but a critical necessity if the fashion industry is to contribute positively to global environmental and social goals. As both consumer demand for sustainable products and industry practices continue to evolve, the transition to a more sustainable fashion ecosystem becomes an essential step toward achieving the broader sustainability agenda set forth by the United Nations.

Ultimately, ecological design is the cornerstone of a sustainable, ethical, and circular future for the fashion industry. The integration of sustainable materials, ethical production practices, circular design, and technological innovations holds the potential to revolutionize the industry and create a fashion system that is not only environmentally and socially responsible but also economically viable in the long term. By embracing ecological design principles, the fashion industry can pave the way for a future where clothing no longer contributes to environmental degradation, labor exploitation, and waste but instead serves as a force for good, creating positive social and environmental change. This transition is essential for the fashion industry to thrive in a world where sustainability is not just a trend but a necessity for long-term survival. Through collaboration, innovation, and a shared commitment to sustainability, the fashion industry can lead the way toward a more regenerative, circular, and equitable future.

REFERENCES

Aaijaz, N., Ibrahim, M. D. (2010). Green Clothing and Eco-Fashion: A Growing Sustainable Market for SME'S. Proceedings of 2010 International Conference on Technology Innovation and Industrial Management June 16th – 18th, Pattaya, Thailand.

Anonymous (2024). The European Market Potential for Recycled Fashion. Retrieved from https://www.cbi.eu/sites/default/files/pdf/research/1195.pdf

Balkenende, R., Bakker, C. (2000). Designing for a Circular Economy: Make, Use and Recover Products. Sustainable Fashion in a Circular Economy, Kirsi NiinimäKi (Ed.), Aalto University. Retrieved from. https://core.ac.uk/download/pdf/301138773.pdf

Bick, R., Halsey, E., Ekenga, C. C. (2018). The Global Environmental Injustice of Fast Fashion. Environmental Health, 17(1), 1-7. https://doi.org/10.1186/s12940-018-0433-7

Bui, H. M. (2023). Recycling in Textiles, Promoting Sustainability in the Textile and Garment Industry in Asia (GIZ-FABRIC). Retrieved from https://www.sia-toolbox.net/sites/default/files/2023-11/Training%20Program%20%26%20Curriculum%20Development%20on%20Sustainability%20in%20Textiles_3.1%20Recycling%20in%20Textiles.pdf

Cervellon, M. C., Hjerth, H., Ricard, S., Carey, L. (…). Green in Fashion? An Exploratory Study of National Differences in Consumers Concern for Eco-Fashion. Retrieved from. https://www.compromisorse.com/upload/estudios/000/114/GreenFashion.pdf

Das, R., Islam, A., Mita, F. (2024). Sustainable & Transforming Waste to Fashion: A Study on Enhancing Reusability and Sustainable Apparel Products. International Journal of Research Publication and Reviews, December, 5(12), 5838-5844.

Desa, I. S., Noviana, P., Yuniarsih, R. E., Farhana, Y., Hasanah, N. (2023). Circular Economy: The Challenges and Opportunity in Fashion Recycling. BIEC 2022, AEBMR 236, 204-213. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-144-9_20

Fletcher, K. (2014). Sustainable Fashion and Textiles: Design Journeys. Routledge.

Fletcher, K., Tham, M. (2019). Fashion and Sustainability: Design for Change. Laurence King Publishing.

Gwilt, A. (2014). Fashion Design for Living: Exploring the Sustainable Fashion Movement. Fairchild Books.

Inditex (2022). Inditex Group Annual Report 2022. Retrieved from. https://static.inditex.com/annual_report_2022/pdf/Inditex-group-annual-report-2022.pdf

Jalil, M. H., Shaharuddin, S. S. (2020). A Strategy for Eco-Fashion Design Based on The Clothfng Life Cycle. International Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies. Volume 11 No.12. DOI: 10.14456/ITJEMAST.2020.246

Kaya, Ö., (2023). Collections Made with Sustainable Fabrics: Sustainable Fashion - Environmental Sensitivity. Sanat ve Tasarım Dergisi, (31), 111- 128.

MacArthur, E. (2017). The Circular Economy Handbook: Realizing the Circular Advantage. Kogan Page Publishers.

Niinimäki, K. (2020). Sustainable Fashion in A Circular Economy. In the Routledge Handbook of Sustainability and Fashion (pp. 62-76). Routledge.

Niinimäki, K. (2020). Sustainable Fashion: New Approaches. Textile Sustainability Journal, 23(1), 12-20.

Niinimäki, K., Hassi, L. (2011). Emerging Design Strategies in Sustainable Production and Consumption of Textiles and Clothing. Journal of Cleaner Production, 19(16), 1871-1877. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.03.007

Pranta, A. D., Rahaman, T., Repon, R., Shikder, A. A. R. (2024). Environmentally Sustainable Apparel Merchandising of Recycled Cotton-Polyester Blended Garments: Analysis of Consumer Preferences and Purchasing Behaviors. Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity, 10 (3), September, https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2024.100357

Smal, D. (2011). The Future of Eco-Fashion: A Design-Driven Approach. Fashion Forward, Brill, 255-262. https://doi.org/10.1163/9781848880016_021
Todeschini, B. V., Cortimiglia, M. N., Menezes, D. C., Ghezzi, A. (2017). Innovative and Sustainable Business Models in The Fashion Industry: Entrepreneurial Drivers, Opportunities, and Challenges. Business Horizons, 60(6), November-December, 759-770. https://doi.org/10.1016/j.bushor.2017.07.003
UN (2015). Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. United Nations. Retrieved from https://sdgs.un.org/2030agenda
Vaccari, A., Vanni, I. (2021). Fashion Futuring. Rethinking Sustainable Fashion Design. Cumulus Conference Proceedings Roma 2021 | Track: Design Culture (of) RESILIENCE
Zhen, X. Y., Zheng, R. Zhou, L., Yang, X., Lin, J. (2022). Practical Investigation of Innovative Sustainable Fashion Design Using Plastic Waste. Journal of Fiber Bioengineering and Informatics, 15(2), 91-103.
Figure 1- Recycling in Textile and Clothing Industry, BBC, London recycles https://londonrecycles.co.uk/recycling-101/what-happens-to-your-recycling/how-textiles-are-recycled/up

LEAF STRUCTURAL AND FUNCTIONAL MODIFICATION OF *IPOMOEA CARNEA* JACQ. AN INVASIVE PLANT SPECIES, UNDER DIVERSE SALINITY GRADIENT

Saira Malik
Syed Mohsan Raza Shah
Uniza Fatima bukhari
Tasawar Fatima bukhari
Iqra
Department of Botany, Division of Science and Technology, University of Education, Lahore, Pakistan

Abstract

The role of structural and functional plasticity of *Ipomoea carnea* for invasion in diverse saline environments was investigated. The populations were collected from 30 different habitats of Pakistan. The populations were divided into 3 groups based on the extent of salinity in their natural habitat. The non-saline habitats (ECe>4 dS m^{-1}) were Kohala, Islamabad, Pahari Nala, Pir Kot, Nerian Sharif, Daska, Dhir Kot, Namal, Lower Jhelum and Majuhan. Moderately saline habitats (ECe 4-8 dS m^{-1}) were Mong Depo, Pasrur, Layyah, Mana Wala, Phularwan Roadside, Kharian Wala, Phulrwan canal, Rasool, Puran and Shah Kot. Highly saline habitats (<8 dS m^{-1}) included Gunjal, Gutwala, Skindar Pura, Choa Sadien Shah, Phid, Buchal, Kallar Kahar, Cholistan Desert, Sangla Hills and Sahian Wala. The hyper-saline population accumulated more compatible solutes like total soluble sugars, phenolics and flavonoids linked to osmoprotection. Increased sclerifcation and phloem thickness in hyper-saline and moderately saline populations. Increased density of trichomes and salt excretory glands prevented water loss and excreted toxic ions through leaf surface. In conclusion, *I. carnea* populations adopted different strategies like water conservation via water storage in parenchymatous tissues, accumulation of compatible solutes (total soluble sugars) and allelochemicals (flavonoids and phenolics) for chemical defense. All these aspects were key factors for survival and invasive success in a variety of habitat types and environmental conditions.

Keywords: Environmental heterogeneity, Invasive species, *Ipomoea carnea*, Sclerifcation, Trichomes.

SAVUNMA SANAYİSİNDE KARŞILAŞILAN ÜRETİM HATALARININ GRİ İLİŞKİSEL VE HATA TÜRÜ VE ETKİLERİ ANALİZİ İLE İNCELENMESİ

İREM UĞURLU
Gazi University, Institute of Science, Department of Manufacturing, 06500, Yenimahalle Ankara
ORCID: 0000-0003-0194-7303
Doc. Dr. Gültekin UZUN
Gazi University, Faculty of Technology, Department of Manufacturing, 06500, Yenimahalle Ankara
ORCID: 0000-0002-6820-8209

ÖZET

Savunma sanayisinde üretim süreçlerinde karşılaşılan hatalar, ürün kalitesi, güvenilirlik ve operasyonel verimlilik üzerinde doğrudan etkili olmaktadır. Bu çalışmada, savunma sanayinde talaşlı imalat süreçlerinde meydana gelen üretim hatalarının analizi amacıyla Gri İlişki Analizi (GİA) ve Hata Türü ve Etkileri Analizi (HTEA) yöntemleri birlikte uygulanmıştır. Çalışmada, üretim hatalarının belirlenmesi, sınıflandırılması ve önceliklendirilmesi sağlanmış; kritik hata türleri tespit edilerek hata kök nedenleri analiz edilmiştir. Savunma sanayisinde alt yüklenici tedarikçilerde üretilen mekanik parçalarda 6 süreç değerlenirmeye alınarak toplam 15 farklı hata türü ele alınmıştır. Geometrik Tolerans ve Ölçülendirme sürecinde bulunan hatalardan Boyutsal, Konum, Çap, Profil, Düzlemsellik, Diklik hataları RÖS değerlendirmesinde en kritik risk grubunu oluşturmaktadır (RÖS: 300-420). İki yöntem bir arada kullanılarak hem kalite iyileştirme çalışmaları hem de üretim sürecinde iyileştirici önlemler geliştirilmiştir. Çalışma sonunda elde edilen bulgular doğrultusunda üretici firmalara yönelik iyileştirme önerileri sunulmuş ve savunma sanayisinde kalite yönetimine katkı sağlayacak stratejik sonuçlar elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Savunma sanayi, üretim hataları, gri ilişki analizi (GİA) ve hata türü ve etkileri analizi (HTEA), kalite iyileştirme

ANALYSING PRODUCTION ERRORS IN A DEFENSE INDUSTRY WITH GREY RELATIONAL AND FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS

ABSTRACT

Production errors encountered in manufacturing processes within the defense industry directly affect product quality, reliability, and operational efficiency. In this study, Grey Relational Analysis (GRA) and Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) methods were jointly applied to analyze production errors occurring in machining processes in the defense sector. The study enabled the identification, classification, and prioritization of production errors, and critical error types were determined by analyzing their root causes. A total of 15 different error types were addressed by evaluating 6 processes in mechanical parts produced by subcontractor suppliers in the defense industry. Among the errors found in the Geometric Tolerance and Dimensioning process, Dimensional, Position, Diameter, Profile, Flatness, Perpendicularity errors constitute the most critical risk group in the RÖS evaluation (RÖS: 300-420). By combining these two methods, quality improvement activities and corrective actions in the production process were developed. Based on the findings, improvement suggestions were provided to manufacturing firms, and strategic results were achieved that contribute to quality management practices in the defense industry.

Keywords: Defense industry, production errors, grey relational analysis(GRA), failure mode and effects analysis(FMEA), quality improvement

GİRİŞ

Gelişmekte olan üretim sanayisinde, sektör genelinde şartların giderek daha rekabetçi ve değişken bir yapıya bürünmektedir. Bu yoğun rekabet ortamında, üretim süreçlerinde çeşitli hata ve aksaklıklarla karşılaşılması kaçınılmaz bir durumdur. Söz konusu üretim hatalarının zamanında tespit edilmemesi ya da gerekli iyileştirme çalışmalarının gerçekleştirilmemesi halinde, müşteri memnuniyetinin azalması, marka güvenilirliğinin zedelenmesi gibi olumsuz sonuçlar ortaya çıkmakta; ayrıca, üretici işletme açısından kalite kaybı yaşanmakta ve bu durum doğrudan maliyetlerin artmasına ve kârlılığın düşmesine neden olmaktadır.

Savunma sanayi, üretim süreçlerinde en yüksek düzeyde hassasiyet, güvenilirlik ve kalite standartlarının sağlanmasının zorunlu olduğu, büyük oranda talaşlı imalat tekniklerinin kullanıldığı stratejik bir sektördür. Özellikle sistem açısından kritik öneme sahip bileşenlerde oluşabilecek en küçük bir üretim hatası bile, tüm sistemin performansını ve emniyetini riske atabileceği gibi, üretici açısından yüksek maliyetli zararlar, teslimat sürelerinde sapmalar ve

operasyonel süreçlerde aksamalara neden olabilmektedir. Bu bağlamda, üretim aşamasında meydana gelen hataların erken dönemde tespit edilmesi, bu hataların temel nedenlerinin analiz edilerek ortadan kaldırılması ve sürekli iyileştirme süreçlerinin sistematik olarak uygulanması, savunma sanayisinde etkin bir kalite yönetim sisteminin vazgeçilmez unsurları arasında yer almaktadır (Dağci, B. 2019).

(Baş, M. 2012) Vitrifiye sektöründe bir işletmede, kalitesel süreçleri iyileştirmek için üretimde meydana gelen 26 farklı hata çeşitlerine göre GİA ve Uyum analizi (UA) yöntemlerini kullanmıştır. İki analiz yöntemi ile de kıyaslama yapılmış olup, benzer değerler ortaya çıkmıştır. Buna ilişkin işletmede karşılaşılan üretim hata türlerinin ve bunların sebeplerini, ürünün kalitsel sınıflandırılmasıyla aralarındaki ilişkilerin önceden belirlenerek gerekli önlemlerin alınmasına yardımcı olmuştur.

Sofyalıoğlu (2011) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, geleneksel HTEA yönteminin sahip olduğu sınırlılıkları gidermek ve yöntemin analiz gücünü artırmak amacıyla Gri İlişkisel Analiz (GİA) ile entegrasyon sağlanarak karşılaştırmalı bir değerlendirme yapılmıştır.

Akpınar (2015), çalışmasında HTEA'nın yapısal eksikliklerini azaltmak üzere GİA ile bütünleştirilmiş bir yaklaşım benimsemiş ve bu yöntem, otomotiv sektöründe yer alan montaj biriminde ortaya çıkan hata türlerinin değerlendirilmesinde eş zamanlı olarak uygulanmıştır.

Chiu, Chu ve Chen (2018) tarafından hazır giyim sektörüne yönelik olarak yürütülen vaka çalışmasında ise, kapsamlı ve sistematik bir ürün-hizmet geliştirme stratejisi oluşturulması hedeflenmiştir. Bu kapsamda, HTEA yaklaşımı önem-performans analizi ile birleştirilmiş ve potansiyel müşteri beklentilerinin tespit edilmesine yönelik bir metodolojik çerçeve sunulmuştur. Literatür incelendiğinde, ürünlerde meydana gelebilecek hataların ortadan kaldırılması ya da en aza indirilmesi amacıyla hem Dünya genelinde hem de Türkiye'de Hata Türü ve Etkileri Analizi (HTEA) ile Gri İlişkisel Analiz (GİA) yöntemlerinin gerek birlikte gerekse ayrı ayrı kullanıldığı çeşitli uygulamalara rastlanmaktadır. Bu yöntemlerin, otomotivden havacılığa, sağlık hizmetlerine kadar pek çok farklı sektörde başarıyla uygulandığı da belirlenmiştir. Literatürde genel anlamda sonuç odaklı incelendiğinde bu analiz çeşitleri uygulamaya koyularak firmalarda bu yöntemlerin yüksek oranlarda başarılı etkiler görüldüğü, hataların türlerinin sıralamaya koyularak derecelendirildiği, hatalarda iyileştirmelerin değişimlerin olduğu belirlenmiştir. Literatürdeki çalışmalardan farklı olarak bu çalışmada savunma sanayi sektöründe öncü firmanın ve alt yüklenici firmalar ile üretim tarafı incelenmiştir.

Araştırma kapsamında, Ankara'da faaliyet gösteren TÜBİTAK SAGE kuruluşundan elde edilen verilere dayanılarak bir analiz gerçekleştirilmiştir. İlgili merkez, mekanik üretim

süreçlerini kendi bünyesinde yürütmenin yanı sıra, savunma sanayisinde faaliyet gösteren ve gelişmekte olan çeşitli alt yüklenici firmalara da üretim yaptırmaktadır. Çalışmada ele alınan firma gruplarında, parça üretimi ağırlıklı olarak talaşlı imalat yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

YÖNTEM

Hata Türü Etkileri ve Analizi Yöntemi (HTEA)

HTEA; bir ürünün ilk prototip üretiminden seri üretim aşamasına kadar olan süreçte ortaya çıkabilecek muhtemel hata türlerinin sistematik bir yaklaşımla önceden belirlenmesini amaçlayan bir kalite güvence yöntemidir. Bu yöntem, ürün veya süreçle doğrudan ilgili olan ve konu hakkında uzmanlık bilgisine sahip yetkin bir ekip tarafından gerçekleştirilmektedir. Analiz sürecinde; her bir hata türü detaylı biçimde tanımlanmaktadır, bu hataların ortaya çıkma olasılığı, şiddeti ve tespit edilebilirliği ayrı ayrı değerlendirilerek sayısal puanlamaya tabi tutulmaktadır. Bu puanlar doğrultusunda Risk Öncelik Sayısı (RÖS) hesaplanmakta ve hata türleri önceliklendirilerek en kritik hata türleri ön plana çıkarılmaktadır. HTEA, yalnızca mevcut hataların etkisini analiz etmekle kalmamaktadır, aynı zamanda potansiyel hata kaynaklarını ortadan kaldırmaya yönelik önleyici faaliyetlerin geliştirilmesini de kapsamaktadır. Böylece, üretim sürecinde meydana gelebilecek hataların minimize edilmesi, kalite seviyesinin artırılması, müşteri memnuniyetinin sağlanması ve tekrarlanabilir sorunların önüne geçilmesi hedeflenmektedir. Ayrıca bu analiz, sürekli iyileştirme faaliyetlerine temel oluşturmakta ve üretim süreçlerinin daha güvenli, verimli ve kontrollü bir şekilde yürütülmesine katkı sağlamaktadır. (Akpınar,2015)

Bu çalışmada HTEA, aşağıdaki adımlar izlenerek uygulanmıştır:

- Hata Türlerinin Belirlenmesi: Üretim süreci boyunca karşılaşılan tüm hata türleri firma temsilcileri ve üretim mühendisi gözetiminde belirlenmektedir. Örneğin: Teknik resim ile üretim uyumsuzluğu, çap toleransı hatası, yüzey pürüzlülüğü bozukluğu, operatör kaynaklı yanlış bağlama gibi. (Stamatis, D. H. 2003) (Durhan, D. 2006).
- Hata Etkilerinin Belirlenmesi: Her bir hata türünün parça ve sistem üzerindeki etkileri analiz edilmektedir. Örneğin; montaj sırasında parça uyumsuzluğu, işlevsel bozukluklar, son kullanıcıda arıza oluşumu gibi bakılmaktadır (Dağci, B. 2019).
- Nedenlerin Analizi: Hata türlerinin meydana gelmesine neden olan temel sebepler tanımlanmaktadır. Bu nedenler talaşlı imalat içerisinde seçilmiş olan operatör hatası, programlama hatası, makine yetersizliği, malzeme hatası veya kontrol eksikliği gibi faktörlerdir.

- Şiddet, Olasılık ve Tespit Edilebilirlik Puanlaması: Her bir hata için aşağıdaki üç temel kriter 1 ile 10 arasında puanlanmaktadır. Şiddet (S): Hatanın sistem veya ürün üzerindeki etkisinin derecesidir. Olasılık (O): Hatanın gerçekleşme olasılığıdır. Tespit Edilebilirlik (T): Hatanın üretim sürecinde tespit edilme kolaylığıdır (Aydın Keskin, G. 2008).

Bu puanlamalar kurulan HTEA ekibi, uzman görüşleri, geçmiş veriler ve saha deneyimleri ile belirlenmektedir.

- RÖS Hesaplaması: Her hata türü için Risk Öncelik Sayısı (RÖS), aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır (Büyüktuna, O. 2012).

RÖS = Şiddet × Olasılık × Tespit Edilebilirlik

- Önceliklendirme: Hesaplanan RÖS değerlerine göre hata türleri sıralanmış ve en yüksek RÖS değerine sahip hatalar kritik hata olarak sınıflandırılmaktadır.

RÖS Değer Aralıklarına Göre Öncelik Sınıflandırması:

1–40: Düşük risk

41–100: Orta risk

101–200: Yüksek risk

201–300: Kritik risk

İyileştirme Önerileri: En yüksek riskli hata türlerine yönelik olarak düzeltici ve önleyici faaliyet önerileri geliştirilmektedir. Bu yöntem sayesinde, hata kaynakları sadece tanımlanmakla kalınmadan aynı zamanda risk seviyelerine göre sıralanarak iyileştirme önlemleri için sistematik bir önceliklendirme yapılmaktadır (Büyüktuna, O. (2012).

Gri İlişkisel Analiz (GİA)

Gri İlişki Analizi (GİA), çok kriterli karar verme problemlerinde alternatiflerin sıralanmasını sağlamak amacıyla geliştirilmiş bir analiz yöntemi olarak literatürde yer almaktadır. Bu yöntem, özellikle bilgi eksikliği veya belirsizlik durumlarında sistemler arasındaki ilişki derecesini belirlemek için yaygın olarak kullanılmaktadır (Kuo et al., 2008; Chakraborty et al., 2023). GİA, 1982 yılında Deng Julong tarafından ortaya konmuş olup, zamanla mühendislik, üretim yönetimi, kalite kontrol ve sistem optimizasyonu gibi birçok alanda uygulama imkânı bulmuştur (Morán et al., 2006).

Gri ilişki analizinin uygulama aşamaları aşağıda sırasıyla belirtilmektedir.

1. Normalizasyon İşlemi

Karar matrisinde yer alan ham veriler alınmıştır ve buna göre karşılaştırılabilir hale getirilmek amacıyla normalize edilmektedir. Eğer değerlendirme ölçütü “daha küçük daha iyidir” ilkesine göre çalışıyorsa, aşağıdaki formül uygulanmaktadır (Sofyalıoğlu, 2011).

$$x_i(k) = \frac{\max(x_i(k)) - x_i(k)}{\max(x_i(k)) - \min(x_i(k))}$$ Bu işlem, her kriter için tüm alternatifleri 0 ile 1 arasında normalize ederek kıyaslamaya elverişli hale getirmektedir.

2. Gri Mutlak Farkların Hesaplanması

Normalizasyon hesapları yapıldıktan sonra, her bir alternatifin referans alternatife göre farkları değerlendirmek amacıyla hesaplamalar yapılmaktadır ve bu farklar mutlak değer olarak alınmaktadır. Böylece her bir alternatifin ideal duruma uzaklığı belirlenmektedir (Baş, 2012).

3. Gri İlişki Katsayılarının Hesaplanması

Gri ilişki katsayısının hesaplanma aşamasına gelindiğinde, alternatiflerin referans diziye ne kadar yakın veya uzak olduğunu ölçülmesi gerekmektedir. Bu değerin hesaplanması için aşağıdaki formül kullanılmaktadır (Chakraborty et al., 2023):

$$\xi(x_0(k), x_i(k)) = \frac{\Delta_{min} + \zeta\Delta_{max}}{\Delta_i(k) + \zeta\Delta_{max}}$$

Burada:

- Δmin ve Δmax : minimum ve maksimum farkları,
- ζ: ayırt edicilik katsayısı olmakla birlikte genellikle 0.5 alınmaktadır.

4. Gri İlişki Derecelerinin (Skorlarının) Hesaplanması

Son aşamada gri ilişki derecesi hesaplanmaktadır. Bunun için her alternatifin genel performansı gri ilişki derecesi (GİD) olarak hesaplanmaktadır. Bu değer, tüm kriterlere göre ilişki katsayılarının ağırlıklı ortalamasıdır (İstif, 2022):

$$G\dot{I}D(i) = \sum w(k) \cdot \xi(x_0(k), x_i(k))$$

Bu skor sayesinde, alternatifler arasında en uygun olanın belirlenmesi mümkün olmaktadır. Elde edilen GİD değerleri, karar vericiye hangi alternatifin en yüksek performansı gösterdiğini göstermektedir (Ayaz & Testik, 2017).

UYGULAMA VE BULGULAR

Araştırma, söz konusu savunma sanayisinde aktif rol oynayan TÜBİTAK SAGE kuruluşuunun alt yüklenici firmalarda 2023 ve 2024 yılları arasında yapılan üretim faaliyetlerinde meydana gelen hata türlerinin sistematik olarak incelenmesini amaçlanmıştır. Analiz, toplamda 18 farklı firma ile sınırlı tutulmuş olup, bu firmalarda üretilmiş 75 ayrı parçaya odaklanılmıştır. Toplanan veriler doğrultusunda, mekanik üretim sonrasında tespit edilen hata türleri, bu hataların oluşum nedenleri ve ölçülebilir sınıflandırmaları analiz edilmiştir. İnceleme kapsamında toplam 772 üretim hatası kayıt altına alınmış ve bu hatalar türlerine göre kategorize edilerek değerlendirilmiştir.

Uygulama içeriğinde, tedarikçi alt yüklenici firmalarda üretimden başlayarak müşteriye sevkiyata kadar olan doğrudan süreçler altı aşama da değerlendirilmiştir.

- Ham Malzeme
- Geometrik Tolerans ve Ölçülendirme
- Revizyon
- Teknik Resim-Katı Model
- Dış Prose
- Görsel Yapı

Çizelge 1: Süreçler ve Potansiyel Hata Türleri

Süreç	**Süreç Alt Adım**	**Potansiyel Hata Türü**
Dış Process	Isıl İşlem	Yanlış standartta işlem uygulanması, Yanlış kaplanması,
	Kaplama/Boya	Hatalı Maskeleme, Yanlış kaplanması
	Manyetik Parçacık	İstenilen sertlik değerinde olmaması
Görsel Yapı		Görsel bozukluklar
Ham Malzeme		Alternatif Malzeme Kullanımı Hatası
		Standart Farklılığı

		Hatalı Tedarikçi Ham Malzeme Sertifikası
Geometrik Tolerans ve Ölçülendirme	Frezeleme Tornalama Delik Delme	Boyutsal
		Konum
		Çap
		Profil
		Düzlemsellik
		Diklik
Revizyon		Revizyon Uyuşmazlığı
Teknik Resim - Katı Model		Teknik resim ve katı model arasında farklılıklar olması

Çizelge 2 : Potansiyel hata türleri ve RÖS değerleri

Potansiyel Hata Türü	**RÖS**
Çap (Çap değerinin büyük işlenmesi)	420
Konum (Konum sapması)	420
Boyutsal (Boyutsal Ölçüsel Hatalar)	420
Profil (Profillik Toleransı Sapması)	360
Düzlemsellik (Düzelmsellik Tolerans Sapması)	300
Diklik (Diklik toleransının Sapması)	300
Hatalı Maskeleme, Yanlış kaplanması	160
Hatalı Tedarikçi Ham Malzeme Sertifikası	150
Yanlış standartta işlem uygulanması, Yanlış kaplanması,	120

Revizyon Uyuşmazlığı	108
Standart Farklılığı	100
İstenilen sertlik değerinde olmaması	90
Teknik resim ve katı model arasında farklılıklar olması	63
Alternatif Malzeme Kullanımı Hatası	60
Görsel bozukluklar	48

Bu çalışmada üretim süreçlerinde karşılaşılan hata türlerinin sistematik şekilde değerlendirilmesi amacıyla Hata Türü ve Etkileri Analizi (HTEA) yöntemi uygulanmıştır. Gerçekleştirilen analizler sonucunda, her bir hata türü için Şiddet, Olasılık ve Tespit Edilebilirlik kriterleri dikkate alınarak Risk Öncelik Sayısı (RÖS) hesaplanmıştır. Elde edilen RÖS verileri incelendiğinde, 150 ve üzeri değere sahip olan hata türlerinin, sistem üzerindeki etkilerinin kritik seviyede olduğu belirlenmiştir.

Bu kapsamda yapılan değerlendirmelerde, özellikle çap, konum, profil ve boyutsal sapmalar gibi geometrik toleranslara ilişkin hataların yüksek RÖS değerleri ile ön plana çıktığı gözlemlenmiştir. Bu tür hataların, üretim hattındaki ölçüm sistemlerinin yetersizliği, uygun olmayan takım yolu stratejileri ya da kontrol planlarının eksikliği gibi sebeplerle meydana gelmiş olabileceği düşünülmüştür. Ayrıca, üretim sonrası proseslerde karşılaşılan hatalı maskeleme uygulamaları, kaplama sürecindeki teknik aksaklıklar ve doğrulanmamış malzeme sertifikaları da yüksek risk düzeyi taşıyan unsurlar arasında yer almıştır. Revizyon süreçlerindeki belgelenmemiş değişiklikler veya versiyon farklılıkları da kalite riskini artıran diğer önemli faktörler arasında değerlendirilmiştir.

Sonuç olarak, 150 ve üzeri RÖS değerine sahip hata türlerinin, üretim kalitesi ve ürün güvenilirliği açısından yüksek etki potansiyeline sahip olduğu ortaya konmuştur. Bu bağlamda, bu tür hataların üretim sürecinde tekrarını önlemek amacıyla, ölçüm sistemlerinin kalibrasyon sıklığının artırılması, proses parametrelerinin yeniden gözden geçirilmesi ve operatör eğitiminin güçlendirilmesi gibi önleyici faaliyetlerin hayata geçirilmesi önerilmiştir. Ayrıca, sürekli iyileştirme yaklaşımı benimsenerek kritik süreçlerin periyodik olarak analiz edilmesi ve gerekli düzeltici/önleyici aksiyonların alınması, üretim kalitesinin sürdürülebilirliği açısından önem arz etmektedir.

Aynı potansiyel hata türlerinin GİA yöntemi ile analizi yapıldığında elde edilen Gri ilişki derecesi sonuçları aşağıdaki Çizelge 3 te gösterilmektedir.

Çizelge 3 : Potansiyel hata türleri ve RÖS değerleri

No	Hata Türü	Gri İlişki Derecesi
1	Yanlış standartta işlem uygulanması/Yanlış kaplanması	0,566832858
2	Hatalı Maskeleme, Yanlış kaplanması	0,592896453
3	İstenilen sertlik değerinde olmaması	0,536270125
4	Görsel bozukluklar	0,373809524
5	Alternatif Malzeme Kullanımı Hatası	0,514652015
6	Standart Farklılığı	0,564119455
7	Hatalı Tedarikçi Ham Malzeme Sertifikası	0,590862573
8	Boyutsal	1
9	Konum	1
10	Çap	1
11	Profil	0,867595819
12	Düzlemsellik	0,74719888
13	Diklik	0,74719888
14	Revizyon Uyuşmazlıkları	0,457009858
15	Teknik resim ve katı model arasında farklılıklar olması	0,365122539

En Kritik Hata Türleri (GİD = 1):

Boyutsal, Konum, Çap hataları GİA'da en yüksek değeri almış, yani sistem performansı açısından en çok sapma gösteren ve en kritik hata türleri olarak belirlenmiştir.

Bu bulgular, üretimde ölçüm ve tolerans yönetiminin büyük önem taşıdığını göstermektedir.

Yüksek Öneme Sahip Diğer Hatalar:

Profil (0,8675) ve Düzlemsellik/Diklik (0,7471) hataları da oldukça yüksek GİD değerlerine sahiptir.

Bu tür geometrik hatalar, fonksiyonel ve montaj uyumu açısından sistemsel bütünlüğü ciddi biçimde etkileyebilecek potansiyele sahiptir.

Orta Düzey Etkili Hatalar:

Hatalı Maskeleme (0,5928), Standart Farklılığı (0,5641) ve Yanlış İşlem (0,5668) gibi üretim sonrası veya dış proses kaynaklı hatalar orta kritik seviyede yer almıştır.

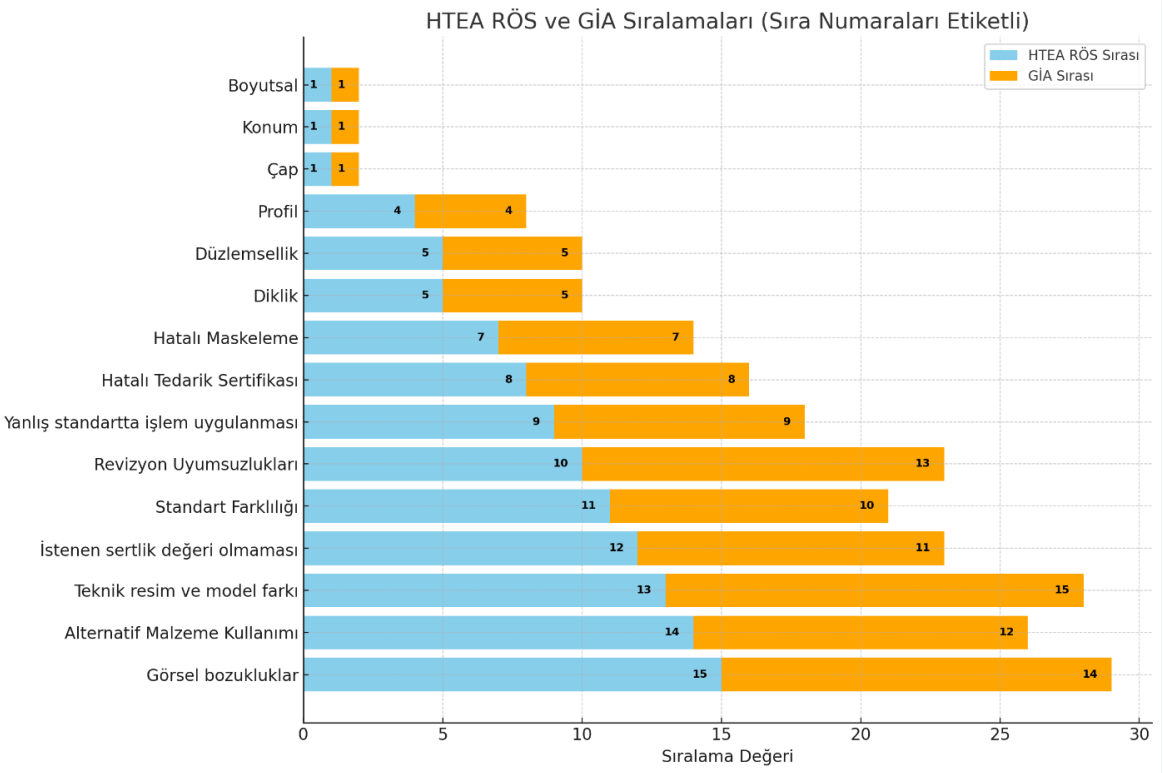
Düşük Etkili Hata Türleri:

Görsel Bozukluklar (0,3738) ve Teknik Resim-Katı Model Uyumsuzluğu (0,3651) gibi hatalar, göreli olarak sistem üzerinde daha düşük yapısal etki göstermiştir.

Ancak bu hataların toplam kalite ve müşteri memnuniyeti açısından önemi yine de göz ardı edilmemelidir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

HTEA RÖS ve GİA sıralamalarını eş zamanlı incelenmesi ile oluşturulan grafik Şekil 5'te verilmiştir.



Şekil 1 : HTEA ve GİA nın Birlikte Değerlendirilmesi- Sıralama Grafiği

Gerçekleştirilen analizler neticesinde, bazı hata türlerinin HTEA (Hata Türü ve Etkileri Analizi) ve GİA (Gri İlişki Analizi) yöntemlerinde benzer sıralamalarda yer aldığı, bazı hata türlerinin ise yöntemler arasında sıralama farklılıkları gösterdiği belirlenmiştir. Örneğin, "Hatalı Maskeleme" hatasının hem HTEA RÖS sıralamasında hem de GİA analizinde yedinci sırada yer alması, her iki yöntemin bu hata türünü benzer düzeyde kritik olarak değerlendirdiğini ortaya koymuştur. Bu durum, klasik risk puanlaması ile yapısal ilişki temelli analizlerin bazı hata türleri üzerinde uzlaşabileceğini göstermiştir.

Benzer şekilde, "Yanlış Standartta İşlem Uygulama" hatasının hem HTEA'da hem de GİA'da dokuzuncu sırada yer alması, verilerin yönteme duyarlılığını teyit eder nitelikte olmuştur.

Ancak “İstenen Sertlik Değerinin Olmaması” gibi bazı hata türleri yöntemler arasında kısmi yer değişiklikleri göstermiştir. Bu hata HTEA analizine göre 12. sıradayken, GİA analizinde 11. sıraya yükselmiştir. Bu tür değişiklikler, GİA'nın hata türleri arasındaki yapısal ilişkileri daha hassas bir şekilde değerlendirdiğini düşündürmektedir.

GİA yöntemi, referans diziye olan uzaklık temelinde karar vererek yalnızca hata sayısına veya çarpımsal riske değil, aynı zamanda sistemin genel dengesine olan etkisine de odaklanmıştır. Bu bağlamda, en yüksek gri ilişki derecesine sahip hata türlerinin sistemden en fazla sapma gösteren ve bu nedenle en kritik kabul edilenler olduğu tespit edilmiştir. Bu hata türleri çoğunlukla yüksek şiddet, yüksek olasılık ve yüksek fark edilebilirlik dengesine sahip olanlar olarak sınıflandırılmıştır. GİA yöntemi, bu kombinasyonları klasik RÖS puanlamasına göre çok daha duyarlı şekilde analiz ederek hata türleri arasındaki göreli farkları daha doğru yansıtmıştır.

GİA Yöntemiyle Tespit Edilen En Kritik Hata Türleri

GİA analizine göre, en kritik hata türleri arasında aşağıdaki başlıklar öne çıkmıştır:

Hatalı Tedarik Sertifikası: Bu hata, belgelerin eksik ya da hatalı sunulması nedeniyle kalite güvence zincirinde ciddi kopmalara yol açmıştır. Yüksek şiddet ve düşük tespit edilebilirlik düzeyleri, bu hatayı GİA analizinde en üst sıraya taşımıştır.

Boyutsal Sapmalar (Çap, Konum, Düzlemsellik vb.): Ürün geometrisini doğrudan etkileyen bu hata grubu, özellikle fonksiyonel ve montaj uyumluluğu açısından yüksek etki oluşturmuştur. GİA skorları, bu hataların sistemsel bütünlüğe olan etkisini açık biçimde yansıtmıştır.

Alternatif Malzeme Kullanımı: HTEA analizinde orta düzeyde riskli kabul edilen bu hata türü, GİA ile daha yüksek önem seviyesinde değerlendirilmiştir. Bu durum, malzeme uyumsuzluğunun sistem üzerindeki etkisinin GİA ile daha doğru ölçümlenebildiğini göstermiştir.

GİA yöntemi, bu gibi hata türlerini klasik analizlerde düşük öncelikte kalabilecek olsa da sistem üzerindeki yapısal etkileri açısından öne çıkararak analize yeni bir boyut kazandırmıştır.

Geometrik Hataların Etkisi ve Kritik Risk Grupları

HTEA yöntemiyle elde edilen verilere göre, geometrik toleranslara ilişkin hatalar – özellikle çap, konum, profil, düzlemsellik ve diklik sapmaları – RÖS değerleri bakımından en yüksek risk grubunu oluşturmuştur. Bu tür hatalar genellikle RÖS aralığı olarak 300–420 bandında yer almış ve kritik risk seviyesinde sınıflandırılmıştır. Bu bulgu, üretim sürecinde ölçüm kontrollerinin zayıf kaldığı veya uygun takım yollarının kullanılmadığı durumlarda ciddi kalite kayıplarının yaşanabileceğini ortaya koymuştur.

Sistemsel Etkiler ve Üretim Süreci Üzerindeki Yansımalar

Geometrik ve teknik kökenli hataların üretim sürecine etkileri çeşitli boyutlarda incelenmiştir:

Montaj Uyuşmazlıkları: Hatalı üretilen parçaların birbirine uyum sağlayamaması nedeniyle montaj esnasında uyumsuzluklar ve üretim gecikmeleri yaşanmıştır.

Fonksiyonel Performans Kaybı: Özellikle boyutsal ve tolerans kaynaklı hatalar, ürünün görevini yerine getirememesine neden olmuş, sistemsel işlevsellikte kayıplara yol açmıştır.

Kalite Problemleri: Üretimden çıkan nihai ürünlerin, standart kalite gereksinimlerini karşılamaması garanti kapsamı içinde sorunlara ve müşteri memnuniyetsizliğine neden olmuştur.

Maliyet Artışları: Artan hurda oranları, yeniden işleme ve tamir süreçlerinin maliyeti önemli ölçüde yükseltmiştir.

Teslimat Sürelerinde Gecikme: Kritik hataların zamanında tespit edilememesi, üretim zincirinde plan dışı duraksamalara sebep olmuş ve teslimat planlarını etkilemiştir.

Sistemsel Etkilere Yönelik İyileştirme Önerileri;

Montaj uyumunu artırmak için güncel teknik çizimlerin kullanımı sağlanmalı, prototip denemelerle olası montaj sorunları önceden tespit edilmelidir. Parça birleşimlerinde oluşabilecek ölçü sapmaları için istatistiksel tolerans analizleri uygulanmalıdır.

Fonksiyonel aksamaları önlemek için kritik ölçülerde proses yeterlilik istatistikleri (Cpk/Ppk) ile süreç performansı izlenmeli, fonksiyon testleri üretim sonuna entegre edilmeli ve riskli alanlara özel kalite planları hazırlanmalıdır.

Kalite sorunlarını azaltmak için ara kontrol noktaları ile üretim süreci izlenmeli, sadece yetkin operatörlere görev verilmelidir. Her hata için dijital geri bildirim sistemi kurulmalı ve kök neden analizine dayalı düzeltici önlemler alınmalıdır.

Maliyetleri kontrol altına almak için hurda nedenleri sistematik olarak analiz edilmeli, yeniden işleme sınırları net tanımlanmalıdır. Ayrıca, ekipman arızalarının önüne geçmek için düzenli bakım programları uygulanmalıdır.

Teslimat gecikmelerini önlemek için üretim süreci dijital sistemlerle anlık takip edilmeli, stok ve üretim planlaması entegre edilmeli ve yalın üretim yaklaşımıyla zaman kayıpları azaltılmalıdır.

KAYNAKÇA

Dağci, B. (2019). Kalite iyileştirme sürecinde hata türü ve etkilerinin analizi ve hataların veri madenciliği ile araştırılması: Talaşlı imalat sektöründe bir uygulama (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).

Baş, M. (2012). Gri ilişkisel analiz ve uyum analizi ile bir işletmede karşılaşılan üretim hatalarının incelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 17(1), 123–142..

Sofyalioğlu, Çiğdem. "Süreç hata modu etki analizini gri değerlendirme modeli." Ege Akademik Bakış 11.1 (2011): 155-164.

Akpınar,2015, Aran, G., "Kalite iyileştirme sürecinde hata türü etkileri analizi (FMEA) ve bir uygulama," Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Tokat 2006

Chiu, Ming-Chuan, Chih-Yuan Chu, and Chih-Chuan Chen. "An integrated product service system modelling methodology with a case study of clothing industry." International Journal of Production Research 56.6 (2018): 2388-2409.

Stamatis, D. H. (2003). Failure mode and effect analysis: FMEA from theory to execution. Quality Press.

Durhan, D. (2006). Hata türü ve etkileri analizi (FMEA) ve bir uygulama. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Aydın Keskin, G. (2008). Hata türü ve etkileri analizinde bulanık adaptif rezonans teorisi yaklaşımı ile bir model önerisi.

Büyüktuna, O. (2012). Hata türü ve etkileri analizi ve makine sanayinde bir uygulama (Master's thesis).

Kuo, Y., Yang, T., & Huang, G. W. (2008). The use of grey relational analysis in solving multiple attribute decision-making problems. Computers & Industrial Engineering, 55(1), 80–93.

Morán, J., Querol, E., Gallardo, A., & Sapiña, J. (2006). Use of grey relational analysis to assess and optimize small biomass boilers. Fuel Processing Technology, 87(2), 123–127.

Chakraborty, S., Datta, H. N., & Chakraborty, S. (2023). Grey relational analysis-based optimization of machining processes: a comprehensive review. Process Integration and Optimization for Sustainability, 7(4), 609–639.

İstif, S. (2022). Hata Türü Etkileri Analizi Yöntemi ve Otomotiv Yan Sanayide Uygulaması. Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi.

Ayaz, H. İ., & Testik, M. C. (2017). Automation Of FMEA For Computer Servers Using Log Data With Grey Relational Analysis. International Conference on Computer Science and Engineering (UBMK).

HAYATIN ANLAMI

Dr. Erdoğan MERT
İstanbul Arel University, Department of Law, Justice Program
ORCID: 0000-0001-5711-6678

ÖZET

İnsanlık tarih boyunca bu kadim bilginin peşinde koşmuştur. Pek çok aday gösterilmişse de hiçbiri net cevap olmamıştır. Oysa 12000 yıl önce Göbeklitepe'de inşa edilmiş anıtlar da 2025 yılında yemek tabağıyla çekilen "selfi"ler de aynı ihtiyacı tatmin etmeye yöneliktir.

Günümüzün tüketim çılgınlığına baktığımızda tüm insanlığın "sahip olmak, tüketmek, biriktirmek" gibi ilkel güdüleri paylaştığı görüldüğünden hayatın amacının bu olduğu fikri mevcut en güçlü aday gibi görünmektedir. Ancak bir insanın isteyebileceği hemen her şeye sahip olmuş, bütün zevkleri tatmış bireylerin içine düştükleri, intihara bile sürükleyen tatminsizlik duygusunun varlığı bu savı çürütmektedir.

3000 yıl öncesinde, Antik Yunan düşünürlerinin çağında popüler olan "varoluş" kavramı da cevap olamıyor zira bu zaten doğduğunuz andan öleceğiniz güne kadar aralıksız ve çabasız sahip olduğumuz temel ayrıcalıktır. Dünya çapında servet sahibi küçük bir azınlık da "varım" + "bir insanın arzu edebileceği her şeye sahibim" diyebiliyor ama "hayatın anlamı budur, başka bir şey aramaya gerek yoktur" diyemiyor.

Hayatın anlamı hayatı yaratanın (Allah, Tanrı, Rab, vb.) bile ihtiyaç duyacağı bir şey olmalı. Öyle ki, hayat bittikten sonra, ölümden sonra bile hala arzu edilecek bir şey olmalı. O "şey" olmaksızın var olmak da sahip olmak da anlamsız kalmalı, bedensel ölümsüzlükten bile değerli olmalı. Uğruna yaşadığımız o "şey" bilinme ihtiyacıdır. "Ben gizli bir hazineydim, bilinmek istedim; mahlûkatı yarattım ki beni bilsinler" cümlesiyle özetlenen ihtiyaç tüm semavi dinlerin kitaplarında başka ifadelerle ve sık sık tekrarlanır. Aslen bu ve benzeri ifadeler bile bu sözlerin ilahi bir yaratana değil onları yazan insanlara ait olduğunun ispatıdır ancak bu başka bir tartışmanın konusudur. Bir yaratıcı olduğunu varsaymamız durumunda da tezimiz aynı kuvvetle geçerlidir. Sonuç olarak Tanrı bile sadece buna ihtiyaç duymaktayken onun suretinden yaratılmış insanın nihai ihtiyacının farklı olması düşünülemez. Bir insanın bir zamanlar var olduğundan haberdar olan son insan da öldüğünde o insan hiç var olmamıştır. Yok olma korkusu ahiret inancının ve gelecek nesillere eserler bırakma arzusunun kaynağıdır.

Anahtar Kelimeler: Hayatın anlamı, var olma, sahip olma, bilinme ihtiyacı, Göbeklitepe.

THE MEANING OF LIFE

ABSTRACT

Humanity has been searching for this ancient knowledge throughout history. Although there have been many candidates, none of them has been a clear answer. However, both the monuments built in Göbeklitepe 12000 years ago and the “selfies” taken with a dinner plate in 2025 are intended to satisfy the same need.

When we look at today's consumerism, the idea that this is the purpose of life seems to be the strongest candidate, since all of humanity seems to share the primitive motives of "owning, consuming, and accumulating. However, the existence of the feeling of dissatisfaction that individuals who have had almost everything a person could want, who have tasted all the pleasures, fall into, even leading to suicide, refutes this argument.

3000 years ago, the concept of "existence", which was popular in the age of the ancient Greek thinkers, is not the answer either, because this is already the basic privilege we enjoy uninterruptedly and effortlessly from the moment we are born until the day we die. A small minority of the world's wealthy can say "I exist" + "I have everything a human being can desire", but they cannot say "this is the meaning of life, there is no need to look for anything else".

The meaning of life must be something that even the Creator of life (Allah, God, Lord, etc.) needs. So much so that even after life is over, even after death, there must still be something to desire. Without this "something", existence and possessions must be meaningless, even more valuable than physical immortality. This "something" we live for is the need to be known. This need, summed up in the phrase, "I was a hidden treasure; I wanted to be known; I created the creatures that they might know me," is repeated often and with different expressions in the books of all celestial religions. In fact, these and similar statements alone prove that these words do not belong to a Divine Creator, but to the human beings who wrote them, but that is a topic for another discussion. Our thesis holds just as strongly if we assume that there is a Creator. For if even God has only this need, it is inconceivable that the ultimate need of man, created in His image, should be any different. When the last person who knew that a human being once existed dies, that human being never existed. Fear of extinction is the source of belief in the afterlife and the desire to leave artifacts for future generations.

Keywords: The meaning of life, to be, to have, to be known, Göbeklitepe.

SUR DESENLİ ISINMIŞ ENGEL DİZİSİNİN KARIŞIK TAŞINIM İLE ISI TRANSFERİNİN SiO_2-SU NANOAKIŞKANI KULLANILARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

Koray KARABULUT

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Elektrik ve Enerji Bölümü, 58140 Merkez, Sivas

ORCID: 0000-0001-5680-0988

Yeliz ALNAK

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, İmalat Mühendisliği Bölümü, 58140 Merkez, Sivas

ORCID: 0000-0003-4383-3806

ÖZET

Doğal ve zorlanmış taşınımın kombinasyonu şeklinde olan karışık taşınımla ısı transferi, kanal içi ısı transferi uygulamalarında soğutmanın iyileştirilmesi amacıyla yoğun olarak kullanım alanı bulmaktadır. Bu çalışmada, elektronik elemanların soğutulmaları maksadıyla dikey bir kanalda bulunan iki adet sur desenli ısınmış elemandan karışık taşınımla olan ısı transferi su ve SiO_2-su nanoakışkanı kullanılarak sayısal olarak incelenmiştir. Kanal içerisinde karışık taşınımın iyileştirilmesi amacıyla kanalın sağ üst giriş kısmına 30^o ve 60^o açılı akış yönlendirici kanatçık yerleştirilmiştir. Sayısal hesaplama, sürekli, laminer ve iki boyutlu olarak süreklilik, momentum ve enerji denklemlerinin Ansys-Fluent programı kullanılarak çözülmesiyle yapılmıştır. Dikey kanalda üst üste sıralanmış sur desenli elemanlara sabit ısı akısı uygulanırken, kanalın sur elemanlar hariç yüzeyleri ve kanatçık ise adyabatiktir. Kanalda kullanılan akışkanlar sıkıştırılamaz özellikte olup, kanala giriş sıcaklıkları 293 K' dir. Çalışma, Reynolds sayısı değerinin (Re) 500, değiştirilmiş Richardson sayısı aralığının (Ri*) 50-150 ve AGM (Akış Geçiş Oranı)'nin 2 ve 4 değerleri için uygulanmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, literatürdeki deneysel ve sayısal sonuçlarla karşılaştırıldığında sonuçların birbirleriyle uyumlu oldukları belirlenmiştir. Sonuçlar, Ri* sayısına bağlı olarak farklı AGM ve kanatçık açısı değerlerinde üst ve alt desenin her biri için su ve nanoakışkan kullanılması durumlarında ortalama Nu sayıları (Nu_m) ve akışkan sıcaklıkları (T_a) göz önüne alınarak incelenmiştir. Ayrıca, incelenen iki farklı AGM ve Ri* sayısı için kanatçıksız ve kanatçıklı durumlarda dikey kanallardaki hız ve sıcaklık konturu dağılımları SiO_2-su nanoakışkanı kullanılarak araştırılmıştır. Sol alt tarafta bulunan nesne için AGM=2 ve Ri*=100 değerlerinde 60^o kanatçık açılı nanoakışkan kullanılması durumunda kanatçıksız ve su kullanılan kanala göre Nu_m sayısı %9,75 daha fazla iken, AGM=4 için %5,75 daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Karışık taşınım, sur desenli nesne, soğutma, kanatçık

EVALUATION OF MIXED CONVECTION HEAT TRANSFER OF RAMPART PATTERNED HEATED BARRIER ARRAY USING SiO_2-WATER NANOFLUID

ABSTRACT

Mixed convection heat transfer, which is a combination of natural and forced convection, is used extensively to improve cooling in in-channel heat transfer applications. In this study, the mixed convection heat transfer from two rampart patterned heated elements located in a vertical channel for cooling of electronic components was investigated numerically using water and SiO_2-water nanofluids. In order to improve mixed convection within the channel, 30^o and 60^o angled flow director fin was placed at the upper right inlet of the channel. Numerical calculations were made by solving the continuity, momentum and energy equations in continuous, laminar and two-dimensional forms using the Ansys-Fluent program. While a constant heat flux is applied to the wall patterned elements arranged on top of each other in the vertical channel, the surfaces of the channel excluding the wall elements and the fin are adiabatic. The fluids used in the channel are incompressible and the channel inlet temperature is 293 K. The study was carried out for Reynolds number (Re) value of 500, modified Richardson number range (Ri*) of 50-150 and AGM (Flow Passage Ratio) values of 2 and 4. When the results obtained from the study were compared with the experimental and numerical results in the literature, it was determined that the results were compatible with each other. The results were examined by considering the mean Nu numbers (Nu_m) and fluid temperatures (T_a) in the cases where water and nanofluid were used for each of the upper and lower patterns at different AGM and fin angle values depending on the Ri* number. Additionally, the velocity and temperature contour distributions in vertical channels in the finless and finned cases for two different AGM and Ri* numbers were investigated using SiO_2-water nanofluid. For the object on the lower left side, it was found that the Nu_m number was 9.75% higher when the nanofluid with a 60^o fin angle was used at AGM=2 and Ri*=100 compared to the channel without fins and using water, while it was 5.75% higher for AGM=4.

Keywords: Mixed convection, rampart patterned object, cooling, fin

GİRİŞ

Hızlı nüfus artışı ve sanayileşme paralelinde ülkelerin gün geçtikçe enerji kaynaklarına olan ihtiyacı artış göstermektedir. Bu nedenle, birçok ülke bu ihtiyaç temelinde ulusal enerji politikaları oluşturarak enerji portföyünü iyileştirme yönünde adımlar atmaktadır. Bu amaca yönelik olarak ısı transferi uygulamalarında da yeni yaklaşımlarla geliştirilmiş ekipmanların

verimliliklerinin artırılarak işletme maliyetleri düşük, çevre hassasiyeti gözetilmiş ve güvenliği yüksek ürünler geliştirme çalışmaları son yıllarda yoğunlaşmıştır (Alnak ve Karabulut, 2024). Elektronik bileşenlerin soğutulması, daha hızlı, daha küçük ve daha güvenilir sistemlerin geliştirilmesi bakımından oldukça önemlidir. Uygulamada ısı yayan çoğu elektronik bileşen dizileri dikey veya eğimli paralel plaka kanalları arasına yerleştirilerek soğutulmaktadır. Böylece, cihazdan elde edilen verimlilikte artış sağlanırken, oluşabilecek ısıl gerilmelere karşı önlem alındığından cihazın ömrü uzatılabilmekte ve maddi açıdan da kazanç sağlanabilmektedir.

Bununla birlikte, kanal içi akış ve ısı transferi uygulamalarında doğal ve zorlanmış taşınımın birlikte kullanıldığı karışık taşınım uygulamaları son zamanlarda mühendisler ve tasarımcılar tarafından yoğun olarak değerlendirilen uygulamalar arasında yer almaktadır. Karışık taşınımla ısı transferi üzerine yapılan araştırmalar, ısı eşanjörleri, kimyasal işleme ekipmanlarında, güneş enerjisi toplayıcılarının ve elektronik soğutma vb. gibi uygulamalar birçok mühendislik alanında giderek daha fazla ilgi görmektedir. Böylece, ısınmış olan bileşenler tarafından etrafındaki akışkan ile olan sıcaklık farkına dayalı olarak gerçekleşen doğal taşınımla olan ısı transferinin engellenmeden zorlanmış taşınımla desteklenerek ısı transferi artırılabilmektedir.

Literatürde karışık taşınımla ısı transferi birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Bunlardan birinde, Papanicolaou ve Jaluria (1993) çalışmalarında yalıtılmış ve sabit değerde bir ısı kaynağı içeren dikdörtgensel bir sistemdeki karışık taşınımı irdelemişlerdir. Auletta ve ark. (2001) ise dik olarak konumlanmış ve simetrik olarak ısıtılan aşağı yönlü akışı olan bir kanalda adyabatik olarak genişlemenin ısı transferi üzerindeki etkilerini sayısal olarak değerlendirmişlerdir. Yapılan analizler sonucunda ortalama Nusselt (Nu) sayısında eğim açısına büyük ölçüde bağlı olarak %10-20 arasında bir artış olduğunu belirlemişlerdir. Moukalled ve ark. (2000) eğimli yüzeylerine ısıtma uygulanan ve duvarlarının ise adyabatik olarak şartlandırıldığı dik bir kanal için karışık ısı taşınımının sayısal olarak araştırıldığı bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Kesit alanının artırılması durumunda konveks yüzeyinin ısıtıldığı bir kanal için akış hızının azaldığı ve bu duruma bağlı olarak kaldırma kuvvetlerinin arttığı belirlenirken; ısıtılan yüzeylere yakın bölgelerde düşük değerlerde Ri sayıları ve karşısındaki dik duvarda ise yüksek Ri sayıları değerlerine ulaşmışlardır. Rao ve Narasimham (2007) birbirlerine göre yatay olarak sıralanmış ısı üretimi olan elemanlardan oluşan duvarın olduğu yatay ve dik bir kanaldaki karışık konveksiyonun sayısal olarak incelemesini gerçekleştirmişlerdir. Karışık konveksiyonda doğal konveksiyonun neden olduğu kütle akış hızının Gr ve Re sayılarıyla ilişkili olduğu göz önüne alınarak, alt tabakadan iletim yoluyla çalışma akışkanına aktarılan ısının %41-47 oranında arttığı belirlenmiştir. Rosas ve ark. (2017)

bir tarafı adyabatik diğer tarafı sabit bir ısı akısına sahip olan yarı silindirik engel içeren dik bir kanaldaki karışık konveksiyon sonucu oluşan ısı transferini deneysel olarak araştırmışlardır. Noktasal sıcaklık dağılımlarını yarı silindirik engelin açısal konumlarına ve engelin uzunluğu boyunca elde ederken; üç boyutlu vorteks yapılarını ve engele yakın kısımdaki gelişimlerini değerlendirmişlerdir. Young ve Vafai (1999) bir duvarına sıralı olarak yerleştirilmiş ısıtılan engellerin bulunduğu kanaldaki zorlanmış taşınımla ısı transferinin sayısal olarak analizini gerçekleştirmişlerdir. İncelemelerinde engellerin yüksekliğinin, genişliğinin, aralarındaki mesafenin, engellerin sayısının, ısı iletim katsayılarının, ısıtılma yöntemlerinin ve akışkanın Re sayısının değiştirilmesinin ısı transferi üzerindeki etkilerini çalışmışlardır. Sonuçlar, daha uzun bir engel gibi geometrik olarak farklı engellerin uygun şekilde yerleştirilmesinin, çevresindeki ısı transferini pasif olarak arttırmak için kullanılabileceğini göstermiştir. Karabulut ve Alnak (2024) birbirine paralel dikey levhaların sol yüzeyi üzerinde iki adet yamuk geometrili sabit ısı akılı elektronik engel bileşenlerinin bulunduğu bir kanalda karışık taşınımla ısı transferi ve engeller etrafındaki akışkan hareketi sayısal olarak incelemişlerdir. Akış geçiş mesafesinin 4 ve değiştirilmiş Richardson sayısının 150 olduğu değerler için kanalda kullanılan su akışkanının Nu_m sayısının 45^o açılı kanatçıklı durumda kanatçıksız duruma göre %1.54 daha fazla olduğu belirlemişlerdir. Özdemir ve ark. (2023) sabit ısı akılı silindirik ve dikdörtgen olmak üzere iki farklı engele sahip dik bir kanaldaki karışık taşınımın ısı transferi özelliklerini sayısal olarak değerlendirmişlerdir. Çalışmalarında akışkan olarak su kullanmışlardır. Nu sayısının engeller arası uzaklıkların ve doğal taşınım akımlarının yoğunluklarının artmasıyla genel itibariyle artış sergilediğini keşfetmişlerdir.

Geleneksel ısı transferi akışkanlarının içerisine nano boyutta parçacıkların, belirli hacimsel oranlarda katılarak oluşturulan süspansiyonlara "nanoakışkan" denilmektedir. Nanoakışkan kullanılarak yapılan ısı transferi uygulamalarında; akışkan içerisine süspanse edilen parçacıklar akışkanın ısıl kapasitesini artırırlar. Parçacıklar arasındaki etkileşim ve çarpışmalar akış içerisinde çalkantılara ve türbülans şiddetinin artmasına neden olur. Böylece, daha yüksek ısı iletimi ile birlikte çalkantı şiddeti ve geniş yüzey alanı daha çok ısı transferine izin verir. (Kılıç, 2018). Bu nedenle, doğal ve zorlanmış taşınım hareketlerinin birlikte teşkil edildiği karışık taşınım uygulamalarında da ısı transferini iyileştirici bir faktör olarak nanoakışkanların kullanıldığı çeşitli çalışmalara literatürde sınırlı olsa da rastlanmaktadır. Farklı akışkanların kullanılmasıyla yapılan çalışmalardan birinde You ve Li (2021) eğik bir kanaldaki karışık konveksiyonu incelemek amacıyla hibrit nanoakışkanlar kullanarak eşit ısı akısına sahip duvarların bulunduğu bir geometride sayısal analiz gerçekleştirmişlerdir. Akışın yönünün tersine çevrildiği durumda duvar yüzeyi sürtünmesinin ve hibrit nanoakışkandaki Nu sayısının,

nanoparçacık hacim konsantrasyonuna ve basınç parametrelerine bağlı olduğunu belirlemişlerdir. Başka bir çalışmada, Al-Obaidi ve ark. (2019) tek bir yüzeyine ısı akısı verilen dik bir kanal için nanoakışkan kullanılmasının karışık konveksiyon davranışlarına olan etkilerini incelemişlerdir. Yaptıkları çalışmada, farklı nanoakışkanların, Re sayısının ve geometrik boyutlardaki değişimlerin etkilerini sayısal olarak araştırmışlar ve SiO_2 nanoparçacıkları içeren nanoakışkanın en yüksek Nu sayısı değerine sahip olduğunu belirlemişlerdir. Algehyne ve ark. (2024) çalışmalarında Ag ve Al_2O_3‘ den oluşan bir hibrit nanoakışkanın bir germe levhası üzerindeki zorlanmış ve karışık konveksiyon akışlarının karşılaştırmalı analizi yapmışlardır. Mevcut çalışmalarda viskoz dağılım, ısı kaynağı ve Joule ısıtması kullanılmaktadır. Zorlanmış taşınımda karışık taşınımla kıyaslandığında akım çizgilerinin daha yakın olduğu yani buna bağlı olarak değişimin daha fazla olduğu bulunmuştur. Mozafary ve ark. (2024) sayısal olarak kare bir boşlukta doğal, karışık ve zorlanmış konveksiyonun üç modunda Al_2O_3-Su nanoakışkanını kullanarak nanoparçacık hacim oranı, Richardson sayısı, Reynolds sayısı ve Rayleigh sayısı gibi bağımsız değişkenleri değiştirerek ısı transferi ve akış yapısını değerlendirmişlerdir. Elde edilen sonuçlar, karışık konveksiyon için en yüksek ve en düşük Nu sayısı değerlerinin sırasıyla %17.68 ve %14.84 olduğunu ve zorlanmış konveksiyon için ise sırasıyla %30.46 ve %17.94 olduğunu ortaya çıkarmıştır. Ghasemi ve Ranjbar (2025) dikey bir kanalda farklı konsantrasyonlarda Al_2O_3-Su nanoakışkan akışı için zorlanmış ve doğal konveksiyon etkileri altında entropi üretimini analiz etmişlerdir. Sonuçlar, sıcaklık farkının artmasıyla entropi üretiminin arttığını göstermiştir.

Bu çalışmada, elektronik elemanların soğutulmaları maksadıyla dikey bir kanalda bulunan iki adet sur desenli ısınmış elemandan karışık taşınımla olan ısı transferi su ve SiO_2-su nanoakışkanı kullanılarak sayısal olarak incelenmiştir. Sayısal çözümleme, iki boyutlu, sürekli ve laminer akış şartlarında süreklilik, momentum ve enerji denklemlerinin Ansys-Fluent programı kullanılarak çözülmesiyle yapılmıştır. Çalışma akışkanları olarak sıkıştırılamaz özellikte su ve %2 hacimsel konsantrasyonlu SiO_2-su nanoakışkanı kullanılmıştır. Akışın kanal içerisindeki ısınmış desenli elemana yönlendirilerek karışık taşınım etkisinin iyileştirilmesi amacıyla kanal içerisine sağ üst giriş kısmından 30^o ve 60^o açılı akış yönlendirici bir kanatçık yerleştirilmiştir. Yarı dairesel desenli eleman sabit ısı akılı iken (882,3729 W/m^2-2647,119 W/m^2), kanatçık ve kanalın desenli eleman hariç yüzeyleri adyabatik olarak tasarlanmıştır. Çalışmada kullanılan Reynolds sayısı (Re) değeri 500, değiştirilmiş Richardson sayısı (Ri*) değerinin aralığı 50-150, kanatçık uzunluğuna bağlı AGM (Akış Geçiş Mesafesi) değerleri ise 2 ve 4 olarak uygulanmıştır. Sonuçlar, Ri* sayısına bağlı olarak değişen AGM oranlarında ısınmış desen elemanının su ve SiO_2-su nanoakışkanı için ortalama Nu sayıları (Nu_m) ve

akışkan sıcaklıkları (T_a) üzerindeki etkilerinin değişimleri olarak incelenmiştir. Ayrıca, SiO_2-su nanoakışkanı için Ri*=50 ve 150 değerlerinde kanatçıksız ve 30^o ve 60^o açılı kanatçıklı kanal durumlarında karışık taşınımın hız ve sıcaklık konturu dağılımları araştırılmıştır.

SAYISAL YÖNTEM

Kanalın üst girişinden üniform olarak sabit u_o hızı ile giren akışkan akımı sonucu meydana gelen zorlanmış taşınım ile ısınmış olan elemanlardan kaldırma kuvvetinin etkisiyle oluşan doğal taşınım akımlarıyla birlikte karışık taşınım oluşmaktadır. Kanalın sağ üst girişine yerleştirilen akış yönlendirici kanatçıkla, hem akışkanın ısınmış engel elemanlarına doğru yönlendirilmesi hem de kanalın orta kısmında akışın hızlandırılarak zorlanmış taşınım hareketleriyle daha iyi bir karışık taşınım akımı oluşturulması amaçlanmıştır.

Kanaldaki karışık taşınım ısı transferinin çözümünde Ansys-Fluent programından yararlanılmıştır. Ayrıklaştırma yöntemi olarak momentum denklemleri için "Second Order Upwind" yöntemi tercih edilmiştir. Sayısal çözümlerin yakınsaması için yakınsama kriteri momentum denklemi için 10^{-6} ve enerji denklemi için 10^{-7} olarak alınmıştır.

Bu çalışmada ele alınan akışın, zamandan bağımsız, sıkıştırılamaz, iki boyutlu ve laminer olduğu kabul edilirken, dikey olarak konumlandırılan kanalda yer çekimi kuvveti aşağı yönlü olarak modellenmiş ve kaldırma kuvvetinin etkisi de hesaba katılmıştır.

Kartezyen koordinatlarda zamandan bağımsız, sıkıştırılamaz akış için süreklilik, momentum ve enerjinin korunumu denklemleri aşağıda sunulmuştur (Özdemir ve ark., (2023)).

Süreklilik denklemi

$$\frac{\partial u}{\partial x}+\frac{\partial v}{\partial y}=0$$

(1)

Momentum denklemi

$$\rho\left(u\frac{\partial u}{\partial x}+v\frac{\partial v}{\partial y}\right)=-\frac{\partial P}{\partial x}+\mu\nabla^2 u \qquad (2)$$

$$\rho\left(u\frac{\partial u}{\partial x}+v\frac{\partial v}{\partial y}\right)=-\frac{\partial P}{\partial y}+\mu\nabla^2 v-\rho g$$

(3)

Enerji denklemi

$$u\frac{\partial T}{\partial x}+v\frac{\partial T}{\partial y}=\alpha\left[\frac{\partial^2 T}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 T}{\partial y^2}\right]$$

(4)

Çalışmada kullanılan boyutsuz sayılardan değiştirilmiş Grashof sayısı (Gr^*), Richardson sayısı (Ri^*) ve Reynolds sayısı (Re) aşağıdaki eşitliklerde verilmiştir.

$$Gr^* = \frac{g\beta\dot{q}D^4}{k\nu^2} \quad (5)$$

$$Ri^* = \frac{Gr^*}{Re^2} \quad (6)$$

$$Re = \frac{u_o D}{\nu} \quad (7)$$

Burada, g yerçekimi ivmesi (m/s^2), β ısıl genleşme katsayısı (1/K), $\dot{q}$ ısı akısı (W/m^2), k ısı iletim katsayısı (W/mK), υ kinematik viskozite (m^2/s)' dir.

Elektronik engel elemanların yüzeylerindeki ortalama ısı taşınım katsayısı Eş. (8), Nusselt sayısı (Nu) ise Eş. (9) vasıtasıyla hesaplanacaktır.

$$h = \frac{\dot{q}}{(T_e - T_o)} \quad (8)$$

Nu sayısı, taşınımla ısı geçişinin iletimle ısı geçişine oranı olarak değerlendirilir.

$$-k\left(\frac{\partial T}{\partial n}\right)_s = h(T_e - T_o) \text{ ve } Nu = \frac{h\,(a+b)}{k} \quad (9)$$

Ortalama ısı taşınım katsayısı (h_m)

$$h_m = \frac{1}{(a+b)}\int_0^{(a+b)} hd(a+b) \quad (10)$$

Ortalama Nu sayısı (Nu_m) Eş. 8 ile hesaplanmaktadır.

$$Nu_m = \frac{\dot{q}D}{k(T_e - T_o)} = \frac{h_m(a+b)}{k} \quad (11)$$

Bu eşitliklerde, $\dot{q}$ ısı akısı, u_o dikey kanalın üst kısmından giren akışkanın hızı (m/s), T_e ısınmış engelin ortalama sıcaklığı iken T_o, su akışkanının kanal girişindeki sıcaklığıdır (K). $a+b$ akışkanla temasta olan yarı sur şekilli yüzeyin karakteristik uzunluk (m) ölçüsü iken; u ve v kartezyen koordinatlarda akışkanın x ve y yönlerindeki hızlarıdır (m/s). k akışkanın ısı iletim katsayısı (W/mK), h yüzey üzerindeki yerel ısı taşınım katsayısı (W/m^{2}K), n ise yüzeye dik yöndür.

Akış Geçiş Mesafesi (AGM), kanal genişliğinin kanatçık uzunluğuna oranı olup aşağıdaki gibi ifade edilmektedir.

$$AGM = \frac{W}{c} \quad (12)$$

Burada, W kanal genişliği (m) ve c ise akış yönlendirici kanatçık uzunluğudur (m).

Nanoakışkanın yoğunluğu

$$\rho_{na} = (1-\varphi)\rho_{na} + \varphi\rho_{np} \quad (13)$$

Nanoakışkanın ısı kapasitesi

$$\left(\rho c_p\right) = (1-\varphi)\left(\rho c_p\right)_{su} + \varphi\left(\rho c_p\right) \quad (14)$$

Nanoakışkanın ısıl genleşme katsayısı

$$(\rho\beta)_{na} = (1-\varphi)(\rho\beta)_{su} + \varphi(\rho\beta)_{np} \quad (15)$$

Nanoakışkanın ısıl iletkenliği

$$k_{na} = \frac{k_{np}+2k_{su}+2(k_{np}-k_{su})\varphi}{k_{np}+2k_{su}-2(k_{np}-k_{su})\varphi} k_{su} \quad (16)$$

Nanoakışkanın viskozitesi

$$\mu_{nf} = \mu_{su}(1+2.5\varphi) \quad (17)$$

Bu denklemlerde, ϕ ve ρ_{np} sırasıyla nanoakışkanın konsantrasyonu ve nanoparçacığın katı haldeki yoğunluğunu c_p özgül ısıyı belirtmektedir. na ve np sırasıyla nanoakışkan ve katı nanoparçacık'ı temsil etmektedir.

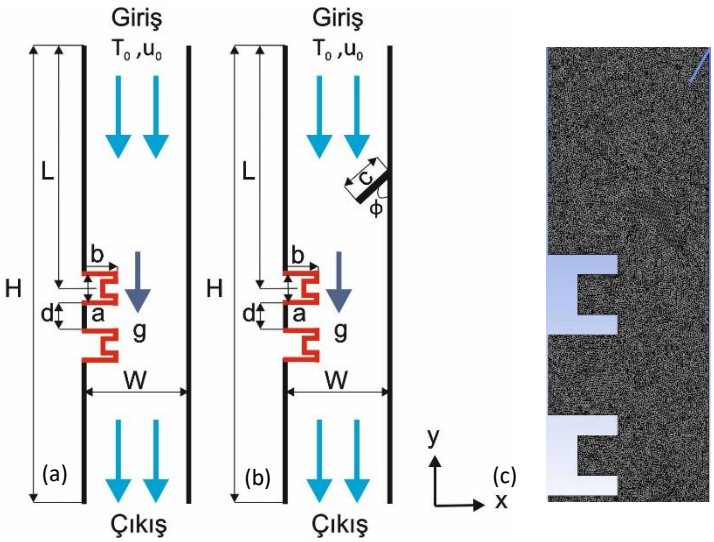
Çalışmada kullanılan su ve %2 hacimsel konsantrasyonlu nanoakışkana ait termofiziksel özellikler Tablo 1'de gösterilmekte olup; denklem (13-17)' den faydalanılarak hesaplanmıştır.

Tablo 1. Su ve nanoakışkana ait termofiziksel özellikler (293 K)

Akışkan	**k (W/mK)**	**ρ (kg/m³)**	**c_p (J/kgK)**	**μ (Ns/m²)**	**β (1/K)**
Su	0,613	998,2	4182	0,001003	0,0001430
SiO_2-su nanoakışkanı	0,62194	1022,636	4032,25	0,0010531	0,0001368

SAYISAL HESAPLAMA ALANI

Sayısal çözümlemede kullanılan hesaplama alanı Şekil 1 (a) ve (b)' de gösterilmektedir. Şekil 1 (a)'da kanatçıksız ve Şekil 1 (b)' de ise dikdörtgen kesitli kanalın dikey yüzeyleriyle farklı ϕ açısı yapan kanatçığın olduğu kanal kesiti sunulmaktadır. Çalışmada yapılan kabuller ve sınır şartları Tablo 1' de verilmektedir. Ayrıca, dikdörtgen kesitli dikey kanalın, birbirine paralel dik sol yüzeyine yerleştirilmiş olan ikili sur desen dizili ve sabit ısı akısına sahip elemanlara ait ölçüler ve çalışmada uygulanacak sınır koşulları Şekil 1 üzerinde de belirtilirken; kanala ve kanatçığa ait boyutsal ölçüler Tablo 2' de sunulmaktadır. Bununla birlikte, sayısal hesaplamalarında kullanılan tetragonal (düzgün dörtyüzlü) ağ yapısı Şekil 1(c)' de gösterilmektedir.



Şekil 1. İkili sur desen dizili dikey bir kanalda karışık taşınımlı akış geometrisi
(a) Kanatçıksız (b) Kanatçıklı (c) Ağ yapısı

Tablo 1. Çalışmada yapılan kabuller ve sınır şartları

a)	Sürekli, iki boyutlu ve laminer akış hacmi kullanılmıştır
b)	Sıkıştırılamaz akışkan olarak su ve SiO_2-Su nanoakışkanı kullanılmıştır
c)	Akışkanın ısıl özellikleri sabit olup, sıcaklıktan bağımsızdır
d)	Dikey kanalın ve kanatçığın yüzeyleri adyabatiktir
e)	Kanalın çıkış basıncı, atmosfer basıncına eşit olarak alınmıştır ($P_ç=P_{atm}$)
f)	Kanalın çıkışındaki sıcaklık farkının ihmal edilebilecek kadar az miktarda olduğu kabul edilerek $\partial T/\partial y=0$ olarak belirlenmiştir
g)	Kanal, kanatçık ve ikili sur nesne dizisi yüzeylerinde kaymama sınır şartı olduğu ve bu nedenle bahsedilen yüzeylerde tüm hız bileşeni değerlerinin sıfır olduğu kabul edilmiştir.

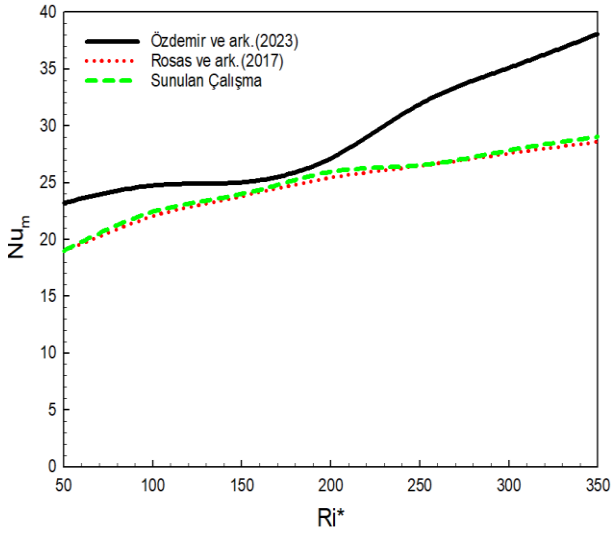
h)	Sur desenli nesne yüzeylerine kanaldaki Re ve Ri* sayılarına bağlı olarak Gr* sayısına karşılık gelen sabit ısı akısı uygulanmıştır.
i)	Akışkanın kanala giriş sıcaklığı 293 K' dir.
j)	Su için çalışılan Re=500' de akışkan giriş hızı 0,010048 m/s' dir.
k)	Kanal girişinde "velocity inlet" ve çıkışında ise "pressure outlet" sınır şartı geçerlidir.
l)	Dikey kanala aşağı yönlü yerçekimi ivmesi uygulanmıştır

Tablo 2. Dikey kanala ve kanatçığa ait boyutsal ölçüler

Değişken	**Ölçü (mm)**
L	1000
W	50
H	1800
a	25
b	25
c	25-12,5
d	25
ϕ	30^o-60^o

SONUÇLARIN DOĞRULANMASI

Çalışmanın sonuçları, Rosas ve ark. (2017)' nın deneysel çalışması ile Özdemir ve ark. (2023) tarafından sonlu hacimler yöntemini kullanan FloEFD paket programıyla elde ettikleri sayısal sonuçlarla Şekil 2'de görüldüğü gibi karşılaştırılmıştır. Çalışmada kullanılan dikey kanalın yüksekliği 1,8 m ve genişliği ise 0,05 m iken; sur engel dizisi üst kanal girişinden itibaren 1 m aşağıda tasarlanmıştır. Özdemir ve ark. (2023)' nın sayısal çalışmasıyla olan farklılıkların ağ sayısı ve yapısına bağlı olarak özellikle yüksek Ri* sayılarında oluşan girdap bölgelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Sunulan çalışma ile Rosas ve ark. (2017)' nın deneysel çalışmasının birbirleriyle oldukça uyumlu oldukları belirlenmiştir. Bu nedenle, çalışmanın doğru ve kabul edilebilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.



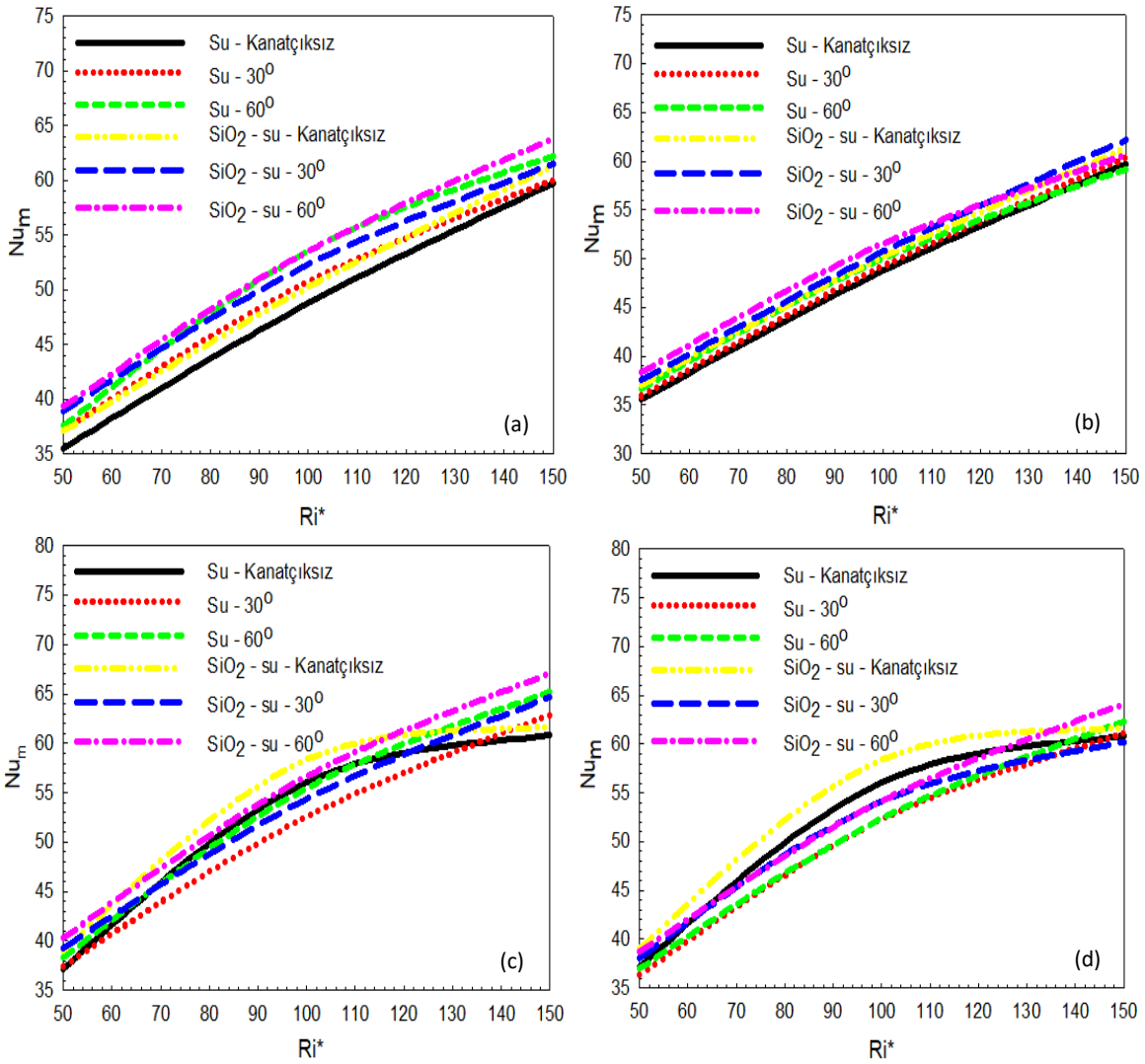
Şekil 2. Çalışmanın sonuçlarının doğrulanması

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE BULGULAR

Şekil 3'de sol tarafında alt-üst olmak üzere iki adet sur desenli ısınmış nesne bulunan dikey bir kanalda kanatçıksız, 30^o ve 60^o olmak üzere farklı açılarda kanatçık bulunan karışık taşınımın (Re=500) ortalama Nu sayısının (Nu_m) Ri* sayısına bağlı değişimleri su ve SiO_2-su nanoakışkanı için (a) Sol alt-AGM=2 (b) Sol alt-AGM=4 (c) Sol üst-AGM=2 (d) Sol üst-AGM=4 oranları için sunulmaktadır. Kanala kanatçık eklenmesi, akışkanı üst taraftaki sur desenli nesneye yönlendirirken; akışkanın kanalın alt tarafındaki nesne civarında oluşan doğal taşınım akımları nedeniyle iyileşen karışık taşınım akımlarıyla Nu_m sayısının artması sağlanmaktadır. Bununla birlikte, desen sıralamasına bağlı olarak genel itibariyle nanoakışkanın Nu_m sayısı değerleri suyunkinden daha fazla olduğu görülmektedir. Ayrıca, artan Ri* sayısının doğal taşınım akımlarına bağlı kaldırma kuvvetlerini artırması nedeniyle Nu_m sayısı değerleri artış sergilemektedir. Sol alt tarafta bulunan nesne için AGM=2 ve Ri*=100 için 60^o kanatçık açılı nanoakışkan kullanılması durumunda kanatçıksız ve su kullanılan duruma göre Nu_m sayısı %9,75 daha fazla iken, AGM=4 için %5,75 daha yüksektir. Bu duruma, AGM=4 için kanatçık uzunluğu daha kısa olduğundan akışkan yönlendirilmesi neden olmaktadır. Sol üst taraftaki sur desenli ısınmış nesne incelendiğinde akışkanın kanatçıkla nesneye daha iyi yönlenmesi nedeniyle alt taraftaki nesne ile karşılaştırıldığında daha yüksek Nu_m sayısı değerlerine ulaşıldığı görülmektedir. Ri* sayısı arttığında üst taraftaki nesnede doğal taşınım akımlarını engelleyici nesne olmadığından karışık taşınım akımlarıyla Nu_m sayısı değerlerinde artış olmaktadır.

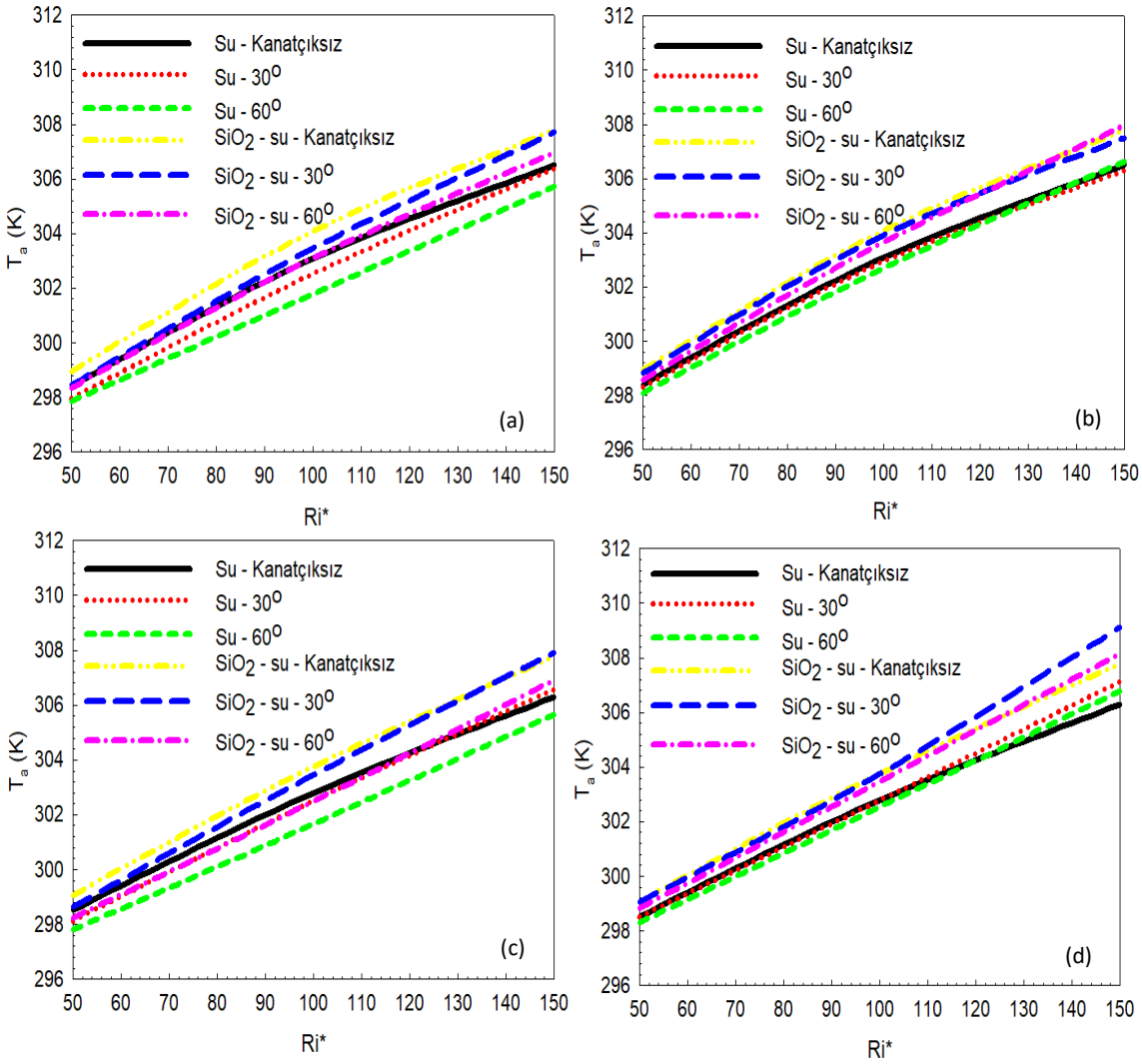
Sol tarafında alt-üst olmak üzere iki adet sur desenli ısınmış nesne ve kanatçıksız, 30^o ve 60^o olmak üzere farklı açılarda kanatçık bulunan dikey bir kanalda karışık taşınımın (Re=500)

akışkan sıcaklığının (T_a) Ri* sayısına bağlı değişimleri su ve SiO_2-su nanoakışkanı için (a) Sol alt-AGM=2 (b) Sol alt-AGM=4 (c) Sol üst-AGM=2 (d) Sol üst-AGM=4 oranları için Şekil 4'de verilmektedir. Genel itibariyle hem alt hem de üst sur desenli yüzeyde Ri* sayısının artışına bağlı olarak akışkana olan ısı transferinin artışı nedeniyle yüzey sıcaklıklarında artışlar görülmektedir. Bununla birlikte, nanoakışkan için ısınmış yüzeyden olan ısı transferi artışına bağlı olarak akışkan sıcaklıkları daha yüksek düzeyde iken, kısa kanatçık durumu olan AGM=4 için genel olarak daha düşük yüzey sıcaklıklarına ulaşılmaktadır. Yalnızca, sol üst tarafta bulunan ısınmış nesne için özellikle yüksek Ri* sayılarında nesne etrafında oluşan yeniden dolaşım bölgelerinin yoğunlukları nedeniyle akışkanda meydana gelen sıcaklık artışları ile AGM'nin 4 olduğu değerde sıcaklıkta artış olduğu saptanmıştır.



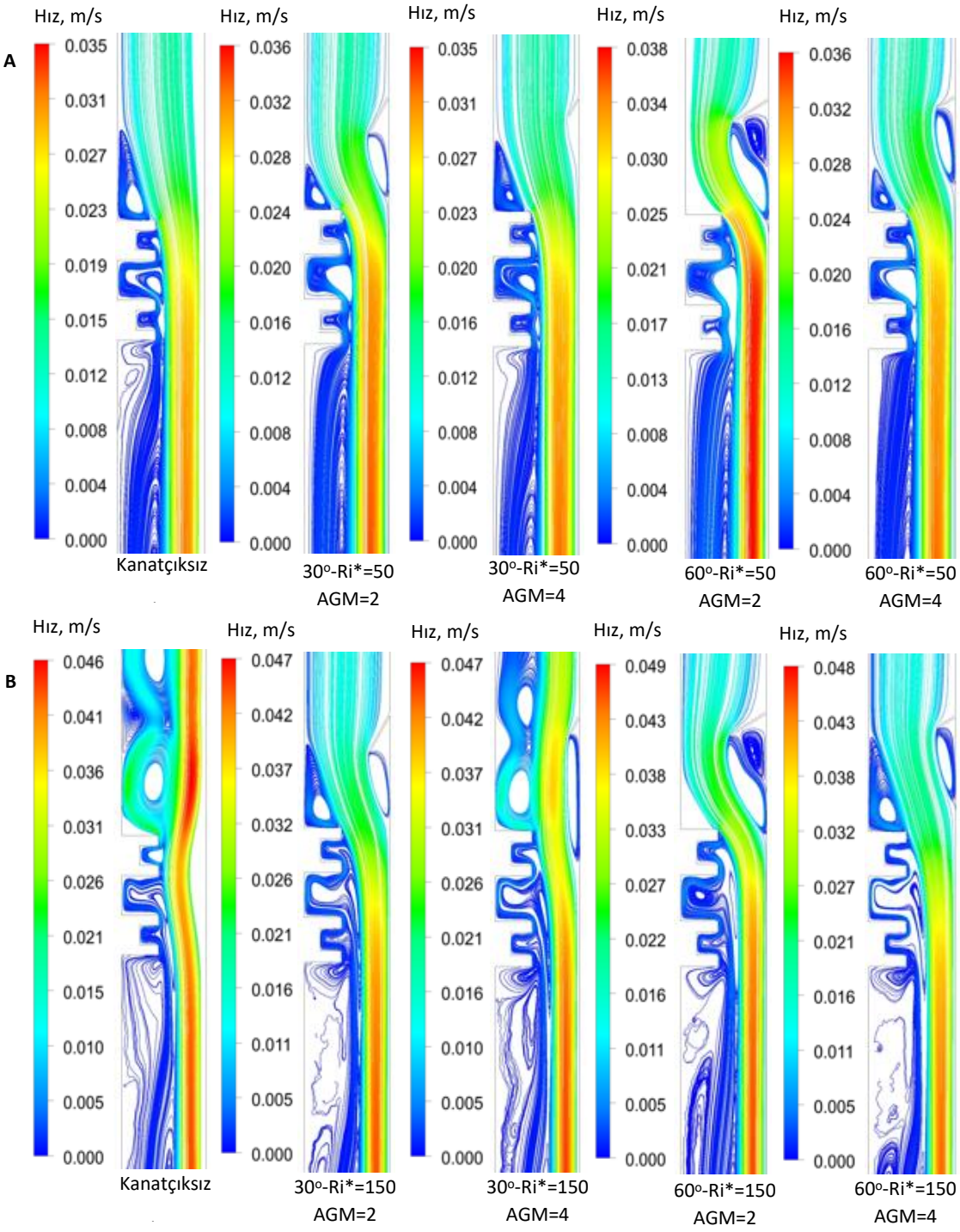
Şekil 3. Sol yüzünde sur şekilli desenler bulunan yüzeyler boyunca karışık taşınımın ortalama Nu sayısının (Nu_m) Ri* sayısıyla değişimi (a) Sol alt-AGM=2 (b) Sol alt-AGM=4 (c) Sol üst-AGM=2 (d) Sol üst-AGM=4

Şekil 5'de A-Ri*=50 ve B-Ri*=150 değerleri için kanatçıksız, 30º ve 60º kanatçık açılı ve Re=500 değerinde karışık taşınım akımlı dikey kanallarda farklı AGM oranları (2 ve 4) için SiO_2-su nanoakışkanının hız konturu dağılımları gösterilmektedir. Kanatçıksız ve Ri* sayısının 50 değerinde sur desenin üst kısmında doğal taşınım akımı sonucu hız değişikliğinin olduğu yeniden dolaşım kısmı görülmektedir. Bununla birlikte, kanala kanatçık eklendiğinde akışkanın sur desene yönlendirilmesiyle nesne üzerindeki akışkan hareketi iyileştirilmekte ve özellikle 60º kanatçık açılı durumlarda ve AGM=2 için yönlendirmenin daha iyi olmasına bağlı olarak akışkan hareketliliği artmaktadır. Ri* sayısı 150 değerine çıkarıldığında ise özellikle sur desenin etrafındaki doğal taşınım kaynaklı akışkan hareketliliği artmaktadır. Bununla birlikte, kanal içerisinde artan doğal taşınım akımlarına bağlı olarak karışık taşınım akımlarında da hız konturu dağılımlarında görüldüğü gibi iyileşme elde edilmektedir.

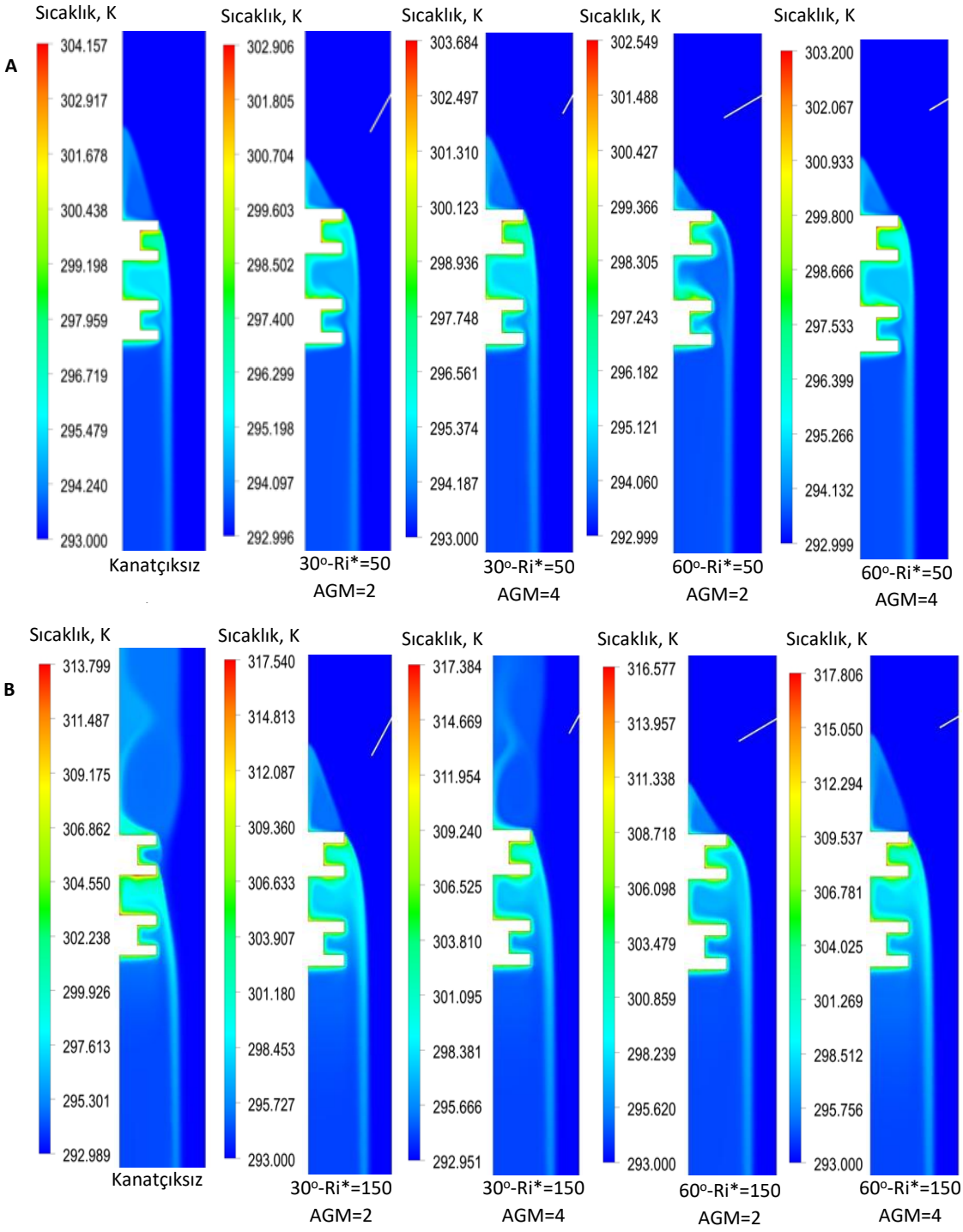


Şekil 4. Sur desenli kanalda karışık taşınımın akışkan sıcaklık (T_a) değişimi üzerindeki etkisinin Ri* sayısıyla değişimi (a) Sol alt-AGM=2 (b) Sol alt-AGM=4 (c) Sol üst-AGM=2 (d) Sol üst-AGM=4

A-Ri*=50 ve B-Ri*=150 değerleri için kanatçıksız, 30^o ve 60^o kanatçık açılı ve Re=500 değerinde karışık taşınım akımlı dikey kanallarda farklı AGM oranları için SiO_2-su nanoakışkanının sıcaklık konturu dağılımları Şekil 6'da verilmektedir. Kanatçıksız durumlarda özellikle sur desen aralarında karışık taşınım hareketlerinin kısıtlanması nedeniyle sıcak akışkan bölgeleri oluşmaktadır. Bunun yanında, kanala kanatçık eklenip AGM mesafesinin 2 olduğu her iki açı durumunda sur desenler arası akışkan hareketlendirilebildiğinden sıcak akışkan bölgesinin sıcaklığında azalma olduğu kontur dağılımından görülebilmektedir. Ri* sayısı artırıldığında ise kontur dağılımındaki değişiklikler daha belirgin bir hal alarak karışık taşınımın etkisiyle soğuma iyileştirilebilmektedir.



Şekil 5. A-Ri*=50 ve B-Ri*=150 değerleri için kanatçıksız, 30º ve 60º kanatçık açılı kanallarda SiO_2-su nanoakışkanının hız konturu dağılımları



Şekil 6. A-Ri*=50 ve B-Ri*=150 değerleri için kanatçıksız, 30° ve 60° kanatçık açılı kanallarda SiO_2-su nanoakışkanının sıcaklık konturu dağılımları

GENEL SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

- Kanala kanatçık eklenmesi, akışkanı üst taraftaki sur desenli nesneye yönlendirirken; akışkanın kanalın alt tarafındaki nesne civarında oluşan doğal taşınım akımları nedeniyle iyileşen karışık taşınım akımlarıyla Nu_m sayısının artması sağlanmaktadır.

- Desen sıralamasına bağlı olarak genel itibariyle nanoakışkanın Nu_m sayısı değerleri suyunkinden daha fazla olduğu görülmektedir.

- Artan Ri* sayısı, doğal taşınım akımlarına bağlı kaldırma kuvvetlerini artırması nedeniyle Nu_m sayısı değerleri artış sergilemektedir.

- Sol alt tarafta bulunan nesne için AGM=2 ve Ri*=100 için 60^o kanatçık açılı nanoakışkan kullanılması durumunda kanatçıksız su kullanılması durumuna göre Nu_m sayısı %9,75 daha fazla iken, AGM=4 için %5,75 daha yüksektir.

- Sol üst taraftaki sur desenli ısınmış nesne incelendiğinde ise alt taraftaki nesne ile karşılaştırıldığında daha yüksek Nu_m sayısı değerlerine ulaşıldığı görülmektedir.

- Sol üst taraftaki nesnede Ri* sayısı arttığında doğal taşınım akımlarını engelleyici nesne olmadığından karışık taşınım akımlarıyla Nu_m sayısı değerlerinde artış olmaktadır.

- Genel itibariyle, hem alt hem de üst sur desenli yüzeyde Ri* sayısının artışına bağlı olarak akışkana olan ısı transferinin artışı nedeniyle yüzey sıcaklıklarında artışlar görülmektedir.

- Nanoakışkan için ısınmış yüzeyden olan ısı transferi artışına bağlı olarak akışkan sıcaklıkları daha yüksek düzeyde iken, kısa kanatçık durumu olan AGM=4 için genel olarak daha düşük yüzey sıcaklıklarına ulaşılmaktadır.

- Yalnızca, sol üst tarafta bulunan ısınmış nesne için özellikle yüksek Ri* sayılarında nesne etrafında oluşan yeniden dolaşım bölgelerinin yoğunlukları nedeniyle akışkanda meydana gelen sıcaklık artışları ile AGM'nin 4 olduğu değerde sıcaklıkta artış olduğu saptanmıştır.

- Hız konturu dağılımı incelendiğinde, kanatçıksız ve Ri* sayısının 50 değerinde sur desenin üst kısmında doğal taşınım akımı sonucu hız değişikliğinin olduğu yeniden dolaşım kısmı görülmektedir.

- Kanala kanatçık eklendiğinde akışkanın sur desene yönlendirilmesiyle nesne üzerindeki akışkan hareketi iyileştirilmekte ve özellikle 60^o kanatçık açılı durumlarda ve AGM=2 için yönlendirmenin daha iyi olmasına bağlı olarak akışkan hareketliliği artmaktadır.

- Ri* sayısı 150 değerine çıkarıldığında ise özellikle sur desenin etrafındaki doğal taşınım kaynaklı akışkan hareketliliği artmaktadır. Bununla birlikte, kanal içerisinde artan doğal taşınım akımlarına bağlı olarak karışık taşınım akımlarında da hız konturu dağılımlarında görüldüğü gibi iyileşme elde edilmektedir.

- Sıcaklık konturu dağılımları değerlendirildiğinde ise kanatçıksız durumlarda özellikle sur desen aralarında karışık taşınım hareketlerinin kısıtlanması nedeniyle sıcak akışkan bölgeleri oluşmaktadır.

- Kanala kanatçık eklenip AGM mesafesinin 2 olduğu her iki açı durumunda sur desenler arası akışkan hareketlendirilebildiğinden sıcak akışkan bölgesinin sıcaklığında azalma olduğu kontur dağılımından görülebilmektedir.

- Ri* sayısı artırıldığında ise kontur dağılımındaki değişiklikler daha belirgin bir hal alarak karışık taşınımın etkisiyle soğuma iyileştirilebilmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (CÜBAP) birimi tarafından STBMYO-2024-005 proje numarası ile desteklenmiştir.

KAYNAKÇA

Algehyne, E.A., Alamrani, F.M., Alrabaiah, H., Ahmad Lone S., Yasmin H., Saeed A. (2024). Comparative analysis on the forced and mixed convection in a hybrid nanofluid flow over a stretching surface: a numerical analysis. J Therm Anal Calorim. (Article in Press)

Alnak, D.E., Karabulut, K. (2024). Investigation of heat transfer increment in electronic system surfaces by different air jet impingement applications. Journal of Engineering Thermophysics 33(1), 161-185.

Al-Obaidi, A.A., Salman, A.J., Yousif, A.R., Al-Mamoori, D.H., Mussa, M.H., Gaaz, T.S., Kadhum, A.A. Takriff, M.S., Al-Amiery, A.A. (2019). Characterization the effects of nanofluids and heating on

flow in a baffled vertical channel. International Journal of Mechanical and Materials Engineering 14, 11.
Auletta A., Manca O., Morrone B., Naso V. (2001). Heat transfer enhancement by the chimney effect in a vertical isoflux channel. International Journal of Heat and Mass Transfer 44 (22), 4345–4357.
Ghasemi S.E., Ranjbar A.A. (2025). Entropy generation study on natural and forced convection of nanofluid flow in vertical channels. Engineering Reports 7, e13096.
Karabulut, K., Alnak, Y. (2024). Dikey bir kanalda bulunan farklı şekilli elektronik eleman çiftinden olan taşınım ısı transferinin değerlendirilmesi. Tesisat Mühendisliği Dergisi 204, 1-10.
Kılıç, M. (2018). Elektronik sistemlerin soğutulmasında nanoakışkanlar ve çarpan jetlerin müşterek etkisinin incelenmesi. Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi 33(3), 121-132.
Moukalled, F., Doughan, A., Acharya, S. (2000). Parametric study of mixed convection in channels with concave and convex surfaces. International Journal of Heat and Mass Transfer 43, 1947-1963.
Mozafary B, Akbar A, Aranı A, Sheikhzadeh Nooshabadi GA, Salimi M. (2024). Brownian motion models effect on the nanofluid fluid flow and heat transfer in the natural, mixed, and forced convection. Journal of Thermal Engineering 10(1), 88-100.
Özdemir, S., Kılıç, M., Çalışır, T., Başkaya, Ş. (2023). Numerical investigation of enhancing mixed convection heat transfer by using semicylindrical obstacles in a vertical channel, Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University 38(3), 1805-1820.
Papanicolaou, E., Jaluria, Y. (1993). Mixed convection from a localized heat source in a cavity with conducting walls: a numerical study. Numerical Heat Transfer Part A (23), 463-484.
Rao, G., Narasimham, G. (2007). Laminar conjugate mixed convection in a vertical channel with heat generating components. International Journal of Heat and Mass Transfer 50, 3561-3574.
Rosas, I.Y., Treviño, C., Suástegui, L. (2017). Experimental study of mixed convection heat transfer in a vertical channel with a one-sided semi-cylindrical constriction with prescribed heat flux. International Journal of Heat and Fluid Flow 67, 155-167.
Young, T., Vafai, K. (1999). Experimental and numerical investigation of forced convective characteristics of arrays of channel mounted obstacles. ASME Journal Heat Transfer 121, 34-42.
You X., Li S. (2021). Fully developed opposing mixed convection flow in the inclined channel filled with a hybrid nanofluid. Nanomaterials 11, 1107.

DİŞ HEKİMLERİNİN VE YARDIMCI PERSONELİN İYONİZE OLMAYAN RADYASYONA MESLEKİ MARUZİYETİNİN TELOMER UZUNLUĞU, DNA HASARI ÜZERİNE ETKİSİ VE KANSER RİSK DEĞERLENDİRİLMESİ

Kardelen TUR
Erciyes University, Faculty of Medicine, Department of Biophysics, 38039, Melikgazi Kayseri
ORCID:0000-0002-5790-9499
Salih VAROL
Erciyes University, Faculty of Medicine, Department of Biophysics, 38039, Melikgazi, Kayseri
ORCID: 0000-0002-9954-6657
Tuğçe ERBAŞ
Erciyes University, Faculty of Dentistry, Department of Prosthodontics, 38039, Melikgazi, Kayseri
ORCID: 0000-0001-5914-4285
Fatih Mehmet KOCA
Erciyes University, Faculty of Medicine, Department of Anatomy, 38039, Melikgazi, Kayseri
ORCID: 0000-0002-5405-857X
Fazile Cantürk TAN
Erciyes University, Faculty of Medicine, Department of Biophysics, 38039, Melikgazi, Kayseri
ORCID: 0000-0002-0747-2209

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde iyonize olmayan radyasyona mesleki maruziyetin, diş hekimi ve yardımcı personelde telomer uzunluğu, DNA hasarı ve olası kanser riskini araştırmaktır.

Materyal ve Yöntem: Çalışma, diş hekimliği fakültesinin: endodonti (n=17), ortodonti (n=18), pedodonti (n=18), periodontoloji (n=15), protetik diş tedavisi (n=23), restoratif diş tedavisi (n=11) ve cerrahi (n=29) bölümlerinde çalışan, 20–28 yaş aralığında 131 diş hekimi ve yardımcı personel ile gerçekleştirildi. Kontrol grubunu sağlıklı gönüllüler (n=7) oluşturdu. Tüm katılımcılardan 5 ml EDTA'lı tam kan alındı, 2 ml kan serumundan Absolute Human Telomere Length Quantification qPCRAssay Kit kullanılarak telomer uzunluğu ölçüldü. Kalan 3 ml

kandan histopak kullanılarak T-lenfositleri izole edildi. Lenfositlerden DNA hasarı comet assay yöntemiyle değerlendirildi. Her bölümün elektromanyetik alanı, HF broadband meter-HF59B cihazı ile 6 dakika süreyle yapıldı. Cihaz bulunmayan koridorlar kontrol olarak değerlendirildi.
Bulgular: Cerrahi bölümde çalışan bireylerde, kontrol grubuna kıyasla DNA hasarında artış ve telomer uzunluğunda anlamlı azalma gözlendi ($p<0.05$). Aynı bölümde elektromanyetik alan düzeyleri de en yüksek seviyede ölçüldü. Diğer bölümlerde de telomer kısalması ile DNA hasarı arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif bir korelasyon saptandı ($p<0.05$).
Tartışma: Mesleki iyonize olmayan radyasyona maruziyetin DNA hasarını artırdığı ve telomer uzunluğunu kısalttığı gözlendi. Cerrahi bölümde bu etkiler daha belirgindi. Bulgular, korunma önlemlerinin gerekliliğini göstermektedir.
Teşekkür: Bu çalışma ERÜ Bilimsel Araştırma Projeleri (ERUBAP) tarafından TYL-2024-13785 proje numarasıyla desteklenmiştir.
Anahtar Kelimeler: Diş hekimliği, mesleki maruziyet, iyonize olmayan radyasyon, telomeraz aktivitesi, DNA hasarı.

EFFECTS OF OCCUPATIONAL EXPOSURE OF DENTISTS AND AUXILIARY STAFF TO NON-IONIZING RADIATION ON TELOMERE LENGTH, DNA DAMAGE AND CANCER RISK ASSESSMENT

ABSTRACT
Objective: The aim of this study is to investigate the potential effects of occupational exposure to non-ionizing radiation on telomere length, DNA damage, and possible cancer risk in dentists and auxiliary personnel at the Faculty of Dentistry, Erciyes University.
Materials and Methods: The study was conducted with 131 dentists and dental assistants aged 20–28 years, working in the following departments of the Faculty of Dentistry: endodontics (n=17), orthodontics (n=18), pedodontics (n=18), periodontology (n=15), prosthodontics (n=23), restorative dentistry (n=11), and oral surgery (n=29). The control group consisted of healthy volunteers (n=7). From all participants, 5 ml of whole blood was collected into EDTA tubes. Telomere length was measured from 2 ml of serum using the Absolute Human Telomere Length Quantification qPCR Assay Kit. T-lymphocytes were isolated from the remaining 3 ml using Histopaque. DNA damage in lymphocytes was evaluated using the comet assay method. Electromagnetic field levels in each department were measured for 6 minutes using the HF broadband meter HF59B. Corridors without any devices were used as the control area.
Results: In the oral surgery department, a significant increase in DNA damage and a significant decrease in telomere length were observed compared to the control group ($p<0.05$). This

department also exhibited the highest levels of electromagnetic fields. A statistically significant positive correlation was found between telomere shortening and increased DNA damage in other departments as well ($p<0.05$).

Conclusion: Occupational exposure to non-ionizing radiation was found to increase DNA damage and shorten telomere length. These effects were more pronounced in the oral surgery department. The findings highlight the necessity of protective measures.

Acknowledgment: This study was supported by the Erciyes University Scientific Research Projects Unit (ERUBAP) under project number TYL-2024-13785.

Keywords: Dentistry, occupational exposure, non-ionizing radiation, telomerase activity, DNA damage.

KEMALETTİN TUĞCU'NUN OYUNCAKÇI DEDE ADLI ROMANININ KİŞİLERARASI İLETİŞİM BAĞLAMINDA İNCELENMESİ

Yüksek Lisans Öğrencisi, Nuh DOĞANCANER
Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Türkçe Eğitimi Bilim Dalı, Kayseri, Türkiye
ORCID: 0000-0003-0295-920X
Doçent Doktor, Semih ZEKA
Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Türkçe Eğitimi Bilim Dalı, Kayseri, Türkiye
ORCID: 0000-0003-2319-5229

ÖZET

İnsanların birbirleriyle bilinçli veya bilinçsiz olarak yaptığı mesaj alışverişi olarak karşımıza çıkan kişilerarası iletişim; sözlü, sözsüz kişilerarası iletişim ve kişilerarası iletişim engelleri olmak üzere üç temel unsurdan oluşur. Bu unsurlar taşıdıkları özellikler bakımından birçok alt maddeye ayrılır. Bu çalışmada Kemalettin Tuğcu'nun Oyuncakçı Dede adlı romanında kişilerarası iletişim unsurlarının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Çalışma, Kemalettin Tuğcu'nun Oyuncakçı Dede adlı romanındaki kişilerarası iletişim unsurlarını ilk defa ortaya koyması bakımından önemlidir. Nitel araştırma yönteminin durum çalışması deseniyle oluşturulan çalışmada, doküman incelemesi veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Kemalettin Tuğcu'nun ilk defa 1980'de yayımlanan Oyuncakçı Dede adlı romanı araştırmanın veri toplama kaynağı olarak belirlenmiştir. Literatür taraması sonucunda kişilerarası iletişimle ilgili tema, kategori ve kodlar oluşturularak kuramsal çerçeveye ulaşılmıştır. Verilerin analizi için tümdengelimli içerik analizi tercih edilerek roman; belirlenen tema, kategori ve kodlara göre incelenmiştir. Sonuç olarak Oyuncakçı Dede adlı romanda sözlü kişilerarası iletişimi oluşturan; doğrudan, dolaylı, kendine odaklı, diğer kişilere odaklı, bağlamsal, onaylayan-dahil eden, onaylamayan-dışlayan, destekleyici-empatik, övücü ve eleştirel kişilerarası iletişim unsurlarıyla ilgili 30 örnek tespit edilmiştir. Romanın, sözsüz kişilerarası iletişimi oluşturan; dış görünüş, yüz ifadeleri, beden hareketleri, dil ötesi, temas-mesafe ve araç-mekân unsurlarıyla ilgili 25 örnek sunduğu belirlenmiştir. Ayrıca tek tipleştirme-ön yargı, hale etki, atfetme, kalıplaşmış düşünce-kutuplarda düşünmek, suçlamak-iğneleyici dil-aşağılamak, filtreleme, değiştirme çabası-aşırı fedakârlık, kişiselleştirme, dilde belirsizlik, savunucu dil-empati eksikliği maddelerinden oluşan kişilerarası iletişim engelleriyle ilgili 24 örneğe ulaşılmıştır. Dikkatli dinlememe engeliyle ilgili herhangi bir örnek tespit edilememiştir. Tuğcu'nun bu eseri hem olumlu kişilerarası iletişim unsurlarını hem de kişilerarası iletişim engellerini barındırması bakımından

kişilerarası iletişimin çocuklara anlatılması ve kişilerarası iletişim şekline göre nasıl sonuçların ortaya çıkacağının gösterilmesi için kullanılabilir olduğu tespit edilmiştir.
Anahtar Kelimeler: Kemalettin Tuğcu, Kişilerarası İletişim, Çocuk Edebiyatı

ANALYSIS OF KEMALETTİN TUĞCU'S NOVEL NAMED OYUNCAKÇI DEDE IN THE CONTEXT OF INTERPERSONAL COMMUNICATION

ABSTRACT

Interpersonal communication, which is the exchange of messages between people consciously or unconsciously, consists of three basic elements: verbal, non-verbal interpersonal communication and interpersonal communication barriers. These elements are divided into many sub-items in terms of their characteristics. In this study, it is aimed to determine the elements of interpersonal communication in Kemalettin Tuğcu's novel Oyuncakçı Dede. The study is important in terms of revealing the elements of interpersonal communication in Kemalettin Tuğcu's novel Oyuncakçı Dede for the first time. In the study, which was created with the case study design, one of the qualitative research methods, document analysis data collection tool was used. Kemalettin Tuğcu's novel Oyuncakçı Dede, first published in 1980, was determined as the data collection source of the study. As a result of the literature review, the theoretical framework was reached by creating themes, categories and codes related to interpersonal communication. Deductive content analysis was preferred for data analysis and the novel was analysed according to the themes, categories and codes. As a result, 30 examples of direct, indirect, self-focused, other-focused, contextual, approving-including, disapproving-excluding, supportive-empathic, praising and critical interpersonal communication elements of verbal interpersonal communication in the novel Oyuncakçı Dede were identified. It was determined that the novel presents 25 examples of nonverbal interpersonal communication elements such as appearance, facial expressions, body movements, extra-linguistic, contact-distance and vehicle-space. In addition, 24 examples were found related to interpersonal communication barriers, which consist of the items of uniformity-prejudice, halo effect, attribution, stereotyped thought-think in extremes, blaming-sarcastic language-insulting, filtering, effort to change-excessive sacrifice, personalisation, ambiguity in language, defensive language-lack of empathy. No examples related to the barrier of not listening carefully were found. It has been determined that this novel by Tuğcu can be used to explain interpersonal communication to children and to show how the results will occur according to the form of interpersonal communication in terms of containing both positive interpersonal communication elements and interpersonal communication barriers.
Keywords: Kemalettin Tuğcu, Interpersonal Communication, Children's Literature

KHATIB TABRIZI'S COMMENTARIES ON THE MUALLAGAT

PhD, G. Sh. Hamidli
Azerbaijan, Baku
National Academy of Sciences of Azerbaijan
Department of Arabic Philology, Institute of Oriental Studies
Senior Researcher
050-635-31-20

Khatib Tabrizi is the most famous Azerbaijani who lived in the 11th century and made an invaluable contribution to Arabic linguistics and literary criticism of the Middle Ages. «شرح سقط الزند» "Commentary of Sigtu-z-zand", «شرح ديوان ابي تمام» - "Commentary of the Divan of Abu Tammam" – are considered the best commentaries written on the works of Abu-l-Ala al-Ma'arri (963-1057), Abu Tammam ad-Dabi (d. 845). Another important contribution of Khatib Tabrizi to medieval Arabic literary criticism was his commentary on the muallagat.

The most famous works of Jahili poetry are the muallagat (المعللقات), compiled in the 8th century by Rawi Hammad (694-776/777). The poems that were considered the best were inscribed in gold and hung in the Kaaba, which explains another name for these Jahili qasidas – al-muzakhhabat (المذهبات). The authors of the muallagat are Imru al-Qais, Antarah ibn Shaddad, Tarafa, Zuhair ibn Abi Sulma, Labid ibn Rabia, Amr ibn Kulthum and others. The plots of the muallagat are inspired by the life of the Bedouins, and the qasidas included in it are classic examples of this genre form. «شرح القصائد العشر» - "Commentary on ten qasidas" is one of the first works by Khatib Tabrizi. In the preface, the author notes that he wrote this work at the request of a friend, but he does not specify the name.

Professor Malik Mahmudov in his work dedicated to the life and work of the Azerbaijani scientist "The Life and Work of Khatib Tabrizi" reports that the author in "Commentary on Ten Qasidas" particularly focuses on linguistic issues. M. Makhmudov suggests that during the creation of this work, H. Tabrizi himself was engaged in the intricacies of Arabic linguistics, and he was also influenced by the traditions of commentary of that time. However, despite this, the work contains information about the literary, cultural, economic, socio-political situation of the Arabs in the Jahili period.

Keywords: Khatib Tabrizi, Jahili poetry, muallagat, ten qasidas

KLİNİK HEMŞİRELERİNİN KALİTE ALGISI İLE KARŞILANAMAYAN HEMŞİRELİK BAKIMI ARASINDAKİ İLİŞKİ

Esra ÇEVİK ÇALIŞ
Düzce Atatürk Devlet Hastanesi, Düzce, Türkiye
ORCID:0000-0002-5650-9784
Doç. Dr. Ebru ÖZEN BEKAR
Düzce Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Hemşirelikte Yönetim AD. Düzce, Türkiye
ORCID:0000-0002-6214-1541

ÖZET

Amaç: Araştırmanın amacı, klinik hemşirelerinin kalite algısı ile karşılanamayan hemşirelik bakımı arasındaki ilişkinin ortaya koyulmasıdır.

Gereç ve Yöntem: Araştırma kesitsel-tanımlayıcı bir çalışmadır. Araştırmanın evrenini, aynı şehirde bulunan devlet, özel ve üniversite hastanelerinin klinik hemşireleri oluşturmaktadır. Çalışmada herhangi bir örneklem seçim yöntemi kullanılmamış, evrenin tamamına ulaşılması hedeflenmiştir. Çalışmada 182 klinik hemşiresi olmak üzere evrenin %70'ine ulaşılmıştır. Araştırma Nisan 2021-Haziran 2021 tarihleri arasında yürütülmüştür. Veriler Sağlık Çalışanları Kalite Algı Ölçeği ve Karşılanamayan Hemşirelik Bakım Gereksinimi Ölçeği kullanılarak toplanmıştır.

Bulgular: Araştırma bulgularında, çalışmaya katılan klinik hemşirelerinin kalite algı ölçeği puan ortalaması 70,36±12,71, Karşılanamayan Hemşirelik Bakım Gereksinimleri puanlarının ortalaması ise 1,67±0,66 olarak saptanmıştır. Ayrıca Karşılanamayan Hemşirelik Bakım Gereksinimleri Ölçeği puanları ile Sağlık Çalışanları Kalite Algı Ölçeği puanları arasında istatistiksel olarak düşük düzeyde negatif yönlü ilişki bulunmuştur (p:0,000, r:-,269).

Sonuç: Sonuç olarak hemşirelerin karşılanamayan hemşirelik bakım gereksinimi algıları azaldıkça kalite algıları artmaktadır. Hemşirelik hizmetleri yönetiminin en önemli amacı kaliteli hemşirelik bakımının karşılanması ve sunulmasıdır. Yönetici hemşireler, karşılanamayan bakım seviyelerinin izlenmesi ve hemşirelerin kalite algılarının artması için düzenlemeler yapmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Kalite, Bakım, Hemşire

THE RELATIONSHIP BETWEEN CLINICAL NURSES' PERCEPTION OF QUALITY AND MISSED NURSING CARE

ABSTRACT

Objective: The research was conducted to determine the relationship between clinical nurses' perception of quality and missed nursing care.

Material and Method; The research is a cross-sectional-descriptive study. The population of the research consists of nurses working in the clinics of three hospitals: public, private and university, located in the same city. No sample selection was made in the study, and the aim was to reach the entire population. In the study, 70% of the population was reached, including 182 clinical nurses. Research data was collected between April 2021 and June 2021. Healthcare Professionals Quality Perception Scale and Unmet Nursing Care Needs Scale were used to collect data

Resulths: In the research findings, the average quality perception scale score of the clinical nurses participating in the study was 70.36±12.71, and the average Unmet Nursing Care Requirements scores were 1.67±0.66. In addition, a statistically low level negative correlation (p:0.000, r:-.269) was found between the Unmet Nursing Care Needs Scale scores and the Healthcare Professionals Quality Perception Scale scores.

Conclusion: As a result, as nurses' perception of unmet nursing care needs decreases, their perception of quality increases. The most important aim of nursing services management is to provide nursing care to patients and to provide this care in a quality manner. The most important aim of nursing services management is to provide and provide quality nursing care. Nurse managers should make arrangements to monitor missed care levels and increase nurses' perceptions of quality.

Keywords: Quality, Care, Nurse

GİRİŞ

Sağlık hizmetlerinin sunumunda başarılı olmanın önemli belirleyicilerinden hemşirelik mesleğinin niteliğidir. Sağlıkta kalite standartları incelendiğinde, ana standartların büyük çoğunluğunun hemşirelik hizmetleri ile doğrudan bağlantılı olduğu görülmektedir (Yaprak 2016). Hemşirelerin sağlık hizmetlerinin kalitesine ilişkin algıları, daha iyi hasta bakımı için kritik öneme sahip bir konudur (Kamalasanan vd. 2023). Hemşirelerin kalite algısını etkileyen liderlik, personel oluşturma, kaynaklar, güncellik, etkili iletişim/işbirliği, profesyonellik, ilişki

temelli bakım, çevre/kültür, sadelik, sonuçlar ve hasta deneyimi gibi birçok faktör bulunmaktadır (Ryan vd. 2017).

Hemşireler, hemşirelik uygulamalarının kalitesinden ve iyileştirilmesinden sorumludur. Hastaların tüm ihtiyaçlarını yeterlilikle karşılayan ve hastadan en iyi sonuçları hedefleyen bütünsel bakım, kaliteli hemşirelik bakımı olarak tanımlanmaktadır (Stavropoulou vd. 2022). Başka bir şekilde kaliteli hemşirelik bakımı sorumluluk ve savunuculuğun temel ve bütünleyici bir temel oluşturduğu ilgili, empatik ve saygılı etkileşimler yoluyla insan ihtiyaçlarının karşılanması olarak da belirtilebilir (Burhans vd. 2010). Kaliteli hemşirelik bakımının hasta memnuniyetini artırdığı, hedeflenen sonuçlara ulaşmada etkin rol aldığı bilinmektedir (Atallah vd. 2013; Lucero vd. 2010).

Kaliteli hemşirelik bakımının sağlanabilmesi için hemşire insan gücünün sayı ve niteliği, yeterli çalışma koşulları gibi birçok unsurun bir arada sağlanması gerekmektedir. Bu unsurlardaki her bir aksama hasta bakım gereksinimlerinin karşılanamaması anlamına gelmektedir (Cho vd. 2020; Ergezen vd. 2021). Hemşirelik bakımının yetersiz verilmesi "karşılanamayan hemşirelik bakım gereksinimi" kavramını ortaya çıkarmıştır (Kalisch 2014). Bu kavram ilk olarak Kalisch tarafından 2006 yılında kullanılmıştır. Kalisch'e göre karşılanamayan hemşirelik bakımına neden olan durumlar; hemşire sayısının giderek azalması ya da yetersiz olması, hemşirelik girişimlerini gerçekleştirebilmek için gerekli zamanın olmaması, mevcut personelin kötü kullanımı, "bu benim işim değildir" sendromu, uygun olmayan görevlendirme ya da yetkilendirmeler, hemşirelerin bireysel alışkanlıkları ve inkar etmeleri olmak üzere yedi temada belirlenmiştir (Kalisch 2006).

Karşılanamayan hemşirelik bakımı hasta memnuniyetine olumsuz yansımakla birlikte hasta güvenliğini de tehdit etmektedir (Zencir vd. 2015). Karşılanamayan hemşirelik bakımını inceleyen bir sistematik inceleme çalışmasında; karşılanamayan hemşirelik bakımıyla ilaç hataları, idrar yolu enfeksiyonları, hasta düşmeleri, basınç ülserleri, kritik olaylar, bakım kalitesi ve hastaların yeniden kabulü dahil olmak üzere bir veya daha fazla hasta sonucuyla ilişki olduğunu ortaya çıkarmıştır (Recio-Saucedo vd. 2018). Karşılanamayan hemşirelik bakımının sonuçlarını ortaya koyan bir sistematik inceleme araştırmasında; karşılanamayan hemşirelik bakımının hastalar, hemşireler ve örgütsel çıktıları etkilediği gösterilmiştir (Chaboyer vd. 2021). Bu nedenlerle karşılanamayan hemşirelik bakımı kalite süreçleri için önemli bir faktördür. Literatür incelendiğinde hemşirelerin kalite algısı ile karşılanamayan hemşirelik bakımı ilişkisini ortaya koyan nadir çalışma vardır. Bu çalışmanın amacı, klinik hemşirelerinin kalite algısı ile karşılanamayan hemşirelik bakımı arasındaki ilişkiyi belirlemektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmanın Tipi

Araştırma kesitsel-tanımlayıcı olarak yürütülmüştür.

Araştırmanın Örneklemi

Araştırmanın evrenini, aynı şehirde bulunan devlet, özel ve üniversite olmak üzere üç hastanenin klinikte çalışan hemşireleri (N:260) oluşturmaktadır. Çalışmada 182 klinik hemşiresi olmak üzere evrenin %70'ine ulaşılmıştır.

Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verileri "Sağlık Çalışanları Kalite Algı Ölçeği'' ile "Karşılanamayan Hemşirelik Bakım Gereksinimi Ölçeği" kullanılarak elde edilmiştir.

Sağlık çalışanları kalite algı ölçeği

Bu ölçek, Bayer ve Baykal tarafından 2018 yılında geliştirilmiş 5'li Likert tipde 70 maddeyi içeren bir ölçektir (Bayer vd. 2018). Sağlık Çalışanları Kalite Algı Ölçeği "Yönetim ve Liderlik", "İnsan Kaynakları Kullanımı" "Kalite Eğitimi" "Ölçme ve değerlendirme" ve "Kalite Uygulamalarının Yararları" olmak üzere beş boyuttan oluşmaktadır. Kalite Uygulamalarının Yararları boyutu Çalışan, Hasta ve Kurum Yararları olmak üzere üç alt boyut olarak incelenmiştir. Ölçek toplamının Cronbach Alpha katsayısı 0,94 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada ölçeğin Cronbach Alpha katsayısı 0,97 olarak bulunmuştur. Alt boyutların ise Cronbach Alpha katsayısı 0,78-0,95 aralığındadır.

Karşılanamayan hemşirelik bakım gereksinimi ölçeği

Bu ölçek, hemşirelerin hem karşılanamayan bakım gereksinimlerinin miktarını hem de nedenleri hakkındaki değerlendirmelerini belirlemek için Kalisch ve Williams tarafından 2009 yılında geliştirilmiştir (Kalisch vd. 2009). Ölçek 2012 yılında Türkçe 'ye çevrilmiş ve psikometrik uygunluğu test edilmiştir (Kalisch vd. 2012). Ölçeğin ilk bölümünde artan puanlar karşılanamayan hemşirelik bakım gereksiniminin miktarının arttığını gösterirken, ikinci bölümündeki artan puanlar ise nedenlerinin önem derecesini göstermektedir. Verilen cevaplara göre katılımcıların karşılanamayan hemşirelik bakımı konusunda algıladıkları sıklık miktarı ve nedenleri belirlenmektedir. Ölçeğin Cronbach Alpha değeri ilk bölümünün 0,93 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada ise Cronbach Alpha katsayısı 0,96 olarak belirlenmiştir.

Araştırma Verilerinin Toplanması

Katılımcılara çalışmanın amacı açıklandıktan ve yazılı onamları alındıktan sonra veriler elde edilmeye başlanmıştır. Araştırmanın verileri, çalışmaya katılmayı kabul eden klinik hemşirelerinden Nisan 2021/Haziran 2021 tarihleri arasında toplanmıştır.

Verilerin Değerlendirilmesi

Analizler SPSS Statistics 26 paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Araştırma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistikler (sayı, yüzde ve ortalama) kullanılmıştır. Sayısal değişkenlerin normallik varsayımları incelenerek (Kolmogorov Smirnov normallik testi ile) değişkenlerin normal dağıldıkları görülmüş ve parametrik olan istatistiksel yöntemlerden yararlanılmıştır. Ayrıca sayısal değişkenler (Pearson Korelasyon Katsayısı, Bağımsız Örneklem T Testi, ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma testi) değerlendirilmiştir. Analizlerde istatistiksel anlamlılık 0,05 düzeyinden yorumlanmıştır.

Araştırmanın Etik Yönü

Araştırmanın yapılabilmesi için Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi) 19/10/2020 tarih ve 2020/52 karar nolu etik kurul izni ve çalışmanın yapıldığı kurumlardan kurum izinleri alınmıştır. Araştırmaya katılan tüm katılımcılardan yazılı ve sözel onamları alınmıştır.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Çalışmanın evrenini belirtilen kurumlardaki klinik hemşireleri oluşturmaktadır. Kliniklerde yaşanan yoğunluk nedeniyle evrenin tümüne ulaşılamamıştır.

BULGULAR

Bu kesitsel çalışmaya 182 hemşire katıldı. Tablo 1'de çalışmaya katılan hemşirelerin %51,7'si Devlet Hastanesinde %90,7'si kadın, %59,9'u evli, %66,5'i lisans ve yüksek lisans mezunu, %52,2'si dahili birimlerde çalışmaktadır. Ayrıca hemşirelerin yaş ortalaması 32,82±8,15, meslekte çalışma süresi 10,44±8,27 yıldır.

Tablo 1. Kişisel ve Mesleki Özellikler

	Sayı (n=182)	**Yüzde**
Hastane		
Üniversite Hastanesi	61	33,5
Devlet Hastanesi	94	51,7
Özel Hastane	27	14,8
Cinsiyet		
Kadın	165	90,7
Erkek	17	9,3
Medeni Durum		
Evli	109	59,9

Bekar	73	40,1
Eğitim		
Lise	28	15,4
Ön Lisans	33	18,1
Lisans ve yüksek lisans	110	66,5
Çalışılan Birim		
Dahili Birimler	95	52,2
Cerrahi Birimler	87	47,8
	Ortalama	**Standart sapma**
Yaş	32,82	8,15
Meslekte Çalışma Süresi	10,44	8,27

Tablo 2'de çalışmaya katılan hemşirelerin Sağlık Çalışanları Kalite Algı Ölçeği puanlarının ortalaması (70,36±12,71) iken Yönetim ve Liderlik (61,36±17,75), İnsan Kaynakları Kullanımı (60,53±16,13), Kalite Eğitimi (72,73±18,82), Ölçme ve Değerlendirme (64,34±14,25), Kurum Yararları (64,95±16,07), Çalışan Yararları (74,78±13,53) ve Hasta Yararları (71,70±14,05) olarak saptanmıştır. Karşılanamayan Hemşirelik Bakım Gereksinimleri puanlarının ortalaması 1,67±0,66 ve Karşılanamayan Hemşirelik Bakım Hizmetlerinin Nedenleri puanların ortalaması ise 1,68±0,74'tür.

Tablo 2. Ölçekler İçin Tanımlayıcı İstatistikler ve Güvenirlikler

	Ortalama	**Standart Sapma**	**Min-Mak**	**Madde Sayısı**	**Cronbach Alfa (α)**
Sağlık Çalışanları Kalite Algı Ölçeği	70,36	12,71	22,96-100	70	0,971
Yönetim ve Liderlik	61,36	17,75	20-100	12	0,955
İnsan Kaynakları Kullanımı	60,53	16,13	20-100	14	0,923
Kalite Eğitimi	72,73	18,82	20-100	6	0,953
Ölçme ve Değerlendirme	64,34	14,25	20-100	6	0,780
KUY-Kurum Yararları	64,95	16,07	30-100	10	0,916
KUY- Çalışan Yararları	74,78	13,53	20-100	8	0,860
KUY- Hasta Yararları	71,70	14,05	20-100	14	0,952
Karşılanamayan Hemşirelik Bakım Gereksinimleri	1,67	0,66	1-4	26	0,960

Tablo 3 incelendiğinde uygulanan korelasyon analizleri sonucunda çalışmaya katılan hemşirelerin; Karşılanamayan Hemşirelik Bakım Gereksinimleri puanları ile Sağlık Çalışanları Kalite Algı Ölçeği, Yönetim ve Liderlik, İnsan Kaynakları Kullanımı, Ölçme ve Değerlendirme, Kurum ve Hasta Yararları alt boyutları arasında istatistiksel olarak negatif yönlü düşük düzeyde ilişki saptanmıştır. Kalite eğitimi ve kalite uygulamalarının çalışan yararı ile ilişki saptanmamıştır.

Tablo 3. Ölçekler Arasındaki İlişki

		Karşılanamayan Hemşirelik Bakım Gereksinimleri
Sağlık Çalışanlar Kalite Algı Ölçeği	r	**-,269****
	p	**0,000**
Yönetim ve Liderlik	r	**-,268****
	p	**0,000**
İnsan Kaynakları Kullanımı	r	**-,297****
	p	**0,000**
Kalite Eğitimi	r	0,096
	p	0,209
Ölçme ve Değerlendirme	r	**-,193***
	p	**0,011**
Kalite Uygulamalarının Yararları (Kurum)	r	**-,288****
	p	**0,000**
Kalite Uygulamalarının Yararları (Çalışan)	r	-0,092
	p	0,232
Kalite Uygulamalarının Yararları (Hasta)	r	**-,202****
	p	**0,008**

TARTIŞMA

Hemşirelerin kalite algı düzeyi sağlık kurumlarının nitelikli hizmet sunumunda önemli bir değişkendir. Araştırmaya katılan hemşirelerinin kalite algısının ortalamanın üzerinde olduğu belirlenmiştir. Literatür incelendiğinde çalışma sonuçlarıyla benzer olarak hemşirelerin kalite algı puanlarının ortalamanın üzerinde olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Yorulmaz vd. 2019; Kurt vd. 2023). Bu sonuçlar, çalışmanın yapıldığı sağlık kuruluşlarında hemşirelerin

kalite çalışmaları konusunda yeterli bilgisinin olduğu ve kalite çalışmalarında aktif olarak yer aldıklarını düşündürmektedir.

Çalışmada karşılanamayan hemşirelik bakımının toplam oluşumu 1,67 olarak (1-4) saptanmıştır. Uluslararası literatür ülkelere göre farklı sonuçlar yansıtmaktadır (Kalisch vd. 2012; Kim vd. 2018). Karşılanamayan hemşirelik bakımının gereksinimi ölçeğinin Türkçe geçerlik ve güvenirlik ve ABD ile karşılaştırmasının yapıldığı çalışmada, Türkiye için KHB'nın ortalaması 1,40, Amerika Birleşik Devletleri'nde ise 1,77 olduğu, ABD'de KHB'nın Türkiye'ye göre daha fazla olduğu sonucuna varılmıştır. Aynı çalışmada bunun sebebinin Türkiye'de aile bireylerinin hastanın hastanede yatış sürecinde refakatçi olarak kalmasından ve refakatçilerin hemşirelik bakımının birçoğunu karşılamasından kaynaklı olabileceği belirtilmiştir (Kalisch vd. 2012). Ülkemizde ise karşılanamayan hemşirelik bakımını inceleyen diğer çalışmalarda, karşılanamayan hemşirelik bakımının toplam oluşumu sırasıyla 2,93, 2,54 3,20 olarak belirlenmiştir (Taskiran Eskici vd. 2022; Yayla vd. 2023). Çalışma sonuçları ülkemizdeki diğer araştırma sonuçlarına göre hemşirelerin kaçırılmış hemşirelik bakımının daha az olduğunu göstermektedir. Bu sonuca göre çalışmanın yapıldığı şehrin küçük olması ve hastalara bakım veren aile üyelerinin bakım gereksinimlerinde desteğinin fazla olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Çalışmada Karşılanamayan Hemşirelik Bakım Gereksinimi Ölçeği puanları ile Sağlık Çalışanları Kalite Algı Ölçeği puanları arasında istatistiksel olarak negatif yönlü düşük düzeyde ilişki olduğu saptanmıştır. Bu sonuç, klinik hemşirelerinin kalite algı düzeyi arttıkça karşılanamayan hemşirelik bakım gereksiniminin azaldığını ortaya koymaktadır. Literatür incelendiğinde ulusal ve uluslararası düzeyde hemşirelerin kalite algısı ile karşılanamayan hemşirelik bakım gereksinimi arasındaki ilişkiyi doğrudan inceleyen bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu durum çalışma bulgularının tartışılmasını sınırlandırmaktadır. Ancak hemşirelerin bireysel, mesleki ve fiziki koşullara ilişkin özelliklerinin sunulan bakım kalitesi algısına etkisini inceleyen bir çalışma, çalışmanın konusu ile kısmen benzerlik taşımaktadır. Bu çalışmada hemşirelerin bakım için gerekli kaynaklar, insan gücü yeterliliği, hemşirelerin yönetime katılması, hemşirelerin mesleki yetkinliği ve deneyim süresinin hemşirelerin bakım kalite algısını etkilediği gösterilmektedir. Kaliteli bakım için kaynaklar arttıkça hemşirelerin bakım kalitesi algı puanının da arttığı görülmüştür (Göktepe vd. 2021). Karşılanamayan hemşirelik bakımının önlenmesinde hemşirelik sistemi ve hastane sisteminin etkili olduğu vurgulanmaktadır (Longhini vd. 2021).

Yönetim ve liderlik alt boyutu karşılanamayan hemşirelik bakım gereksinimi ile düşük düzeyde de olsa ilişkili bulunmuştur. Literatürde yönetici hemşirelerin karşılanamayan hemşirelik

bakımıyla ilgili olarak önemli bir rolü olduğu ve karşılanamayan bakım konusunda daha fazla şeffaflık, etkili liderlik becerileri ve personelle destekleyici ilişkiler, karşılanamayan bakımın azaltılmasına yardımcı olabileceği belirtilmektedir (Mc Cauley vd. 2020; Warshawsky vd. 2022). Sağlık Çalışanları Kalite Algı Ölçeği İnsan kaynakları kullanımı alt boyutları ile karşılanamayan hemşirelik bakımı ilişkili bulunmuştur. Kaçırılmış hemşirelik bakım gereksinimi ile yapılan çalışmalarda en büyük neden insan kaynakları yetersizliği olarak gösterilmiştir (Chegini vd. 2020; Chovd. 2015). Bu nedenle insan kaynakları kullanımı ile karşılanamayan hemşirelik bakım gereksinimlerinin ilişkisi beklenen bir sonuçtur ve literatür ile tutarlıdır. Kalite algısında ölçme ve değerlendirme karşılanamayan hemşirelik bakımıyla ilişkili bulunmuştur. Karşılanamayan hemşirelik bakımının birçok yönden kalite çıktıları ile örtüşmesi bu ilişkiyi açıklayabilir.

Kalite uygulamalarının kurum ve hasta yararı ile karşılanamayan hemşirelik bakımı ilişkili bulunmuştur. Sistematik tarama çalışmasında hasta memnuniyeti, artan hasta yan etkileri, hastanede kalış süresi ve hastaneye yeniden kabulün artması karşılanamayan hemşirelik ile ilişkili bulunmuştur. Bu da çalışma sonuçlarının literatür ile tutarlı olduğunu göstermektedir (Chaboyer vd. 2021).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak çalışmaya katılan hemşirelerin, kalite algıları yüksek, karşılanamayan hemşirelik bakımı ise düşük olarak belirlenmiştir. Çalışmada Karşılanamayan Hemşirelik Bakım Gereksinimi Ölçeği puanları ile Sağlık Çalışanları Kalite Algı Ölçeği puanları arasında istatistiksel olarak negatif yönlü düşük düzeyde ilişki olduğu saptanmıştır. Bu sonuç, klinik hemşirelerinin kalite algı düzeyi arttıkça karşılanamayan hemşirelik bakım gereksiniminin azaldığını ortaya koymaktadır.

ALANA KATKI

Hemşirelerin kalite algıları arttıkça karşılanamayan hemşirelik bakım gereksinimi azalmaktadır. Yönetici hemşireler, karşılanamayan bakım seviyelerinin izlenmesi ve hemşirelerin kalite algılarının artması için düzenlemeler yapmalıdır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda; karşılanamayan hemşirelik bakımlarına yönelik Sağlık Bakanlığı'nın oluşturduğu Sağlıkta Kalite Standartları içerisinde yer alan kalite göstergeleri oluşturulması önerilir.

KAYNAKÇA

Yaprak A. (2016). Kalite akreditasyon programlarının hemşirelik hizmetlerinde hasta güvenliği deneyimlerine etkisi. Sağlık Akademisyenleri Dergisi. 3(2), 77-81. DOI: 10.5455/sad.13-1469521987

Kamalasanan A., Subbarayalu A. V., MR A., GL H., Raman V., Ramzi O. I., ... & Alfaraj, E. (2023). Nurses' perception on the quality of healthcare services: A cross-sectional study. International Journal of Healthcare Management.m 1-10 https://doi.org/10.1080/20479700.2023.2246241

Ryan C., Powlesland J., Phillips C., Raszewski R., Johnson A., Banks-Enorense K., ... & Welsh J. (2017). Nurses' perceptions of quality care. Journal of Nursing Care Quality. 32(2), 180-185. DOI: 10.1097/NCQ.0000000000000211

Stavropoulou A., Rovithis M., Kelesi M., Vasilopoulos G., Sigala, E., Papageorgiou D., ... & Koukouli S. (2022). What quality of care means? Exploring clinical nurses' perceptions on the concept of quality care: a qualitative study. Clinics and practice. 12(4), 468-481. https://doi.org/10.3390/clinpract12040051

Burhans L. M., & Alligood M. R. (2010). Quality nursing care in the words of nurses. Journal of advanced nursing. 66(8), 1689-1697. https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2010.05344.x

Atallah M. A., Hamdan-Mansour A. M., Al-Sayed M. M., & Aboshaiqah A. E. (2013). Patients' satisfaction with the quality of nursing care provided: The S audi experience. International journal of nursing practice. 19(6), 584-590.https://doi.org/10.1111/ijn.12102

Lucero R. J., Lake E. T., & Aiken L. H. (2010). Nursing care quality and adverse events in US hospitals. Journal of clinical nursing. 19(15-16), 2185-2195. https://doi.org/10.1111/j.1365-2702.2010.03250.x

Cho S. H., Lee J. Y., You S. J., Song K. J., & Hong K. J. (2020). Nurse staffing, nurses prioritization, missed care, quality of nursing care, and nurse outcomes. International Journal of Nursing Practice. 26(1), e12803. https://doi.org/10.1111/ijn.12803

Ergezen F. D., & Kol E. (2021). Karşılanamayan hemşirelik bakımı. Journal of Education and Research in Nursing. 18(4). DOI: 10.5152/jern.2021.16768

Kalisch Bj., (2014). Xie B. Errors Of Omission: Missed Nursing Care. Western Journal Of Nursing Research. 36(7): 875-890.

Kalisch Bj. (2006). Missed Nursing Care: A Qualitative Study. Journal Of Nursıng Care Qualıty. 21(4): 306-13.

Zencir G, Eşer İ.(2015). Hemşirelikte Yeni Bir Kavram: Karşılanamayan Hemşirelik Bakımı. Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi. 31(1): 83-94.

Recio-Saucedo A., Dall'Ora C., Maruotti A., Ball J., Briggs J., Meredith P., ... & Griffiths P. (2018). What impact does nursing care left undone have on patient outcomes? Review of the literature. Journal of clinical nursing. 27(11-12), 2248-2259.

Chaboyer W., Harbeck E., Lee B. O., & Grealish L. (2021). Missed nursing care: An overview of reviews. The Kaohsiung journal of medical sciences. 37(2), 82-91. https://doi.org/10.1002/kjm2.12308

Bayer N., Baykal Ü., (2018). Sağlık Çalışanları Kalite Algı Ölçeğinin Geliştirilmesi. Sağlık ve Hemşirelik Yönetimi Dergisi. 5(2): 86-99.

Kalisch B. J., & Williams R. A. (2009). Development And Psychometric Testing Of A Tool To Measure Missed Nursing Care. Jona: The Journal Of Nursing Administration. 39(5), 211-219.

Kalisch Bj, Terzioglu F, Duygulu S. (2012). The Mısscare Survey-Turkish: Psychometric Properties And Findings. Nursing Economics. 30(1): 29-37.

Yorulmaz M., & Pirol M. (2019). Sağlık çalışanlarında kalite algısının ölçülmesi üzerine bir araştırma. Sağlıkta Kalite ve Akreditasyon Dergisi. 2(1), 15-21.

Kurt Ş., Köse B. G., & Öztürk H. (2023). Hemşirelerde İşe Yabancılaşma ile Kalite Algısı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. 10(2):238-248. DOI: 10.54304/SHYD.2023.03880

Kalisch Bj, Lee Kh. (2012). Congruence Of Perceptions Among Nursing Leaders And Staff Regarding Missed Nursing Care And Teamwork. The Journal Of Nursing Administration. 42(10): 473-477. DOI: 10.1097/NNA.0b013e31826a1fal

Kim K. J., Yoo M. S., & Seo E. J. (2018). Exploring The İnfluence Of Nursing Work Environment And Patient Safety Culture On Missed Nursing Care İn Korea. Asian Nursing Research. 12(2), 121-126. doi.org/10.1016/j.anr.2018.04.003

Taskiran Eskici, G., & Baykal U. (2022). Frequency, Reasons, Correlates And Predictors Of Missed Nursing Care İn Turkey: A Multi-Hospital Cross-Sectional Study. International Journal Of Nursing Practice. 28(5), E13050. https://doi.org/10.1111/ijn.13050
Yayla A., Eskici V., Özlü Z. K., Kılınç T., & Yılmaz B. (2023). Ameliyat Sonrası Dönemde Hastaların Karşılanmayan Bakım Gereksinimlerinin Belirlenmesi. DOI: 10.54304/SHYD.2023.67944
Göktepe N, Türkmen E, Fener İ, Yalçın B, Sarıköse S. (2021). Hemşirelerin Bireysel, Mesleki ve Çalışma Ortamı Özelliklerinin Bakım Kalitesi Algılarına Etkisi. Sağlık Ve Hemşirelik Yönetim Dergisi. 8(2): 139-147. doi:10.5222/SHYD.2021.54366
Longhini J, Papastavrou E, Efstathiou G, Andreou P, Stemmer R, Ströhm C, Schubert M, Wolf-Linder S, Palese A. (2021). Strategies To Prevent Missed Nursing Care: An International Qualitative Study Based Upon A Positive Deviant Approach. Journal Of Nursing Management. 29(3): 572-583. doi.org/10.1111/jonm.13176
McCauley L., Kirwan M., Riklikiene O., & Hinno S. (2020). A scoping review: The role of the nurse manager as represented in the missed care literature. Journal of Nursing management. 28(8), 1770-1782. doi.org/10.1111/jonm.13011
Warshawsky N. E., Cramer E., Grandfield E. M., & Schlotzhauer A. E. (2022). The influence of nurse manager competency on practice environment, missed nursing care, and patient care quality: A cross-sectional study of nurse managers in US hospitals. Journal of nursing management. 30(6), 1981-1989. doi.org/10.1111/jonm.13649
Chegini Z., Jafari-Koshki T., Kheiri M., Behforoz A., Aliyari S., Mitra U., & Islam S. M. S. (2020). Missed nursing care and related factors in Iranian hospitals: A cross-sectional survey. Journal of nursing management. 28(8), 2205-2215. doi.org/10.1111/jonm.13055
Cho S. H., Kim Y. S., Yeon K., You S. J., & Lee I. (2015). Effects of increasing nurse staffing on missed nursing care. International Nursing Review. 62(2), 267–274. doi.org/10.1111/inr.12173

TARANTULA CUBENSİS ZEHRİNİN KOLOREKTAL KANSER HÜCRELERİNDE PİROPTOZİS HÜCRE ÖLÜM YOLAĞI ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Furkan KIZILLI

Mehmet Akif Ersoy University, Institute of Science, Department of Biology, Burdur,Türkiye

ORCID: 0009-0002-0499-7744

Dilara AKÇORA YILDIZ

Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Faculty of Arts and Sciences , Department of Biology, Burdur

ORCID: 0000-0003-2586-4385

ÖZET

Kolorektal kanser, dünya çapında yüksek insidans ve ölüm oranı nedeniyle küresel bir halk sağlığı sorunu haline gelmiştir. CRC'ye yönelik mevcut araştırmaların kapsamlı bir kısmı, geleneksel tedavilerden daha az agresif ve daha etkili olan yeni tedavilerin geliştirilmesine odaklanmıştır. Ancak tıp alanındaki son gelişmelere rağmen, kolorektal kanserli hastaların yaklaşık %50'sinde nüks görülmektedir. Theranekron, *Tarantula cubensis* örümceğinden elde edilen alkollü bir öz olup; artrit, apseler, yaralanmalar dahil olmak üzere hayvan hastalıklarının tedavisinde kullanılmaktadır. Bu çalışmada, daha önce antikanser etkileri olduğu bulunan theranekron'un SW620 kolorektal kanser hücrelerinde piroptozis hücre ölüm yolağı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Öncelikle, SW620 hücreleri 48 saat boyunca theranekron'un farklı dozları ile muamele edilmiş ve MTT yöntemi kullanılarak hücre canlılığı belirlenmiştir. Theranekron ile muamele edilen SW620 hücrelerinde en yüksek dozda hücre canlılığında %30'luk bir azalma gözlemlenmiştir. Daha sonra theranekron'un IC50 değeri uygulanan hücrelerde apoptozun belirleyicileri olan BAX ve BCL-2 genlerinin ve piroptoziste görev alan GSDMD ve GSDME genlerinin mRNA seviyeleri qPCR ile analiz edilmiştir. qPCR ile analiz edilen GSDMD ve GSDME mRNA seviyelerinde anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Theranekron'un SW620 hücrelerinde hücre ölümünü uyarıcı etkisinde piroptozis dışında başka hücre ölüm mekanizmalarının da aktif olabileceğine işaret etmekte olup, daha ayrıntılı çalışmaların gerekliliğini göstermektedir.

Bu çalışma, TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı tarafından 1919B12310464 No`lu Proje numarası ile desteklenmektedir

Anahtar Kelimeler: Kolorektal Kanser, Theranekron, Piroptozis, GSDMD ve GSDME

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF TARANTULA CUBENSIS VENOM ON THE PYROPTOSIS CELL DEATH PATHWAY IN COLORECTAL CANCER CELLS

ABSTRACT

Colorectal cancer has become a global public health problem due to its high incidence and mortality worldwide. A significant portion of current research in CRC is focused on developing new treatments that are less aggressive and more effective than traditional treatments. However, despite recent advances in medicine, approximately 50% of patients with colorectal cancer experience recurrence. Theranekron is an alcoholic extract obtained from the Tarantula cubensis spider and is used in the treatment of animal diseases including arthritis, abscesses, and injuries. In this study, the effect of theranekron, which has previously been found to have anticancer effects, on the pyroptosis cell death pathway in SW620 colorectal cancer cells was investigated. First, SW620 cells were treated with different doses of theranekron for 48 hours and cell viability was determined using the MTT method. A 30% decrease in cell viability was observed in the highest dose of theranekron-treated SW620 cells. Then, the mRNA levels of BAX and BCL-2 genes, which are determinants of apoptosis, and GSDMD and GSDME genes, which are involved in pyroptosis, were analyzed by qPCR in the cells treated with theranekron IC50 value. No significant difference was observed in the GSDMD and GSDME mRNA levels analyzed by qPCR. This indicates that other cell death mechanisms may be active in addition to pyroptosis in the cell death-stimulating effect of Theranekron in SW620 cells, indicating the necessity of more detailed studies.

This study is supported by the TÜBİTAK 2209-A University Students Research Projects Support Program with Project number 1919B12310464.

Keywords: Colorectal Cancer, Theranekron, Pyroptosis, GSDMD and GSDME

EN‘ÂM SURESİ 74-82. AYETLER BAĞLAMINDA HZ. İBRÂHİM PEYGAMBER’İN GÖK CİSİMLERİNE BAKARAK ÇIKARIMDA BULUNMASININ SON DÖNEM TÜRK MÜFESSİRLERİNCE YORUMLANMASI

Latif ŞENER

Yüksek Lisans Öğrencisi, Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Temel İslâm Bilimleri,Tefsir Anabilim Dalı

ORCID: 0000-0002-4361-3646

ÖZET

Hz. İbrâhim’in (aleyhi’s-selâm) gök cisimlerine bakarak istidlâlde bulunması meselesi, Kur’ân-ı Kerîm’in En‘âm Sûresi’nin 74-82. ayetlerinde anlatılmaktadır. Aklın ön planda olduğu günümüzde, son dönem Türk müfessirlerinin bu aklî meseleye dair görüşleri yaptığımız bu çalışmada mukayeseli olarak ele alınmıştır. Konu bütünlüğü içerisinde ve ilgili ayetler bağlamında, bu ayetlerde ismi zikredilen Âzer’in Hz. İbrâhim’in babası olabileceği gibi amcası da olabileceği ihtimali vurgulanmıştır. Yine bu ayetlerde geçen ve Allah’ın mülk ve saltanatı anlamına gelen “melekût” kelimesini müfessirler meselenin anlaşılmasına katkı sağlaması açısından ayrıca açıklamışlardır. Diğer taraftan müfessirler, o günkü toplumda mevcut olan inançlar, özellikle Sâbiîlik inancına bağlı olarak Hz. İbrâhim’in gök cisimlerinden etkilenip çıkarımda bulunduğuna dikkat çekmişler, Hz. İbrâhim’in çocukluk yıllarında içinde bulunduğu toplumdan etkilenerek gök cisimlerini tanrı zannettiğini; ancak olgunluk çağına ulaştığında bu varlıkların tanrı olamayacağını gözlemleyip sahih bilgiye ulaştığını ifade eden yorumlara yer vermişlerdir. Ağırlıklı görüşe göre ise batıp kaybolan gök cisimlerinin “Rab” olamayacağı; ismet sıfatına sahip olan peygamberlerin Allah’tan başka Rabler edinemeyecekleri ve Hz. İbrâhim’in bu istidlâlleri kavmine öğüt verme amacıyla yaptığı ifade edilmiştir. Kavminin tüm baskılarına rağmen, onların zarar ve faydadan uzak putlarından korkmadığını; asıl korkulmaya ve ilâh edinilmeye layık olanın Allah olduğu vurgulanmıştır. Çağdaş müfessirler, Hz. İbrâhim’in gök cisimlerine bakarak yaptığı çıkarımları yalnızca anlatılan kıssa yönüyle değil; sekülerleşen dünyada vahiy eksenli bir perspektifle, insanın zihin dünyasına ve vicdanına ışık tutan bir yöntem olarak da değerlendirmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Tevhid, İstidlâl, Gök Cisimleri, Melekût, Sâbiîlik.

THE INTERPRETATION OF PROPHET İBRÂHİM'S INFERENCE BY OBSERVING CELESTIAL BODIES IN THE CONTEXT OF VERSES 74–82 OF SURAH AL-AN'ĀM BY CONTEMPORARY TURKISH EXEGESISTS

ABSTRACT

The issue of Prophet İbrâhim's (peace be upon him) inference by observing celestial bodies is discussed in verses 74–82 of Surah al-An'ām in the Holy Qur'an. In this study, the views of contemporary Turkish exegetes regarding this rational subject have been examined comparatively, considering the current age in which reason is prioritized. Within the integrity of the subject and in the context of the related verses, it has been emphasized that the person named Āzar, mentioned in the verses, could either be Prophet İbrâhim's father or his uncle. Additionally, the exegetes have elaborated on the term *malakūt*, which signifies Allah's dominion and sovereignty, to enhance the understanding of the matter. On the other hand, the commentators have drawn attention to the influence of prevailing beliefs in that period—particularly Sabianism—on Prophet İbrâhim's inferences regarding the celestial bodies. They have included interpretations stating that Prophet İbrâhim, during his childhood, was influenced by the society he lived in and considered celestial bodies as deities; however, upon reaching the age of intellectual maturity, he observed that such entities could not be divine and thereby attained true knowledge. According to the predominant view, celestial bodies that set and disappear cannot be regarded as "Lords"; prophets, who are endowed with the attribute of *'ismah* (infallibility), cannot adopt deities other than Allah; and Prophet İbrâhim made these inferences as a means of admonishing his people. Despite the intense pressure from his people, he did not fear their idols, which were incapable of harm or benefit; rather, it was emphasized that the one truly worthy of fear and worship is Allah alone. Contemporary exegetes have interpreted Prophet İbrâhim's inferences from the celestial bodies not merely in terms of a narrative but also as a revelatory method that enlightens human reason and conscience in a secularizing world.

Keywords: Tawḥīd, Inference, Celestial Bodies, Malakūt, Sabianism.

GİRİŞ

Kur'an-ı Kerim'de dikkat çeken en önemli kıssalardan biri de Hz.İbrâhim'ın yıldız, ay ve güneşe bakarak çıkarımlarda bulunmasıdır. Tevhid inancının önemli savunucularından olan İbrâhim Peygamber'in metodu, hem insanlık hem de Müslümanlar için büyük önem arz etmektedir.

En'âm Suresi 74-82. ayetlerde, aklî yöntemleri kullanarak çıkarımda bulunması, peygamberlerin tebliğ metotlarının anlaşılması açısından önemli bir yere sahiptir.

Söz konusu ayetlere bakıldığında, Hz. İbrâhim'in şirk koşup koşmadığı müfessirlerce sorgulanmış; tefsir geleneğinde bu durum, daha çok kavmine yönelik bir tebliğ yöntemi olarak izah edilmiştir. Bu yöntemin doğru anlaşılabilmesi için Kur'an'da ismi geçen Azer'in kim olduğu, "melekût" kavramı, İbrâhim Peygamber'in yaşadığı toplumdaki Sâbiîlerin ve diğer inanç sahiplerinin kimler olduğu gibi hususlar ayetlerin anlamlandırılmasında belirleyici rol oynamaktadır.

Son dönem Türk müfessirlerinin yorumları mukayeseli olarak incelenmiş ve ayetlerin günümüz dünyasında daha iyi anlaşılabilmesi için çaba gösterilmiştir. Vahiy merkezli olmakla birlikte akıl ve gözleme dayalı bir anlatım barındıran bu kıssa, çağdaş müfessirler tarafından klasik eserlerle ilişkilendirilerek yorumlanmış; İbrâhim Peygamber'in istidlal yöntemiyle neyi hedeflediği, günümüz insanının zihnî arayışlarına hitap edecek şekilde ele alınmıştır.

İbrâhim Peygamber'in kendi toplumuyla yaptığı tevhid mücadelesi, yalnızca tarihî bir veri değil; aynı zamanda aklî ve manevî bir yol haritası olarak da değerlendirilmiştir.

EN'ÂM SURESİ 74-82. AYETLER BAĞLAMINDA HZ. İBRÂHİM PEYGAMBER'İN GÖK CİSİMLERİNE BAKARAK ÇIKARIMDA BULUNMASININ SON DÖNEM TÜRK GENEL BİR BAKIŞ

Hz.İbrahim Peygamber'in yıldızlarla imtihanı, İslâmî istikamet ve tevhid inancı açısından son derece önemli bir Kur'ân kıssasıdır. Bu konunun doğru anlaşılabilmesi için, Hz. İbrahim'in babası Azer'in kimliği, dönemin hâkim inançlarından olan Azer, Sâbiîlik ve Melekût kavramlarıyla birlikte gök cisimlerine bakarak yaptığı çıkarımlar ele alınacaktır. Ayrıca bu olayın, tevhid inancının inşasında oynadığı temel rol üzerinde de durulacaktır.

EN'ÂM SÛRESİ 74 VE 75. AYETLER BAĞLAMINDA ÂZER, SÂBÎLİK VE MELEKÛT KAVRAMLARI ÜZERİNE SON DÖNEM TÜRK MÜFESSİRLERİN GÖRÜŞLERİ

Elmalılı Muhammed Hamdi Yazır, Hz.İbrâhim'in babasının kim olduğu ile ilgili olarak tarihsel bir analiz yaparak Hz. İbrâhim'in babasının isminin Âzer olduğunu belirtmektedir. Tarih kitaplarında Hz. İbrâhim'in babasının isminin "Târah" olarak geçtiğini; *Müfredât* isimli eserinde Râgıb'ın, "Âzer" isimli kişi ile "Târah" adlı kişinin aynı kişiler olduğunu ifade ettiğini aktarmaktadır (Yazır, 2003).

Bazı müfessirlerin eserlerinden kaynak göstererek Hz. İbrâhim'in babasının "Târah" olduğunu, "Âzer"in ise amcası olabileceğine dair bilgilere yer vermiştir (Yazır, 2003).

İbn Cerîr Tefsiri'nde belirtilen, “Âzer, Hz. İbrâhim'in babası olup Kûfe bölgesinde *Kûsâ* kasabası halkından bir adam olduğu bize anlatılan haberler arasında yer alır. En iyisini Allah bilir.” (Yazır, 2003). ifadesine yer vermiştir. Ebû Hayyân ve Mücâhid gibi müfessirlerin de Âzer’in *Kûsâ* kasabasında yaşamıştır dediklerini aktarmıştır (Yazır, 2003).

Müfessir, Hanîf dininin karşısında Sâbiîliği zikretmiş ve bu inancı iki gruba ayırmıştır:

a) Ashâb-ı Eşhâs (putlara tapanlar),

b) Ashâb-ı Heyâkil-i Nücûm (yıldızlara tapanlar)(Yazır, 2003).

"Bu iki grubun putperestlik ve yıldızperestlikte ileri gittiklerini, sapık inançlarını Hz. İbrâhim’in tevhid mücadelesiyle yıktığını belirtmektedir. Ayrıca Elmalılı, ruhaniyet tabiriyle kastettiği melek, cin ve şeytan gibi soyut varlıkların ilahlaştırılmasına dayanan inançları ve bu felsefenin yanlışlığını da Kur’an-ı Kerim ayetleriyle ortaya koyduğunu ifade eder. Elmalılı, Hz. İbrâhim’in tevhidi ilan etmek ve şirki geçersiz kılmak amacıyla babası Âzer ve kavmiyle mücadele ettiğini belirtir. Mücadele ettiği bu kesimleri ayetler doğrultusunda şu şekilde sıralamaktadır:

Babası Âzer’le yaptığı tevhid mücadelesi (el-En‘âm, 6/74),

Kavmiyle yaptığı mücadele (Meryem, 19/42),

Kral ile yaptığı tevhid mücadelesi (el-Bakara, 2/258),

Kâfirlerle yaptığı mücadele (el-Enbiyâ’, 21/58) (Yazır, 2003).

Elmalılı, *melekût* kelimesine sadece cümle içinde yer vermiş, ancak bu kelime hakkında ayrıntılı bir bilgi vermemiştir (Yazır, 2003).

Mahmut Toptaş. tefsirlerde Hz. İbrâhim’in babasının isminin “Âzer” olarak geçtiğini ve onun bir put imalatçısı olduğunu bildirmektedir. O dönemin kralı olan Nemrut için putlar yapan Âzer’in, bu sayede bolluk içinde ve rahat bir hayat sürdüğü ifade etmektedir (Toptaş, 2017). Hz. İbrâhim’e peygamberlik verilince, karşısına ilk olarak babasını aldığını belirtmektedir.Bazı müfessirlerin, iyi niyetle de olsa te’vile başvurarak, Hz. İbrâhim’in babasının put yapımcısı olamayacağını; dolayısıyla ayette geçen kişinin babası değil, amcası olabileceğini ileri sürdüklerini aktarmaktadır. Ancak müfessir, bu yorumların zorlama bir yorum olduğunu belirtmektedir (Toptaş, 2017).

Toptaş, ayet-i kerîmede geçen “melekût” kelimesiyle, Hz. İbrâhim’in yakînî imana ulaşması için yeryüzünde bulunan insanlara, çiçeklere, böceklere, taşlara kısacası Rabbinin mülk ve saltanatına bakmasının kastedildiği belirtmektedir. Bu bağlamda, Hz. Ali’den rivayet edilen “gördüğüm her şeyde Allah’ın ilmini ve kudretini görüyorum ben” sözünü aktaran müfessir, bu rivayetin konunun daha iyi anlaşılmasına katkı sunduğunu aktarmaktadır (Toptaş, 2017).

Ömer Nasuhi Bilmen'in Hz. İbrâhim Peygamberin babası hakkındaki görüşleri ise şöyledir; Âzer, "fıtratı selîmeye muhalif, akıl ve fikre münâfî; ne fayda ne de zarar vermeye muktedir olmayan şeylere taptıklarını" belirterek, putlara tapmak suretiyle doğru yoldan, yani hidayetten mahrum kaldıklarını ifade etmiştir (Bilmen, 1984).

Âzer'in, İbrâhim Peygamber'in babası olduğunu belirten müfessir, onun diğer bir adının veya lakabının "Târih" olduğunu da söylemiştir. Ayrıca Âzer'in "Kûfe" kârilerinden olduğunu, bu kimselere "Kenâniyyûn" denildiğini de ifade etmektedir (Bilmen, 1984).

Sâbiîlik ismini açıktan telaffuz etmeden bu dönemin toplumu hakkında kısaca bilgi veren müfessir, İbrâhim peygamberin kavminin gökteki yıldızlara ve yerdeki putlara, heykellere tapındıklarından; onlara mâbûdiyet isnat ettiklerinden; her yıldız adına bir put edindiklerinden bahsetmektedir. İbrâhim Peygamber, put yapma suretiyle bu fesada katkı sağlayan babasına karşı uyarıda bulunmuştur (Bilmen, 1984).

Yerde ve gökte olan her şeyi bilip idare eden Allah Teâlâ'nın, "melekût" bilgisini kendisine vererek, yakînî (kesin ve şüpheden uzak) bilgiye kavuştuğu bildirilmektedir. Allah'ın birliğini tanıtan, noksan sıfatlardan uzak olduğuna delalet ve şehadet eden muazzam bir mülk-i ilahî olduğunu belirtmek suretiyle 'melekût' kelimesine kısaca değinmektedir (Bilmen, 1984).

Diyanet İşleri Başkanlığı'nın Komisyonunca hazırlanan *Kur'an Yolu: Türkçe Meal ve Tefsir* adlı eserinde, En'âm Suresi 74 ve 75. ayetlerde Âzer, melekût ve Sâbiîlik ile ilgili olarak şunlardan bahsedilmektedir:

Âzer'in kim olduğu ile ilgili bilgiler: Kur'an'da sadece bir ayette Âzer isminin verildiği belirtilmektedir. Bu ismin, kişinin asıl ismi olup olmadığı hususu tartışmalıdır. "İşini sağlam yapan, güçlü" anlamına gelen İbranice *Azur* kelimesinden ya da İbranice *Eliezer* kelimesinin *galat-ı meşhur*u olduğuna dair görüşler yer almaktadır (Çağrıcı,M.,Dönmez,İ.K., Gümüş,S., Karaman,H, 2007).

Tevrat'ta ve İbrani kaynaklarında Hz. İbrâhim'in babasının isminin "Terah" olarak geçtiği, Batılı kaynakların ise *Therra* isminin değiştirilmiş şekliyle *Athar* olan bu ismin İslam dünyasına "Âzer" olarak geçmiş olabileceğini bildirmektedir (Çağrıcı,M.,Dönmez,İ.K., Gümüş,S., Karaman,H, 2007). Müfessirlerin ve Müslüman tarihçilerin bu şahsı hem "Âzer" hem de "Târah" ismiyle andıkları, Araplar arasında ise Hz. İbrâhim'in babasının adının "Âzer" olarak kullanıldığı ve Kur'an'da da bu isimle geçtiği ifade edilmektedir (Çağrıcı,M.,Dönmez,İ.K., Gümüş,S., Karaman,H, 2007).

Âzer'in hayatı hakkında fazla bilgi verilmemekle birlikte, Ahd-i Atîk'teki bilgilere göre put yapıcısı olduğu ve 205 yaşında Harran'da öldüğü ifade edilmektedir (Çağrıcı,M.,Dönmez,İ.K., Gümüş,S., Karaman,H, 2007).Diğer eserlerden farklı olarak, Hz. İbrâhim'in doğum yeri olan

Ur şehrinde yapılan kazılarda ortaya çıkarılan tabletlerde, yaklaşık 5000 civarında tanrı isminin geçtiğinden bahsedilmektedir(Çağrıcı,M.,Dönmez,İ.K., Gümüş,S., Karaman,H, 2007).

Eserde melekût kelimesi ile ilgili olarak: "Melekût" kelimesinin, "tam olarak sahip ve mâlik olmak" anlamına geldiği belirtilmektedir (Çağrıcı,M.,Dönmez,İ.K., Gümüş,S., Karaman,H, 2007). Zemahşerî, kelimeyi "rubûbiyet ve ulûhiyet" anlamlarıyla tefsir etmiştir. İbn Âşûr ise "memlük" (sahip olunan, malik olunan şeyler) anlamında olduğunu ifade etmiştir (Çağrıcı,M.,Dönmez,İ.K., Gümüş,S., Karaman,H, 2007). Eseri hazırlayan komisyon (Çağrıcı,M.,Dönmez,İ.K., Gümüş,S., Karaman,H, 2007)' a göre ise En'âm Suresi 83. ayeti dikkate alarak, *melekût* kelimesinin Allah'ın bütün âlemleri kuşatan, her şeye sahip olan yüce hükümranlığını ifade ettiğini belirtmiştir.

Ömer Nasuhi Bilmen'in,eseri olan *Kur'an Yolu Meali ve Tefsiri* adlı eserde de doğrudan "Sâbiîlik" ismi telaffuz edilmemektedir. Hz. İbrâhim peygamberin kavminin yıldız, ay ve güneş gibi gök cisimlerini sembolize eden putlara tapındıklarının bilgisi eserde zikredilmektedir (Bilmen, 1984).

Konyalı Mehmet Vehbiye, göre bazı rivayetlerde Hz. İbrâhim peygamberin babasının ismi "Târah" olarak geçerken, ayette "Âzer" olduğu beyan edilmiştir. Nerede yaşadığına dair olarak "Kûfe" civarında, "Kevsâ" namında bir karyeden olduğunun bilgisini vermişti (Konyalı, 1966). Araplar, nesep olarak İsmail Peygamber'e kendilerini nispet etmelerinden ve İbrâhim peygambere değer vermelerinden ötürü, müşriklere Hz. İbrâhim'in diliyle Âzer'i örnek göstererek müşrik olmamaları gerektiği bildirilmiştir (Konyalı, 1966). İbrâhim Peygamber'in yolundan gitmeyi unutan Araplara, ayetlerle onu hatırlatmak suretiyle küfür, dalâlet ve putperestlikten uzaklaştırmayı gaye edinmiştir. Müellif, Fahreddin Râzî'nin eserinden bir bilgiye yer vererek putperestliğin bir mezhep olduğundan bahsetmiştir. Şöyle ki: Nûh Peygamber halkını tevhîde davet etmiş, bunun üzerine insanlar iki kısma ayrılmıştır. Bir kısmı muvahhid olurken, diğer kısmının müşrik olduğu bilgisi verilmiştir. Müşrikler de kendi içinde yıldızlara ve diğer putlara ibadet edenler olarak ikiye ayrılmışlardır (Konyalı, 1966). Toplumun yıldızlara bakarak onlara ilâhlık atfettiklerini ve yıldızların resimlerini çizerek onları put edindiklerini müellif bize bildirmiştir (Konyalı, 1966). O dönemde bazı insanların ve kavimlerin, büyüklük addederek önem verdikleri varlıkları unutmamak üzere onların suretini yapıp tâzimde bulundukları ve bu durumun zamanla onlara ibadet etmeye kadar vardırdığı belirtilmiştir (Konyalı, 1966).

En'am süresi 75. ayette geçen "melekût" kelimesi ile ilgili olarak ise Fahreddin Râzî ve Hâzin'den bilgi paylaşarak şu şekilde açıklamada bulunmuştur: "Melekût; mülk-i azîm mânasına gelir ve mübalağa içindir. Şu hâlde mâna-yı nazm: (Bu makamda semâvât ve arzın

acâibini, bedâyi-i sanâyiini ve onlarda mevcut olan bilûmum mahlûkâtı gösterdik) demektir." (Konyalı, 1966).

Bayraktar Bayraklı, eserinde diğer müfessirlerin aksine Âzer'in kim olduğu hakkında herhangi bir bilgi vermemiştir. Müfessir, Hz. Nûh'un oğlunu tevhîde çağırmasıyla, İbrâhim Peygamber'in babasını şirkten uzaklaştırmak için yaptığı mücadelenin benzerliğine değinmiştir (Bayraklı, 2007).Hz. İbrâhim'in babasını tevhîde çağırması ile Hz. Peygamber'in, "(Önce) en yakın akrabanı uyar." (eş-Şu'arâ Sûresi 26/214) (Altuntaş,H.,Şahin,M., 2006). ayeti bağlamında izlediği metodun benzerliğinden bahsetmektedir (Bayraklı, 2007).

Melekût kelimesiyle ilgili olarak En'âm Suresi 75. ayette geçen "melekût" kelimesinin manasına işaret ederek "mülk" anlamına geldiğini belirtmektedir. Müfessire göre melekût kelimesi, kâinâtın kanunlarına hâkim olmayı ifade eder (Bayraklı, 2007). Fussilet Suresi 53. ayetine de yer veren müfessir, bu ayette geçen "âyet" kelimesinin "melekût" kelimesiyle aynı mânaya gelebileceğini ifade etmektedir. Buna bağlı olarak dış âlemin ve insanın iç âleminin, Allah'ın varlığını gösteren birer delil olduğunu belirtmektedir (Bayraklı, 2007). Tabiat bilimleri, gözlem ve deney arasındaki ilişkiler sistemine göre elde edilir. Nazariye, gözlem ve deney bilimsel bilginin esasını oluştururken; din eğitiminde ise iman, gözlem ve deney esas olmalıdır düşüncesini benimsemektedir (Bayraklı, 2007). Müfessire göre, İbrâhim Peygamber bu üçlüyü (akıl, sezgi ve deney) kullanarak imanına kesinlik kazandırmıştır. Bilginin kaynağı olarak akıl, sezgi ve deney olduğunu kabul eden müfessir, bununla birlikte "İlâh vardır" ilkesinin gerekliliğine de vurgu yapmaktadır (Bayraklı, 2007).

Süleyman Ateş'e göre Hz. İbrâhim'in babasının isminin Âzer, lakabının ise Târeh olduğunu belirtirken, Tevrat'ın lakabı, Kur'an'ın ise ismi kullandığını söylemektedir (Ateş, 1988). İbrâhim kıssasının Araplar tarafından kendi ataları gibi benimsendiğini ve Kur'an'da İbrâhim'in babasının "Âzer" ismiyle anılmasının, Arapların tanıdığı bu isimle anlatılması amacıyla olabileceğini belirtmektedir. Müfessir, diğerlerinden farklı olarak, "Âzer" isminin "hata eden" anlamına geldiğini, bu nedenle Yüce Allah'ın bu sıfatı kullanarak onun durumuna işaret etmiş olabileceğini ifade etmektedir (Ateş, 1988). Ayrıca, Kur'an'da bazen amca kelimesinin baba yerine kullanıldığını, Bakara Suresi 133. ayeti örnek vererek belirtmiş; bu nedenle Âzer'in Hz. İbrâhim'in amcası olduğu hâlde "babası" olarak da zikredilmiş olabileceğini ifade etmiştir (Ateş, 1988).

Melekût kelimesi hakkında açıklama yapmayan müfessir, Sâbîîlik kavramını ise açıkça isim olarak zikretmiştir. İbrâhim peygamberin kavminin inanç şekli hakkında bilgi veren müfessir, puta tapıcılığın Nuh peygamber döneminden gelen en eski tapınma biçimi olduğunu belirtir. İnsanların tecrübeleri neticesinde yıldızların, güneşin ve ayın etkisiyle yeryüzündeki birçok

doğa olayının değiştiğini gözlemlemişler ve bu gök cisimlerinin büyük bir güce sahip olduğunu sanmışlardır. Onların, âlemi idare eden tanrılarla yaratılmış varlıklar arasında aracılar olduklarına inanmışlar, bu nedenle önceleri saygı gösterirken, sonra tapmaya başlamışlardır (Ateş, 1988).

EN'ÂM 76-79. AYETLERİ BAĞLAMINDA İBRÂHİM PEYGAMBER'İN GÖK CİSİMLERİNE BAKARAK İSTİDLÂLDE BULUNMASI

Elmalılı, (Yazır, 2003) göre Hz. İbrâhim'in doğup batan varlıklar üzerinden yaptığı istidlâl ile ilgili olarak, bu sürecin İbrâhim'in nefsinde şekillendiğini ve bizzat yaşandığını dile getirmiştir. Bu bağlamda, vahdaniyet ve kudret kavramlarından bahsedip bütün bu oluşları İbrâhim'in nefsine indiren kudretin; kâinatı düzenleyip yöneten Rabbânî Kudret olduğu vurgulamıştır (Yazır, 2003). Hz. İbrâhim peygamberin herkes gibi bir beşer olduğuna değinmiş, Allah'a olan yakınlığının güneşe ve aydınlık saçan diğer gök cisimlerine olan yakınlıktan daha üstün olduğu ifade etmiştir (Yazır, 2003).

Kendisine melekût âlemi gösterilmiş olan bir peygamberin, gökteki tüm cisimlerin mevkilerinin üstünde bir şeref taşıdığı belirtmiş; böyle bir kimsenin herhangi bir yaratılmışa boyun eğmesinin, nankörlük ve küfür anlamına geleceğini vurgulamıştır (Yazır, 2003).

Ayrıca sevginin, rablıkta ve kullukta ana temel olduğuna dikkat çekilmiş, doğup batan şeylere sevgi beslenemeyeceği, bunun ise bir sapıklık olacağı dile getirilmiştir. Rabbin yok olmaktan münezzeh olduğu ifade edilmiş ve bu nedenle yıldızlara ve gök cisimlerine tapmanın; onlara heykeller yaparak değer atfetmenin büyük bir çelişki olduğu belirtilmiştir (Yazır, 2003) .

"İşte Rabbim!" ifadesi ise iltizami (benimseme) değil, ilzami ve inkârî (karşı tarafı susturma ve inkâr etme) gibi bir anlamda kullanılmıştır. Buradaki amaç, muhataplarını kendi mantıklarıyla susturmak ve bâtıl inançlarını ifşa etmektir (Yazır, 2003). Son olarak, güneşin büyüklüğüne ve ardından batışına bakarak dedikten sonra kavmine dönerek: Güneşi doğarken görünce de, "İşte benim Rabbim! Bu daha büyük." dedi. O da batınca (kavmine dönüp) "Ey kavmim!" Ben sizin Allah'a ortak koştuğunuz şeylerden uzağım." dedi (Yazır, 2003). Bu ifadelerle müşriklerin inançlarına hiçbir zaman katılmadığını açıkça ifade eden Hz. İbrâhim hanîf oluşunu ve kesin inancını ilan etmiştir (Yazır, 2003).

Müfessir Mahmut Toptaş, Hz. İbrâhim'in yıldız, ay ve güneş üzerinden yaptığı istidlâlle ilgili olarak o dönemde bulunan Babillilerin yıldızlara tapan insanlardan oluştuğunu, yeryüzünde yaptıkları putların, gökyüzündeki yıldızları temsil ettiği bilgisini aktarmaktadır (Toptaş, 2017). Hz. İbrâhim Peygamber'in, yıldızlara bakarak "İşte Rabbim!" (el-En'âm,6/76) demesi, yıldızlara tapan bu insanlara yönelik cevap niteliği taşımaktadır.Ardından, "Ben batanları

sevmem" diyerek, kaybolan şeylerin ilah olamayacağını, geçici olan varlıklardan tat alınamayacağını ve bunların ilah olmaya lâyık olmadığını dile getirmiştir.

Yıldızlardan daha büyük olan aya gelince; ona tapanlara karşı bir duruş sergilemiştir: "İşte Rabbim!" (el-En'âm,6/77) diyerek, "Bana yol göstermeyen benim Rabbim olamaz. Yoksa ben de onlar gibi sapıklığa düşenlerden olurum," demiştir. Bu söz, ayı da ilah edinmeyeceğini açık biçimde ifade etmektedir (Toptaş, 2017).

Daha sonra,"Güneşin doğduğunu görünce, "İşte Rabbim!"(el-En'am77) (Altuntaş,H.,Şahin,M., 2006). Güneşin, yıldız ve aydan daha büyük olması dolayısıyla ona tapanlara da aynı şekilde cevap vermiştir. Bu durumu ilmi yönden değerlendiren müfessirler, Hz. İbrâhim'in yıldız, ay, güneş sıralamasının bilimsel verilerle çelişmediğini; aksine o günkü toplumun tapınma mantığına uygun olduğunu belirtmektedir (Toptaş, 2017).

Hz. İbrâhim'in yıldız, ay ve güneşle çıkarımda bulunmasıyla ilgili Ömer Nasuhi Bilmen, eserinde Kur'an'ın değişime uğrayan şeylerin mâbût olamayacağını Hz. İbrâhim Peygamber'in diliyle müşriklere ilan ettiğini ifade etmektedir (Bilmen, 1984).

Diğer müfessirlerden farklı olarak, meal kısmında76. ayette geçen yıldızların "Zühre" (Venüs) ve "Müşteri" (Jüpiter) olduğunu belirtmektedir.(Bilmen, 1984).

Hz. İbrâhim'in yıldız, ay ve güneş sıralamasında küçükten büyüğe doğru bir yöntem izlemesi; hepsinin değişen, gelip geçici varlıklar olduğunu göstermek içindir. Böylece, kavmine bu varlıkların ilah olamayacağını, onların taptığı her şeyden uzak olduğunu beyan etmektedir.(Bilmen, 1984).

En'âm Suresi 79. ayet-i kerime, Hz. İbrâhim Peygamber'in muvahhit bir şahsiyet olduğunu, müşriklerden uzak durduğunu ve cühelâ taifesinden olmadığını vurgulamaktadır. Müfessir, Hz. İbrâhim'in sağlam bir inanca sahip olduğuna da dikkat çeker (Bilmen, 1984).

Hz. İbrâhim'in yıldız, ay ve güneşe "İşte Rabbim!" (el-En'âm, 6/76) (Altuntaş,H.,Şahin,M., 2006) demesi, onları rab olarak kabul ettiği anlamına gelmez. Çünkü müfessire göre peygamberler masumdurlar; onlardan küfür ve isyan sadır olması söz konusu değildir. Bu ifadeler, kavmini düşündürmek ve onların bâtıl inançlarını çürütmek maksadıyla söylenmiştir.

Kur'an Yolu tefsirinde, En'âm Sûresi 76 ve 79. ayetler bağlamında Hz. İbrâhim'in yaptığı istidlâl, o dönemdeki kavmin yıldız, ay ve güneş gibi gök cisimlerini sembolize eden putlara taptıkları gerçeğiyle ilişkilendirilerek açıklanır. O toplumun bu gök cisimlerini sadece gözle görülen varlıklar olarak değil, aynı zamanda ilahî güçlerle özdeşleştirip heykellerini yaparak tapınaklarda sergilediklerini ifade etmektedir. Bu bağlamda Kur'an Yolu tefsiri, diğer eserlerden farklı olarak Hz. İbrâhim'in doğum yeri olan Ur şehrinde yapılan arkeolojik kazılarda ortaya çıkarılan tabletlerde yaklaşık 5000 civarında tanrı isminin geçtiğini vurgular

(Çağrıcı,M.,Dönmez,İ.K., Gümüş,S., Karaman,H, 2007). Bu bilgiyi delil olarak getiren müellifler, Hz. İbrâhim'in bu batıl inançlara cevap vermek ve kavmini ikna etmek amacıyla onların anlayabileceği bir dille konuştuğunu belirtmişlerdir. Yıldızlara, aya ve güneşe bakarak onların geçici, değişken olmaya mahkûm varlıklar olduğunu gösterdiğini, bu varlıkların tanrısal bir sevgiyle benimsenemeyeceğini, Allah'ın ise noksan sıfatlardan münezzeh olduğunu, bu aklî istidlâlle ispatladığını ifade etmişlerdir (Çağrıcı,M.,Dönmez,İ.K., Gümüş,S., Karaman,H, 2007). Hz. İbrâhim'in bu çıkarımları onu yakînî imana ulaştırmış ve sonunda şu ifadeyle kesin inancını ilan etmiştir: "ben hakka yönelen birisi olarak yüzümü, gökleri ve yeri yaratana döndürdüm, ben Allah'a ortak koşanlardan değilim." (Çağrıcı,M.,Dönmez,İ.K., Gümüş,S., Karaman,H, 2007).Böylece, onun hiçbir zaman müşriklerle birlikte olamayacağının beyan edildiği anlaşılmaktadır.

Mehmet Vehbi Efendi, En'âm Sûresi 76, 77, 78 ve 79. ayetler bağlamında Hz. İbrâhim'in istidlâli yıldız, ay ve güneş üzerinden çıkarım yapmak suretiyle kavmini batıl inançlarından koruma amacı taşıdığını vurgulamaktadır demiştir (Konyalı, 1966). Diğer müfessirler bu ayetlerin meal kısmında yıldız ismi vermemişken, Mehmet Vehbi Efendi, tefsirinin meal kısmında ayette geçen yıldızın "Zühre" veya "Müşteri" (Venüs veya Jüpiter) olduğunu belirtmektedir (Konyalı, 1966).

Müfessir Hz. İbrâhim'in yıldız, ay ve güneşe yönelik "İşte Rabbim!"(el-En'âm, 6/76) (Altuntaş,H.,Şahin,M., 2006). şeklindeki ifadelerinin, gerçek bir iman beyanı değil, kavminin düşünce yapısına hitap eden bir istidlâl biçimi olduğunu vurgulamaktadır. Bu çıkarımıyla onların inançlarının batıl olduğunu gözler önüne sermeyi hedeflemiştir (Konyalı, 1966). Nitekim ayette geçen Ben hakka yönelen birisi olarak yüzümü, gökleri ve yeri yaratana döndürdüm, ben Allah'a ortak koşanlardan değilim."(el-En'âm, 6/79) (Altuntaş,H.,Şahin,M., 2006). ifadesi, onun o inançlardan tamamen yüz çevirdiğini ve onlara katılmadığını ortaya koymaktadır.

Mehmet Vehbi Efendi, Hz. İbrâhim'in "Bu benim Rabbimdir" şeklindeki sözlerinin, onun inancı doğrultusunda değil; muhataplarını ikna etmeye yönelik olduğunu belirtir. Çünkü böyle bir sözü iman ederek söylemiş olması, onu –hâşâ– küfre sokardı. Oysa peygamberler masumdurlar ve büyük günahlardan korunmuşlardır (Konyalı, 1966).

Ayrıca, Tefsir-i Hazin'de, 76. ayette geçen "uful" kelimesiyle ilgili olarak, bu kelimenin "ziyalı olan bir şeyin batması, kaybolması" anlamına geldiği açıklanır. Bu bağlamda Hz. İbrâhim'in yıldızların batıyor oluşunu gözlemleyerek, sonradan meydana gelen ve yok olan bir şeyin rab olamayacağını aklî bir yöntemle ispatladığı ifade edilmektedir. (Konyalı, 1966).

Bayraktar Bayraklı, *Yeni Bir Anlayışın Işığında Kur'an Tefsiri* adlı eserinde En'âm Suresi'nin 76. ayetinde geçen "cenne" kelimesinin Kur'an'ın diğer ayetlerinde yer alan anlamlarına bakarak şu başlıkları vermektedir: (Bayraklı, 2007).

Örtmek anlamı: "Gece onu örtünce..."ifadesine (En'âm, 6/76) (Altuntaş,H.,Şahin,M., 2006) dayanarak, "cenne" kelimesi burada "örtmek" anlamında değerlendirilmiştir.

Yılan anlamı: "(Asanı at!) Onu yılan gibi hareket ederken görünce arkasına bakmadan kaçtı."(Neml, 27/10) (Altuntaş,H.,Şahin,M., 2006) ayetine bakılarak bu kelimenin başka bir bağlamda "yılan" anlamına da gelebileceği belirtilmiştir.

Cin anlamı: "Cinleri Allah'a ortak koştular."(En'âm, 6/100) (Altuntaş,H.,Şahin,M., 2006) ayetine atıfla "cenne" kelimesinin "cin" anlamını da taşıdığı ifade edilmiştir (Bayraklı, 2007).

Ayetlerde geçen "yıldız" ifadesiyle Hz.İbrâhim hemen yakınındaki bir objeyi değil de uzakta parlayan bir yıldızı göstererek akıl yürütmesi yapmıştır. Müfessir'e göre Hz. İbrâhim'in burada mantık silsilesini işlettiğini söyleyerek "eğer bir şey kayboluyorsa, bu onun hareket ettiği anlamına gelir; hareket ediyor ve batıyorsa, böyle bir şeyin Tanrı olamayacağını ifade etmiştir" demektedir (Bayraklı, 2007). Bu çıkarım, aynı zamanda Hz. İbrâhim'in bu varlıkları ilah olarak kabul etmediğini de göstermektedir. Daha sonra küçük olandan büyüğe doğru ilerleyen bir gözlemle, Hz. İbrâhim bu kez daha parlak ve büyük olan ayı görüp "Bu olabilir" diye düşünmüş, fakat onun da battığını görünce yine aynı sonuca ulaşmıştır: Doğup batan hiçbir şey ilah olamaz. Diğer bazı müfessirlerin En'âm Suresi 77. ayette geçen "İşte Rabbim!" (Altuntaş,H.,Şahin,M., 2006) ifadesiyle, Hz. İbrâhim'in aslında Rabbini bildiğini ve bu ifadeleri gök cisimlerine tapan kavmine ders vermek amacıyla kullandığını gösteriyor demektedir. Aynı ayette geçen "Andolsun ki, Rabbim bana doğru yolu göstermezse..."(el-En'âm, 6/77) (Altuntaş,H.,Şahin,M., 2006) ifadesi ise, Hz. İbrâhim'in daha önce Allah tarafından hidayete erdirildiğinin bir delili olarak kabul edilmiştir (Bayraklı, 2007).

Kur'an-ı Kerîm Tefsiri adlı eserinde Süleyman Ateş, tabiat varlıklarına bakarak Hz. İbrâhim'in istidlâl ve akıl yoluyla Allah'ın birliğini bulduğunu ifade etmektedir (Ateş, 1988). Sırasıyla yıldız, ay ve güneşe bakarak onların büyüklüğünü ve parlaklığını görüp, batıp yok olduklarını fark edince, "fani ve geçici olan şeylerin tanrı olamayacağı" fikrini benimsediğini belirtmektedir. Buna karşılık, En'âm 80. ayette tanrılarının gazabına uğrayacağını söyleyen kavmine karşı tevhid mücadelesi verdiğini, onların taptığı ilahlara tapmayacağını ve onlardan korkmayacağını ilan ettiğini vurgulamaktadır. Müfessir, Hz. İbrâhim'in kavminin yıldızlara taptığını, onun da çocukluk yıllarında bunlardan etkilenerek yıldızları tanrı sandığını; fakat akıl ve olgunluk çağına erişince yıldız, ay ve güneşi gözlemleyerek bunların tanrı olamayacağını

anladığını ve böylece doğru bilgiye ulaştığını ifade etmektedir (Ateş, 1988). Süleyman Ateş bu görüşüyle diğer müfessirlerden farklı bir yorum getirmektedir.

Müfessir, Hz. İbrâhim'in yıldızları, ayı ve güneşi görmesiyle ilgili olarak, Fahreddin Râzî'nin "Batanları sevmem" ifadesi üzerine sıraladığı şu beş hususa yer vermiştir:

Allah'ın cisim olmadığını; eğer cisim olsaydı, kaybolması gerektiğini, bunun da gaflet ve batma anlamına gelebileceğini, oysa batan varlıkların Tanrı olamayacağını.

Allah, inip çıkmaktan münezzeh olduğunu; çünkü inip çıkmanın uful sayılacağını.

Dinin taklide değil, kesin kanıta dayanması gerektiğini.

Peygamberin Allah'ı bilmesinin zorunlu değil, istidlâl yoluyla olacağını.

Allah'ı bilmek de ancak nakil ve istidlâl ile mümkün olabileceğini (Ateş, 1988).

EN'ÂM SÛRESİ 80 VE 82. AYETLER BAĞLAMINDA HZ. İBRÂHİM'İN TEVHİD MÜCADELESİ VE KAVMİYLE MÜNAKAŞASI

"Elmalılı Hamdi Yazır, ilgili ayetlerin tefsirini yapmamıştır."(Yazır, 2003). Bu nedenle İbrâhim peygamberin kavmiyle ilgili münakaşası hususuna değinmeyeceğiz.

Şifa tefsirinde müfessir "Ey kavmim!" Ben sizin Allah'a ortak koştuğunuz şeylerden uzağım." (el-En'âm, 6/78) (Altuntaş,H.,Şahin,M., 2006) ayetine binaen Hz. İbrâhim Aleyhisselâm'ın ne çocukluğunda ne de sonraki hayatında hiçbir şekilde Allah'a şirk koşmadığını ifade etmektedir (Toptaş, 2017). Hz. İbrâhim'in hanîf olduğunu belirten müfessir, İbrâhim Peygamber'in yanında olup onu ve babasını tanıyan insanların 'Babanın şerrinden kork; sana zarar verebilir.' demeleri üzerine İbrâhim Peygamber'in şöyle meydan okuduğunu nakletmektedir: 'Siz Allah'a şirk koşmaktan korkmuyorsunuz da, ben babamdan; benim gibi bir adamdan mı korkacağım? Siz, size göz veren, gönül veren Allah'a ortak koşmaktan korkmazken, bana babamdan korkmamı mı söylüyorsunuz?' diyerek onlara karşı tevhidi savunduğunu ve Allah hakkında münakaşaya girenlere cevap verdiğini belirtmektedir (Toptaş, 2017).

Ömer Nasuhi Bilmen eserinde, Hz. İbrâhim'in kavmi, Allah'a yaklaşmak için putları kendilerine aracı edindiklerini söylemiştir. Buna delil getirmeye çalıştıklarında, Hz. İbrâhim onlara karşı çıkarak, bu düşüncenin bir sapkınlık olduğunu ve kendisinin böyle bir dalâlete düşmeyeceğini belirtmiştir. Zira "Beni doğru yola iletmişken"(el-En'âm,6/80) (Altuntaş,H.,Şahin,M., 2006) ifadesiyle, Allah'ın kendisine hakikati gösterdiğini belirtmiş; bu nedenle Allah'a şirk koşmayacağını bildirmiştir. Hz. İbrâhim, "Allah'ın, size, hakkında hiçbir delil indirmediği şeyleri ona ortak koşmaktan korkmuyorsunuz da, ben sizin ortak koştuğunuz şeylerden ne diye korkayım?" diyerek, kavminin inanç sistemini sorgulamıştır. (el-En'âm, 6/81) (Altuntaş,H.,Şahin,M., 2006). Bu düşüncenin hiçbir şekilde haklılık payı olmadığını vurgulamış; tek olan Allah'ın korkulmaya ve ilah edinilmeye daha layık hatta tek varlık

olduğunu ifade etmiştir. (Bilmen, 1984) İman eden kimselerin ise "mümtaz bir taife" olduğunu, En'âm Sûresi 82. ayette geçen ifadeyle "imanlarını bir zulümle bulaştırmayanlar" (Altuntaş,H.,Şahin,M., 2006) olduklarını belirtmiştir. Bu, onların Allah'tan başkasına ibadet ve taatte bulunmadıklarını; kavminin putlarına tapma cehaletine düşmediklerini teyit etmektedir. Müfessir, Hz. İbrâhim'in bu tevhid mücadelesi sonucunda, Allah'ın "tebeddül ve tegayyüre uğramayacak", yani değişimden ve dönüşümden münezzeh bir yaratıcı ve ibadet edilmeye layık tek varlık olduğunu açıkça ortaya koyduğunu ifade etmiştir (Bilmen, 1984).

*Kur'an Yolu Türkçe Meal ve Tefsir*inde Hz. İbrâhim'in, açık ve kesin deliller ortaya koymasına rağmen kavminin onunla tartışmaya girmesi ve deliller ileri sürmesinin; onların konuşmaya değmeyecek kadar gereksiz ve temelsiz iddialara sahip olduklarını göstermektedir. Kavmi, İbrâhim Peygamber'i putların öfkelenmesiyle tehdit ettiğinde, o onlara şu şekilde cevap vermiştir: "Hem sizin ona ortak koştuklarınızdan ben korkmam."(el-En'âm, 6/80) (Altuntaş,H.,Şahin,M., 2006) Bu ifadesiyle, yalnızca her şeyi eksiksiz bilen ve her şeyi ilmiyle kuşatan Allah'tan korktuğunu dile getirmiştir. "Allah'ın, size, hakkında hiçbir delil indirmediği şeyleri ona ortak koşmaktan korkmuyorsunuz da, ben sizin ortak koştuğunuz şeylerden ne diye korkayım?" (el-En'âm, 6/81) (Altuntaş,H.,Şahin,M., 2006) diyerek tevhidin savunucusu olduğunu bir kez daha ortaya koymuştur (Çağrıcı,M.,Dönmez,İ.K., Gümüş,S., Karaman,H, 2007).

Devamında gelen ayette ise şöyle denmektedir: "İman edip de imanlarına zulmü (şirki) bulaştırmayanlar var ya; işte güven onların hakkıdır. Doğru yolu bulmuş olanlar da onlardır."(el-En'âm, 6/80) (Altuntaş,H.,Şahin,M., 2006). Bu ayette geçen ifadenin, ağırlıklı görüşe göre Hz. İbrâhim'e ait olduğu belirtilmektedir. Bir önceki ayette yer alan "Öyle ise iki taraftan hangisi güvende olmaya daha layıktır?"(el-En'âm, 6/81) (Altuntaş,H.,Şahin,M., 2006) şeklindeki soruya karşılık verilen bu cevabın da yine ona ait olduğu ifade edilmektedir. Ayetin sonunda geçen "zulüm" kelimesi ise burada Allah'a şirk koşmak anlamında olduğunu değerlendirilmiştir (Çağrıcı,M.,Dönmez,İ.K., Gümüş,S., Karaman,H, 2007).

Konyalı Mehmed Vehbi Efendi "Hulâsatü'l-Beyân" adlı tefsirinde Fahreddin Râzî'nin, *Mefâtîhu'l-Gayb* adlı tefsirinden alıntı yaparak konuyla ilgili "Hz. İbrâhim'in kavmiyle olan mücadelesini iki ana açıdan değerlendirmektedir (Konyalı, 1966). Bunlardan birincisi; kavminin, atalarını bu din üzere bulduklarını ve bu sebeple bu dini terk etmelerinin mümkün olmadığını, dolayısıyla ısrarla tevhidi inkâr ettiklerini belirtmesidir. İkincisi ise, Hz. İbrâhim'in kendi mabutlarını eleştirmesinden ötürü onun başına bir musibet geleceğinden korkmalarıdır." (Konyalı, 1966). Buna karşılık Hz. İbrâhim, En'âm Sûresi sekseninci ayette, kendisine ne fayda ne de zarar verme gücü olmayan aciz putlardan korkmayacağını, eğer başına bir şey gelecek

olursa bunun da yalnızca Rabbi tarafından geleceğini söyleyerek onların bu korkularını reddetmiştir. Müfessir, tevhidi inkâr etmeleri sebebiyle Allah'ın gazabına uğramak tehlikesinden dolayı asıl korkması gerekenlerin bizzat İbrâhim'in kavmi olduğunu vurgulamaktadır (Konyalı, 1966). Ayrıca kıyamet gününde azaptan emin olacak kişilerin iki temel özelliğinden bahsetmektedir. Birincisi; imandır. Bu ise Allah Teâlâ'nın varlığını, kudretini ve birliğini (vahdâniyetini) tasdik ederek iman etmektir. İkincisi ise, bu imanı herhangi bir zulümle, yani şirkle karıştırmamaktır (Konyalı, 1966). "Zulüm" kelimesinin şirk anlamında da kullanıldığını belirtmiştir (Konyalı, 1966).

Bayraktar Bayraklı, eserinde Hz. İbrâhim Peygamberin, sevgiyle imanı birleştirerek, sonsuz kudret sahibi Allah'tan başkasına yönelmenin mümkün olmadığının dersini verdiğini, her ne şekilde olursa olsun, gök cisimlerinin tanrı olarak kabul edilemeyeceğini açıkça ifade ettiğini, mantıksal ilkeleri esas alarak kendisiyle tartışmaya giren kavmine karşı, hanif olarak yalnızca Allah'a yöneldiğini ve asla müşriklerden olmayacağını ilan ettiğini belirtmiştir. Müfessir, İbrâhim Peygamber'le tartışan kavminin, korku psikolojisi üzerinden baskı kurmak istediğini belirtmektedir (Bayraklı, 2007).Ancak İbrâhim (a.s.), ne fayda ne de zarar veremeyecek olan varlıklardan korkmanın müslümanın psikolojisine uygun olmadığını ifade ederek, onların tanrılarına ne korkudan ne de başka bir sebeple asla kulluk etmeyeceğini dile getirmiştir. En'âm Suresi'nin 80. ayetinde geçen "Hâlâ düşünüp öğüt almayacak mısınız?" (el- En'âm 6/80.) (Altuntaş,H.,Şahin,M., 2006) ifadesi, onun tartışma amacı gütmediğini; bilakis halkına öğüt vererek onları doğru yola iletmek istediğini göstermektedir (Bayraklı, 2007). Hz. İbrâhim Peygamber'in istidlâlinden yola çıkarak, tevhid inancı, ona göre bir güven kaynağı, şirk ise güvensizlik olarak nitelendirilmiştir. Tevhidin, insana güven ve istikrar sağladığı; şirkin ise sahte ilahlara dayandığı için güven vermeyeceği ifade edilmiştir (Bayraklı, 2007).

Zulüm kavramı hakkında ise müfessirlerden Beyzâvî, Hâzin ve diğer bazı âlimler, zulmü doğrudan şirk olarak tanımlarken Zemahşerî, zulmü isyan ve inkâr olarak nitelendirmiştir. Bazı müfessirlere göre, imana karışan unsur inkâr değil, şirktir; çünkü şirkte inkâr yoktur, ancak Allah'ın yanına başka ilahlar isnat etmek vardır (Bayraklı, 2007).

Süleyman Ateş, Hz. İbrâhim Peygamber'in kavmi tarafından tanrılarının gazabıyla tehdit edildiğini; ancak bu tehditlerin hiçbir dayanağı olmadığını, söz konusu varlıkların ne kendisine ne de başkalarına zarar verebileceğini belirterek tehditlerden korkmadığını ifade etmiştir. Ayrıca, Allah'a iman etmenin daha güvenli olacağını kavmine anlattığını vurgulamıştır (Ateş, 1988).

En'âm Sûresi'nin 74-82. âyetleri bağlamında Hz. İbrâhim'in yıldız, ay ve güneşe bakarak yaptığı çıkarımlar, klasik ve çağdaş tefsir geleneğinde farklı yönleriyle ele alınmıştır. Son

dönem Türk müfessirleri, konuyu değerlendirirken hem Hz. İbrâhim'in yaşadığı dönemin inanç ve toplum yapısını hem de onun tevhid mücadelesini göz önünde bulundurmuşlardır. Bu çerçevede, "Âzer"in Hz. İbrâhim'in babası mı yoksa amcası mı olduğu hususunda farklı görüşlere yer verilmiştir. Kur'an'da "baba" (eb) kelimesinin bazen "amca" anlamında da kullanılabileceği dikkate alınarak, Âzer'in Hz. İbrâhim'in amcası olabileceği ihtimali üzerinde durulmuştur (Ateş, 1988).

Ayrıca Hz. İbrâhim'in yaşadığı toplumda yıldızlara ve putlara tapıldığı; yıldız, ay ve güneş gibi gök cisimlerinin ise yeryüzündeki heykeller aracılığıyla temsil edildiği bilgisi aktarılmıştır. Ancak Hz. İbrâhim'in gök cisimlerine yönelik gözlemleri, onları ilah olarak kabul ettiğini değil; aksine kavmini mantıkî bir yöntemle ikna etmeyi ve batıl inançlarını çürütmeyi amaçladığını ortaya koymaktadır. Müfessirler, "İşte bu benim rabbimdir" ifadesinin, bir kabul anlamı taşımadığını; bilakis muhatapları susturmaya yönelik bir hitap olduğunu vurgulamışlardır (Döndüren, 2003).

Hz. İbrâhim, gök cisimlerinin doğup batması gerçeğini gözlemleyerek, "Ben batanları sevmem" demek suretiyle geçici olan hiçbir varlığın ilah olmaya layık olmadığını ortaya koymuştur. Bu tutumu, onun mantıksal ve gözlemsel bir yöntemle "'aynel-yakîn" mertebesinden "hakkal-yakîn" derecesine ulaştığını göstermektedir. Müfessirlerin çoğunluğuna göre Hz. İbrâhim, bu süreci çocukluğundan itibaren yaşamış; gerek çocukluk döneminde gerekse sonrasında asla şirk koşmamış; yalnızca kavmine tevhidi göstermek amacıyla çıkarım metodunu kullanmıştır (Yazır, 2003).

Bununla birlikte Süleyman Ateş gibi bazı çağdaş müfessirler, farklı bir görüş ileri sürerek Hz. İbrâhim'in çocukluk döneminde içinde bulunduğu toplumun etkisiyle yıldızları Tanrı zannettiğini, ancak olgunluk çağına ulaştığında bu inançtan uzaklaştığını ifade etmişlerdir (Ateş, 1988). Bu yaklaşım, klasik yorumların büyük kısmından ayrılmakta ve Hz. İbrâhim'in hakikati bulma sürecinde bir evre yaşadığı tezine dayanmaktadır.

SONUÇ

Hz. İbrâhim'in En'âm Sûresi 74-82. ayetler bağlamında gök cisimlerine bakarak yaptığı istidlâl, klasik ve çağdaş tefsir geleneğinde farklı boyutlarıyla ele alınmıştır. Son dönem Türk müfessirleri, bu ayetleri yorumlarken hem dönemin toplumsal ve inançsal yapısını hem de Hz. İbrâhim'in tevhid mücadelesini göz önünde bulundurmuşlardır. Bu kapsamda, Kur'an'da yalnızca bir yerde geçen "Âzer" isminin, Hz. İbrâhim'in babası mı yoksa amcası mı olduğu hususunda farklı görüşler serdedilmiş; bazı müfessirler, Kur'an'da amca kelimesinin bazen "baba" anlamında kullanıldığını belirterek Âzer'in amcası olabileceği ihtimali üzerinde durmuşlardır.

Ayrıca, Hz. İbrâhim'in yaşadığı toplumun yıldızlara ve onlara ait sembollerle oluşturulan putlara taptığı; gökteki cisimlerin yeryüzündeki heykellerle temsil edildiği bilgisi verilmiştir. Bu bağlamda, Hz. İbrâhim'in yıldız, ay ve güneşi gözlemlemesi, onları "ilah" olarak benimsemesinden değil, kavminin bâtıl inançlarını onların mantık yöntemleriyle çürütmek amacıyla yaptığı bir istidlâldir. "İşte Rabbim!" ifadesi bu yönüyle iltizâmî değil, ilzâmî ve inkârî anlamda değerlendirilmiş; asıl maksadın muhatapları susturmak ve düşünmeye sevk etmek olduğu vurgulanmıştır.

Hz. İbrâhim'in yıldızların batmasıyla birlikte "Ben batanları sevmem" diyerek, geçici ve değişken olan hiçbir varlığın ilah olmaya layık olamayacağını ortaya koyması; onun mantıksal ve gözlemsel yöntemle tevhid inancına ulaştığını göstermektedir. Müfessirlerin birçoğu, Hz. İbrâhim'in gerek çocukluk gerekse olgunluk dönemlerinde asla şirk koşmadığını, istidlâlin sadece kavmine yönelik bir pedagojik ve kelâmî yöntem olduğunu ifade etmişlerdir. Süleyman Ateş gibi bazı müfessirler ise Hz. İbrâhim'in çocukluk döneminde yıldızları tanrı zannettiğini, fakat aklî olgunluğa ulaşınca bu inançtan uzaklaştığını belirterek farklı bir yorum geliştirmiştir. Ayrıca, "melekût" kavramı da Allah'ın mutlak mülk ve hâkimiyetini ifade etmek üzere açıklanmış; Hz. İbrâhim'in bu varlıklar üzerinden Allah'ın kudret ve tevhid delillerine ulaşmaya çalıştığı vurgulanmıştır. Neticede Hz. İbrâhim'in, kavminin tüm tehditlerine rağmen onların ilah diye nitelediği nesnelerden korkmadığı; Allah'ın mutlak güç ve güven kaynağı olduğunu açıkça ifade ettiği görülmektedir.

Son dönem Türk müfessirleri, Hz. İbrâhim'in bu tutumunu sadece tarihî bir kıssa olarak değil; aynı zamanda aklın, vicdanın ve vahyin ortaklaşa işlev gördüğü bir tevhid yöntemi olarak değerlendirmiş; sekülerleşen dünyada bireyin zihinsel ve ahlaki dönüşümüne örnek teşkil eden bir mesaj olarak ele almışlardır.

KAYNAKÇA

Altuntaş,H.,Şahin,M. (2006). *Kur'ân-ı Kerîm Meâli.* Ankara: Diyanet İşleri Başkanlığı Yayınları.

Ateş, S. (1988). *Kur'ân-ı Kerim Tefsiri.* İstanbu: Yeni Ufuklar Neşriyat.

Bayraklı, B. (2007). *Yeni Bir Anlayışın Işığında Kur'ân Tefsiri.* İstanbul: Bayraklı.

Bilmen, Ö. (1984). *Kurân-ı Kerim'in Türkçe Meâli Âlisi ve Tefsiri.* Bilmen Yayınları.

Çağrıcı,M.,Dönmez,İ.K., Gümüş,S., Karaman,H. (2007). *Kur'an Yolu Türkçe Meali ve Tefsiri.* Ankara: Diyanet İşleri Başkanlığı Yayınları.

Döndüren, H. (2003). *İnsanlığa Son Çağrı: Kur'an-ı Kerim,Yüce Meali ve Açıklaması.* Ankara: İmaj.

Konyalı, M. (1966). *Hulâsatü'l-Beyân fî Tefsîri'l Kur'ân.* İstanbu: Üçdal Yayınları.

Toptaş, M. (2017). *Kur'an-ı Kerim Şifa Tefsiri.* İstanbul: Cantaş Yayınları.

Yazır, E. M. (2003). *Hak Dîni Kur'ân Dili.* ANKARA: Huzur Yayınları.

TİYOASETAL İÇEREN KARBAZOL TABANLI FLORESANS SENSÖRÜN TASARIMI, SENTEZİ VE KARAKTERİZASYONU

Fatma SEZER
Department of Chemistry, Faculty of Science-Art, Bursa Uludag University, 16059 Nilufer, Bursa, Türkiye
ORCID: 0009-0006-2966-2413
Ahmet BATTAL
Department of Elementary School of Education, Faculty of Education, Mus Alparslan University, 49100 Muş, Türkiye
ORCID: 0000-0003-0208-1564
İlknur ÇEKİÇ
Department of Chemistry, Faculty of Science-Art, Bursa Uludag University, 16059 Nilufer, Bursa, Türkiye
ORCID: 0009-0000-6657-5243
Nuray ALTINÖLÇEK GÜLTEKİN
Food Processing, Yenişehir İbrahim Orhan Vocational High School, Bursa Uludag University, Bursa, Türkiye
ORCID: 0000-0002-9553-1474
Mustafa TAVASLI
Department of Chemistry, Faculty of Science-Art, Bursa Uludag University, 16059 Nilufer, Bursa, Türkiye
ORCID: 0000-0002-9466-1111

ÖZET

Cıva, metalik ya da iyonik halde, günlük hayatımızda ve endüstride sıklıkla kullanılmaktadır. Maruziyet seviyesine göre çevreye ve insan sağlığına zarar vermektedir (Kim vd., 2016). Bu sebeple cıvanın hızlı, ucuz ve hassas yöntemlerle tayini önemlidir. Son zamanlarda analitik yöntemler arasından floresan sensörler öne çıkmıştır (Daware vd., 2018). Tez çalışması kapsamında Hg^{2+} sensörü olarak 3-(5-(1,3-ditiyolan-2-il)piridin-2-il)-9-hekzilkarbazol (**6**) molekülü tasarlandı. Sensör molekülü (**6**) karbazol (**1**)'den çıkılarak beş adımda ilk defa tarafımızdan sentezlendi. İlk dört adımın sentezi Altınölçek vd. (2020) tarafından daha önce rapor edilmiştir. Sensör molekülü (**6**) preparatif plaka ile birkaç defa saflaştırıldı ve ^{1}H NMR, ^{13}C NMR spektroskopisi ile karakterize edildi. ^{1}H NMR'ında 1,3-ditiyolan halkasına ait 5,70 ppm'de singlet, 3,61–3,35 ppm aralığında ise iki ayrı multiplet vermesi ve ^{13}C NMR'ında 53,5 ppm ve 40,2 ppm'de karbon piklerinin gözükmesi molekülün başarı ile sentezlendiğini gösterdi.

Anahtar Kelimeler: Karbazol, tiyoasetal, floresans sensör, sentez, cıva(II)

Kaynaklar

Kim vd., 2016. *Journal of Hazardous Materials*, 306, 376-385; Daware vd., 2018. *Sensors and Actuators B: Chemical*, 265, 547–555; Altınölcek vd., 2020. *Beilstein J. Org. Chem.*, 16, 1066–1074.

''Bu çalışma, TÜBİTAK 2210-C Yurt İçi Öncelikli Alanlar Yüksek Lisans Burs Programı ve Bursa Uludağ Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından Hızlı Destek Projesi (HZP) (Proje No: FHIZ-2024-1795) kapsamında desteklenmiştir.''

DESIGN, SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF THIOACETAL CONTAINING CARBAZOLE-BASED FLUORESCENT SENSOR

ABSTRACT

Mercury, in metallic or ionic form, is frequently used in daily life and in industry. Depending on the level of exposure, it causes harm to the environment and human health (Kim et al., 2016). For this reason, the determination of mercury by fast, cheap, and sensitive methods is important. Recently, among analytical methods, fluorescent sensors have come to the forefront (Daware et al., 2018). Within the scope of the thesis study, the molecule 3-(5-(1,3-dithiolan-2-yl)pyridin-2-yl)-9-hexylcarbazole (**6**) was designed as a sensor for Hg^{2+} ion. The sensor molecule (**6**) was synthesized for the first time by us in five steps starting from carbazole (**1**). The first four steps of the synthesis were previously reported by Altınölçek et al. (2020). The sensor molecule (**6**) was purified a few times with preparative plates and characterized by ^{1}H NMR and ^{13}C NMR spectroscopy. In the ^{1}H NMR, a singlet at 5.70 ppm and two separate multiplets in the range of 3.61–3.35 ppm belonging to the 1,3-dithiolane ring were observed, and in the ^{13}C NMR, the appearance of carbon peaks at 53.5 ppm and 40.2 ppm showed that the molecule was successfully synthesized.

Keywords: Carbazole, thioacetal, fluorescent sensor, synthesis, mercury(II)

References

Kim et al., 2016. *Journal of Hazardous Materials*, 306, 376-385; Daware et al., 2018. *Sensors and Actuators B: Chemical*, 265, 547–555; Altınölcek et al., 2020. *Beilstein J. Org. Chem.*, 16, 1066–1074.

''This study was supported by the TUBITAK 2210-C National MSc Scholarship Program in Priority Fields and the Rapid Support Project (HZP) of Bursa Uludağ University Scientific Research Projects Unit (Project No: FHIZ-2024-1795).''

YEREL AĞLARDA MAKİNE ÖĞRENMESİ TABANLI DİNAMİK BANT GENİŞLİĞİ YÖNETİMİ İLE SERVİS KALİTESİ OPTİMİZASYONU

Zafer DELİCE

Yıldız Teknik Üniversitesi, Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü, 34220 Esenler, İstanbul

ORCID: 0009-0004-6658-5782

N. Özlem ÜNVERDİ

Yıldız Teknik Üniversitesi, Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü, 34220 Esenler, İstanbul

ORCID: 0000-0002-3995-3410

ÖZET

Ağ trafiğinin sürekli artması ve uygulama çeşitliliğinin çoğalmasıyla birlikte yerel ağlarda bant genişliğinin daha verimli ve etkin bir şekilde yönetilmesi kritik bir önem kazanmıştır. Bu çalışma, yerel ağlardaki yönlendiricilerde makine öğrenmesi (Machine Learning, ML) teknikleri kullanarak ağ trafiğini doğru bir şekilde tahmin etmeyi ve dinamik bant genişliği yönetimiyle servis kalitesini (Quality of Service, QoS) artırmayı amaçlamaktadır. Çalışmada, ağ trafiğinden elde edilen verilerle eğitilen farklı ML modellerinin tahmin başarımları karşılaştırılmış, bu tahminlere dayalı olarak bant genişliğini otomatik belirleyen ve kritik trafik türlerine öncelik veren bir QoS yapılandırma sistemi geliştirilmiştir.

Sistemin performansı, Linux tabanlı bir yönlendirici ile yerel ağ ortamında test edilmiştir. 100 Mbps bant genişliğine sahip olan test ortamında, sistem aktif ve pasif durumdayken görüntülü konferans ve uzak masaüstü uygulamaları ile analizler yapılmıştır. Bu sırada ağda yüksek bant genişliği tüketen, ancak kritik olmayan video akışı ve dosya indirme işlemleri de başlatılmıştır. Sonuçlara göre görüntülü konferansta paket kaybı %2 iken paket kaybının hiç olmadığı, ortalama gecikme süresinin 68,5 ms'den 4,2 ms'ye ve ortalama jitter değerinin ise 36,6 ms'den 4,6 ms'ye gerilediği gözlemlenmiştir. Uzak masaüstü uygulamasında ise ortalama gecikme 84,8 ms'den 5,5 ms'ye ve ortalama jitter değeri ise 46,6 ms'den 7,6 ms'ye düşmüştür. Her iki senaryoda da paket kaybı gözlemlenmemiştir. Bu çalışma, yerel ağlarda trafik yönetimi ve QoS optimizasyonu için yenilikçi bir yaklaşım sunmaktadır. Makine öğrenmesiyle desteklenen bu yapı, ağ kaynaklarının daha verimli kullanılmasını ve kullanıcı deneyiminin önemli ölçüde iyileştirilmesini sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yerel ağlar, makine öğrenmesi, bant genişliği, servis kalitesi, ağ optimizasyonu

OPTIMIZATION OF SERVICE QUALITY WITH MACHINE LEARNING-BASED DYNAMIC BANDWIDTH MANAGEMENT IN LOCAL NETWORKS

ABSTRACT

With the continuous increase in network traffic and the growing diversity of applications, the efficient and effective management of bandwidth in local networks has gained critical importance. This study aims to accurately predict network traffic in routers within local networks using machine learning (ML) techniques and to enhance quality of service (QoS) through dynamic bandwidth management. In this study, the prediction performances of different ML models trained with data obtained from network traffic were compared, and a QoS configuration system was developed that automatically determines bandwidth based on these predictions and prioritizes critical types of traffic.

The performance of the system was tested in a local network environment with a Linux-based router. In the test environment with 100 Mbps bandwidth, analyses were performed with video conferencing and remote desktop applications while the system was active and passive. During this time, video streaming and file downloading processes that consume high bandwidth but are not critical were also initiated on the network. According to the results, while packet loss was 2% in video conferencing, it was observed that there was no packet loss, the average latency decreased from 68.5 ms to 4.2 ms, and the average jitter value decreased from 36.6 ms to 4.6 ms. In the remote desktop application, the average latency decreased from 84.8 ms to 5.5 ms, and the average jitter value decreased from 46.6 ms to 7.6 ms. No packet loss was observed in either scenario. This study presents an innovative approach for traffic management and QoS optimization in local networks. This structure, supported by machine learning, ensures more efficient use of network resources and significantly improves user experience.

Keywords: Local networks, machine learning, bandwidth, quality of service, network optimization

1. GİRİŞ

Yerel ağlarda farklı uygulamaların değişen bant genişliği ihtiyaçları ve öncelikleri, özellikle yoğun zamanlarda kritik uygulama performansını olumsuz etkileyebilir. Bu soruna çözüm olarak gösterilen Servis Kalitesi (Quality of Service, QoS) yapılandırması, mevcut olan yöntemlerde statik kurallara dayanmakta ve dinamik ağ koşullarına uyum sağlamakta zorlanmaktadır. Bu çalışmada, makine öğrenmesi (Machine Learning, ML) tabanlı dinamik bant genişliği yönetimi ile QoS optimizasyonu için yenilikçi bir yaklaşım önerilmektedir. Geliştirilen sistem, gerçek zamanlı ağ trafiği verilerini topladıktan sonra bu verileri ML algoritmaları ile analiz ederek ağ trafiğini tahmin etmekte ve bant genişliğini dinamik olarak belirleyerek kritik uygulamaların performansını garanti ederken ağ kaynaklarının verimli kullanımını hedeflemektedir.

Geçtiğimiz 20 yıl içerisinde bu alanda çalışmalar yapılmıştır. Birçok farklı uygulama trafiğini sınıflandırmak için Rastgele Orman Sınıflandırıcı (Random Forest Classifier, RFC), K-En Yakın Komşu (K-Nearest Neigbor, KNN) ve Gelişmiş Gradyan Artırma (eXtreme Gradient Boosting, XGBoost) algoritmaları kullanılmış, bazı durumlarda %99'a varan doğruluk oranlarına ulaşılmıştır (Heng et al., 2021). Ağ trafiği veri kümelerinin etiketlenmesindeki zorluklara dikkat çekilerek aktif öğrenme yaklaşımlarının potansiyeli araştırılmıştır (Guerra Torres et al., 2019). Etiketlenmiş veri eksikliğinin ağ trafiği sınıflandırmasındaki önemli bir engel olduğu vurgulanmıştır (Guerra et al., 2022). ML algoritmaları kullanılarak ağ trafiği sınıflandırılmıştır. Yapılan karşılaştırmalı analizlerde, Destek Vektör Makineleri (Support Vector Machine, SVM), C4.5 Karar Ağaçları, Bayes Net ve Naif Bayes sınıflandırma algoritmaları uygulanarak sırasıyla %78.9, %74, %71.8 ve %68.1 doğruluk oranlarına ulaştığı belirlenmiştir (Shafiq et al., 2016). ML tabanlı ağ trafiği sınıflandırmasının farklı yönleri araştırılmış, denetimli ve denetimsiz makine öğrenmesi teknikleri kullanılmıştır. SVM ve K-ortalama ile yapılan analizlerde %95'e ulaşan doğruluk oranları elde edilmiştir (Fan and Liu, 2017).

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Ağ trafiği sınıflandırma (Network Traffic Classification, NTC) teknikleri, port tabanlı yöntem, yük tabanlı yöntem ve akış tabanlı yöntem olmak üzere üç kategoriye ayrılır (Shahraki et al., 2022). Port numaralarına dayalı olan en eski trafik sınıflandırma yönteminin doğruluğu, uygulamaların standart dışı portlar kullanması nedeniyle azalmıştır. Derin paket incelemesi ile paket yüklerini desenler açısından inceleyen yük tabanlı sınıflandırma, şifrelenmemiş trafikle sınırlıdır ve önemli miktarda hesaplama gerektirir (Rezaei and Liu, 2019). Yapılan çalışmada

akış tabanlı ve port tabanlı hibrit bir yaklaşım benimsenmiştir.

Çalışmanın temelini, ağ trafiği verilerinin titizlikle toplanması ve analiz edilmesi oluşturmaktadır. Özelliklerin belirlenmesinin ardından farklı makine öğrenmesi algoritmaları kullanılarak geliştirilen NTC modellerinin performansları karşılaştırılmış ve en yüksek başarıyı gösteren model seçilmiştir. ML modelinin trafik tahminine göre trafik öncelikleri belirlenmiştir. Bu sistemin etkinliğini değerlendirmek amacıyla gerçekleştirilen çeşitli test senaryoları ve elde edilen performans sonuçları analiz edilmiştir. Genel yaklaşım, bazı çalışmalarda olduğu gibi veri seti hazırlama, teknik yaklaşımlar, özellik çıkarımı, algoritma seçimi ve çıktı analizi aşamaları açısından benzerlik göstermektedir (Pacheco et al., 2019).

2.1. Veri Toplama ve Analiz

Çalışmanın ilk aşamasında, yerel ağda tipik bir kullanım senaryosunu yansıtan veri seti oluşturulmuştur. Bu amaçla, farklı uygulamalardan ağ trafiği verisi toplanmış ve 200 GB ham veri elde edilmiştir. Söz konusu olan verilerden paket boyutu değerleri, akış simetrisi, özgün paket sayısı, port numarası, protokol özellikleri, İletim Kontrol Protokolü (Transmission Control Protocol, TCP) ve Kullanıcı Datagram Protokolü (User Datagram Protocol, UDP) yük istatistikleri gibi akış ve port tabanlı özellikler, ML modellerinin eğitimi için kullanılmıştır. Bu özelliklerin değerleri, her bir uygulama için 100 paket üzerinden elde edilmiştir. Toplanan veriler, ön işleme aşamasından geçirilerek eksik değerler tamamlanmış, aykırı değerler temizlenmiş ve normalizasyon işlemleri uygulanmıştır.

2.2. Makine Öğrenmesi Modellerinin Geliştirilmesi

Ağ trafiğini doğru bir şekilde tahmin etmek için RFC, KNN, SVM, XGBoost ve Naif Bayes modelleri karşılaştırılmıştır. Tüm modeller, toplanan veri setinin %80'i ile eğitilmiş ve kalan %20’si ile test edilmiştir. Modellerin performansı, doğruluk, kesinlik, duyarlılık, f1-puanı ve çapraz-doğrulama metrikleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Test sonuçlarının yer aldığı Tablo 1’deki sonuçlara göre, XGBoost modeli en iyi performansı göstermiştir. Bu nedenle, dinamik bant genişliği yönetimi sisteminin temel tahmin modeli olarak XGBoost seçilmiştir. XGBoost modelin en iyi performans göstermesinin arkasında, ardışık öğrenen zayıf sınıflandırıcıları gradyan artırma yöntemiyle optimize etmesi, L1 ve L2 düzeltme teknikleri ile aşırı öğrenmeyi etkin biçimde önlemesi ve karmaşık özellik ilişkilerini yüksek doğrulukla yakalaması yatmaktadır. XGBoost, veri setindeki gürültüye karşı gösterdiği dayanıklılık sayesinde kararlı sonuçlar üretmekte, hesaplama verimliliği ve paralelleştirme özellikleri ile büyük veri setlerinde bile hızlı çalışabilmektedir.

Tablo 1: Makine Öğrenmesi Modellerinin Performans Karşılaştırması

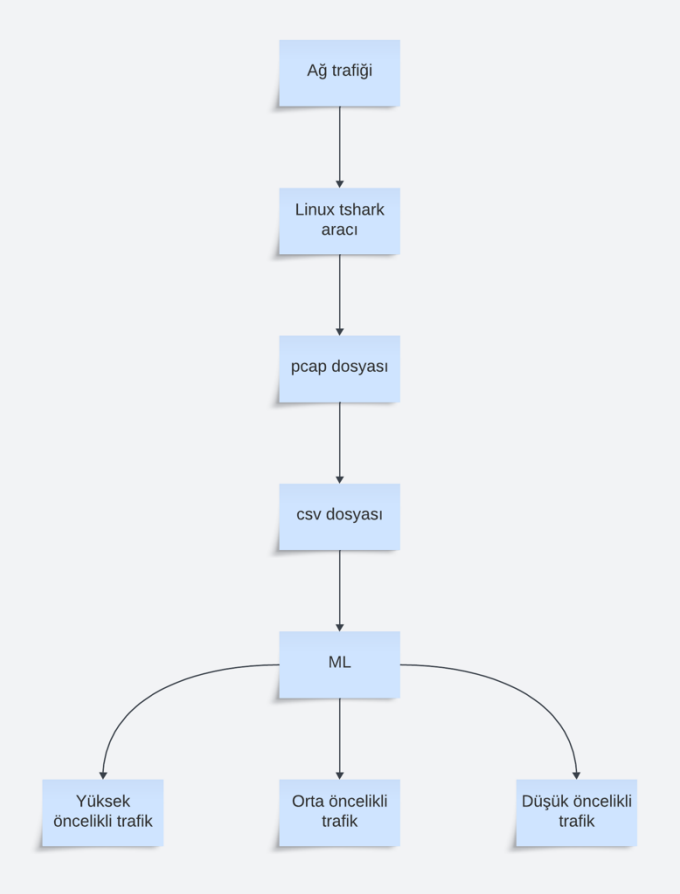
Model	Doğruluk	Kesinlik	Duyarlılık	F1-Puanı	Çapraz Doğrulama
RFC	0.93	0.92	0.92	0.92	0.92
KNN	0.87	0.84	0.84	0.84	0.84
SVM	0.86	0.85	0.83	0.84	0.83
XGBoost	0.97	0.96	0.97	0.97	0.95
Naif Bayes	0.80	0.80	0.78	0.80	0.78

Benzer çalışmalarda meta.AdaBoost algoritmasının %98'e varan doğruluk değerlerine ulaştığı gözlemlenmiştir (Al-Naymat et al., 2016). Benzer çalışmalardan, kullanılan modellerin Çok Katmanlı Algılayıcı, Naif Bayes, İleri Besleme ve NARX doğruluk değerlerini artırmak için Yazılım Tabanlı Ağ ve ML tabanlı veri kazma yöntemi ışığında doğruluk değeri artırılmıştır (Parsaei et al., 2017).

2.3. Dinamik Bant Genişliği ile QoS Yapılandırma Sistemi Tasarımı

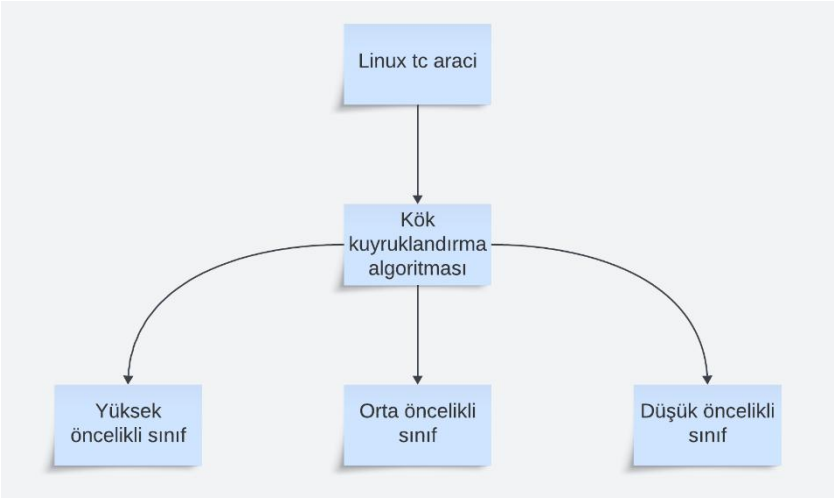
Geliştirilen sistem, Linux tabanlı bir yönlendirici üzerinde sıralı olarak çalışan ve üç kısımdan oluşan bir yapıya sahiptir. İlk aşamada, bir Linux aracı olan thsark ile ağ trafiği gerçek zamanlı olarak izlenerek bir pcap dosyasına kaydedilmiş ve scapy kütüphanesi kullanılarak geliştirilen bir Python betiği ile belirlenen akış tabanlı özellikler bir csv dosyasına kaydedilmiştir. Şekil 1'de görüldüğü gibi ikinci aşamada csv dosyasının girdi olarak verildiği ML modeli kullanılarak mevcut ağ trafiği tahmini yapılmıştır. Son aşamada ise trafik tahminlerine göre Linux'un tc aracı kullanılarak daha önceden oluşturulan Şekil 2'deki Hiyerarşik Jeton Kovası (Hierarchical Token Bucket, HTB) sınıflandırma yapısına ait ve farklı öncelikteki ağ trafikleri için farklı bant genişliği sınırlamalarına sahip olan sınıflara atamalar yapılmıştır. HTB sınıf yapısında, her sınıf, önceden belirlenen minimum ve maksimum bant genişliği değerlerini garanti eder.

Sistemde, uygulama türlerine göre üç farklı öncelik sınıfı tanımlanmıştır. Gerçek zamanlı ses ve video iletişimi, uzak masaüstü ve çevrimiçi oyunlar gibi kritik uygulamalar yüksek öncelik sınıfına, web tarama, akış platformları, e-posta ve kurumsal uygulamalar orta öncelik sınıfına, dosya indirme, yedekleme ve güncellemeler ise düşük öncelik sınıfına atanmıştır.



Şekil 1: Ağ trafiğinin gerçek zamanlı olarak sınıflandırılması

Gerçek zamanlı ağ trafiği, bir Linux aracı olan tshark ile yakalanmış ve pcap uzantılı bir dosya elde edilmiştir. Makine öğrenmesi modeli için gereken parametreler bu dosya içerisinde mevcuttur. Bu parametreler, Python kodları ile çıkarılarak makine öğrenmesi modeline tahmin etmesi için girdi olarak verilmiştir. Burada, önceliklerine göre daha önce oluşturulan HTB sınıf yapısına ait sınıflara atanmıştır.



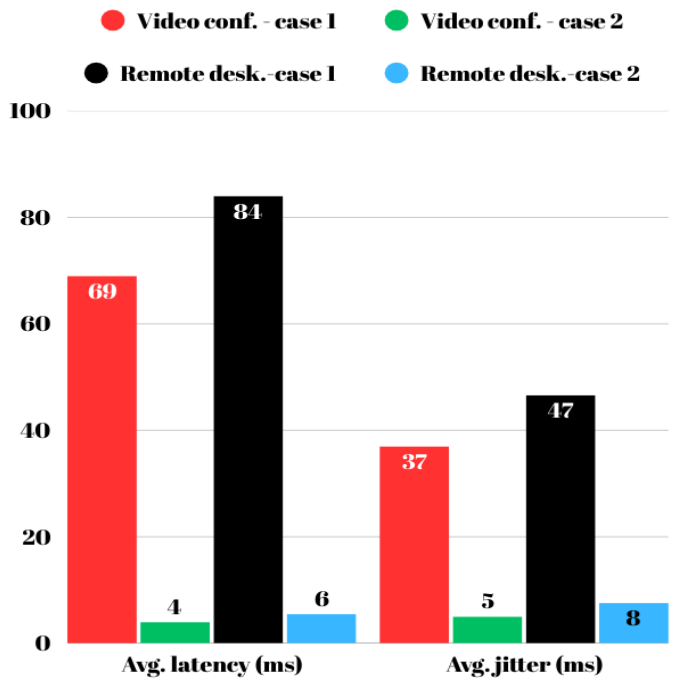
Şekil 2: Linux işletim sistemi üzerinde HTB sınıflandırma yapısı

Linux işletim sisteminde, HTB sınıflandırma yapısı oluşturulurken tc aracı kullanılmıştır. Üç farklı öncelik sırası için kök kuyruklandırma algoritması için üç farklı alt sınıf oluşturulmuştur. Her bir alt sınıfa minimum ve maksimum bant genişliği atanmıştır.

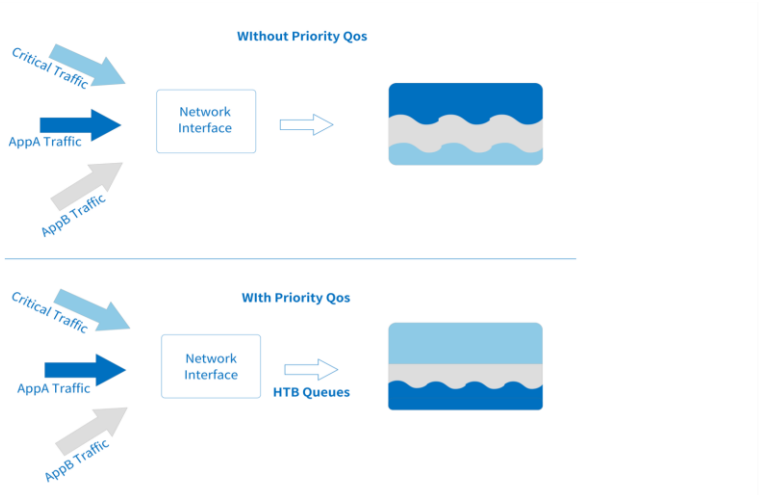
2.4. Test Sonuçları ve Performans Değerlendirmesi

Geliştirilen sistem, 100 Mbps bant genişliğine sahip bir test ortamında değerlendirilmiştir. Testlerde iki farklı durum karşılaştırılmıştır. İlk durumda, sistem pasifken görüntülü konferans ve yüksek çözünürlüklü video akışı eş zamanlı olarak başlatılmış ve gecikme, jitter ve paket kaybı çıktıları alınmıştır. Benzer şekilde, uzak masaüstü bağlantısı ve dosya indirme işlemleri aynı anda başlatılarak aynı QoS parametrelerinin çıktıları alınmıştır. Bu işlemler, sistemin aktif hale getirildiği ikinci durumda da aynı şekilde uygulanmıştır. Testler süresince, kritik öneme sahip olan görüntülü konferans ve uzak masaüstü bağlantıları için QoS parametre değerleri ölçülmüştür.

Video konferans bağlantısında paket kaybı, ilk durumda %2 iken ikinci durumda paket kaybı gözlenmemiştir. Uzak masaüstü bağlantısında her iki durumda da paket kaybı izlenmemiştir. Şekil 3'te her iki durum için QoS parametrelerinin karşılaştırmaları verilmiştir. Ortalama gecikme ve jitter değerlerinde belirgin bir iyileşme görülmüştür. Şekil 4'te kritik öneme sahip olan ağ trafiğinin öncelikli HTB sınıf yapısına ait sınıfa ataması yapılmadan ve yapıldıktan sonrasına ait bant genişliği kullanımı gösterilmiştir.



Şekil 3: Birinci ve ikinci durum için uygulamaların ortalama gecikme ve jitter süreleri



Şekil 4: Yüksek öncelikli trafiğin bant genişliği kullanımı

Sonuçlar, önerilen ML tabanlı dinamik QoS yapılandırma sisteminin, kritik uygulamaların performansını önemli ölçüde iyileştirdiğini göstermektedir. Bu iyileşme, kullanıcı deneyimini doğrudan etkilemektedir. Görüntülü konferansta ses ve görüntü kalitesi artmış, donmalar ve kesilmeler ortadan kalkmıştır. Uzak masaüstü uygulamasında ise yanıt süresi kısalmış ve kullanım daha akıcı hale gelmiştir.

3. SONUÇLAR

Bu çalışmada, yerel ağlarda makine öğrenmesi tabanlı dinamik bant genişliği yönetimi ile servis kalitesi optimizasyonu için yenilikçi bir yaklaşım sunulmuştur. Ağ trafiğinden elde edilen verilerin analizi ve makine öğrenmesi tekniklerinin kullanımı ile ağ kaynaklarının daha verimli kullanılmasını ve kullanıcı deneyiminin önemli ölçüde iyileştirilmesini sağlayan bir sistem geliştirilmiştir. Gerçekleştirilen testler, önerilen sistemin statik QoS yapılandırma yöntemlerine göre belirgin avantajlar sağladığını göstermiştir. Bu durum, sistemin etkinliğini ortaya koymaktadır.

Çalışmada, trafik desenlerinin öğrenilmesi ve buna göre proaktif bant genişliği tahsisi yapılması amaçlanmıştır. Burada, statik QoS yapılandırma yöntemlerinden farklı olarak mevcut ağ trafiği tahmin edilmiş ve buna göre bant genişliği ataması yapılmıştır. Bu yaklaşım, özellikle trafik yoğunluğunun ani değişimler gösterdiği durumlarda kararlı bir servis kalitesi sağlamaktadır. Çalışmanın bazı sınırlamaları da bulunmaktadır. Sistem, başlangıçta yeterli veri ile eğitilmelidir. Kullanılan ML algoritmaları, denetimli öğrenme algoritmaları olduğu için zamanla modellerin güncellenmesi gerekebilir. Bu sınırlamalara karşın elde edilen sonuçlar, önerilen sistemin yerel ağlarda QoS optimizasyonu için etkili bir çözüm olduğunu göstermektedir.

Gelecek çalışmalarda, sistemin daha fazla uygulama türünü tanıyacak şekilde genişletilmesi ve iyileştirilmesi planlanmaktadır. Ayrıca sistemin farklı ölçekteki ağlarda ve farklı topolojilerde test edilmesi, performansının daha kapsamlı değerlendirilmesini sağlayacaktır. Sonuç olarak, bu çalışmada önerilen makine öğrenmesi tabanlı dinamik bant genişliği yönetimi ile QoS optimizasyonu, yerel ağlar için etkili, ölçeklenebilir ve adapte edilebilir bir çözüm sunmaktadır.

4. KAYNAKÇA

Al-Naymat, G., Alkasassbeh, M., Abu-Samhadanh, N. and Sakr, S. (2016). Classification of VoIP and non-VoIP traffic using machine learning approaches. Journal of Theoretical and Applied Information Technology. Vol. 92, No. 2, pp. 403-414.

Fan, Z. and Liu, R. (2017). Investigation of machine learning based network traffic classification. 2017 International Symposium on Wireless Communication Systems (ISWCS). Bologna, Italy, 2017, pp. 1-6.

Guerra Torres, J. L., Catania, C. A. and Veas, E. (2019). Active learning approach to label network traffic datasets. Journal of Information Security and Applications. Vol. 49, 102388.

Guerra, J. L., Catania, C. and Veas, E. (2022). Datasets are not enough: Challenges in labelling network traffic. Computers & Security Vol. 120, 102810.

Heng, Y., Chandrasekhar, V. and Andrews, J. G. (2021). A labelled public network traffic dataset. IEEE Networking Letters, Vol. 3, No. 3, pp. 156-160.

Parsaei, M. R., Sobouti, M. J., Khayami, S. R. and Javidan R. (2017). Network traffic classification using machine learning techniques over software defined networks. (IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications, Vol. 8, No. 7, pp. 220-225.

Rezaei, S. and Liu, X. (2019). Deep learning for encrypted traffic classification: an overview. IEEE Communications Magazine. Vol. 57, No. 5, pp. 76-81.

Shahraki, A., Abbasi, M., Taherkordi, A. and Jurcut, A. D. (2022). Active learning for network traffic classification: a technical study. IEEE Transactions on Cognitive Communications and Networking, Vol. 8, No. 1, pp. 422-439.

Shafiq, M., Yu, X., Laghari, A. A., Yao, L., Karn, N. K. and Abdessamia, F. (2016). Network traffic classification techniques and comparative analysis using machine learning algorithms. 2016 2nd IEEE International Conference on Computer and Communications. Chengdu, China, 2016, pp. 2451-2455.

Pacheco, F., Exposito, E., Gineste, M., Baudoin, C. and Aguilar, J. (2019). Towards the deployment of machine learning solutions in network traffic classification: a systematic survey. IEEE Communıcations Surveys & Tutorials, Vol. 21, No. 2, pp. 1988-2014.

THE IMPACT OF REMITTANCES, EDUCATION AND HEALTH ON ECONOMIC DEVELOPMENT: FINDINGS FROM TURKIYE

Mahir TOSUNOĞLU
PhD Candidate, Ege University, Graduate School of Social Sciences, Department of Economics, Izmir, Turkiye.
ORCID: 0000-0002-9941-0151
Alper AKPINAR
PhD Candidate, Ege University, Graduate School of Social Sciences, Department of Economics, Izmir, Turkiye,
ORCID: 0000-0003-3130-9898

ABSTRACT

Migrant remittances have emerged as a highly significant financial resource supporting economic development in developing countries, primarily through enhancing investment and reducing poverty. When combined with key indicators of human development such as education and health, remittances hold a critical global role in promoting sustainable economic growth, particularly in developing economies. This study aims to investigate the complex effects of remittances, education, and health on economic development (economic growth), while also considering the roles of foreign direct investment and development aid. Accordingly, the impact of remittances, education, health, foreign direct investment, and development aid on economic growth in Turkey for the period 2000–2022 is analyzed using the Autoregressive Distributed Lag (ARDL) bounds testing approach and the Error Correction Mechanism (ECM). The findings indicate that remittances, education, health expenditures, and foreign direct investment positively contribute to economic growth, whereas development aid has a negative impact. The results underscore that remittances, along with investments in education and health, and foreign direct investment, play a supportive role in Turkey's economic development. In contrast, the limited and sometimes adverse effects of development aid suggest that excessive reliance on external resources may hinder the development process. Therefore, in order to achieve sustainable development, it is essential for Turkey to prioritize domestic resources and high-efficiency investments.

Keywords: Migration remittances, education, health expenditures, ARDL.

GÖÇMEN HAVALELERI, EĞITIM VE SAĞLIĞIN EKONOMIK KALKINMA ÜZERINDEKI ETKISI: TÜRKIYE'DEN BULGULAR

ÖZET

Göçmen havaleleri, gelişmekte olan ülkelerde yatırımların artırılması ve yoksulluğun azaltılması yoluyla ekonomik kalkınmayı destekleyen oldukça önemli bir finansal kaynak olarak dikkat çekmektedir. Göçmen havaleleri, eğitim ve sağlık gibi temel insani gelişmişlik göstergeleriyle birleştiğinde, özellikle gelişmekte olan ülkelerde sürdürülebilir ekonomik kalkınmayı destekleyen kritik dinamiklerden biri olarak küresel ölçekte önemli yere sahiptir. Bu çalışmada göçmen havalaleri, eğitim ve sağlığın ekonomik kalkınma (ekonomik büyüme) üzerindeki karmaşık etkileri doğrudan yabancı yatırımlar ve kalkınma yardımları da dikkate alarak araştırılması amaçlanmaktadır. Dolayısıyla bu çalışmada göçmen havalaleri, eğitim, sağlık, doğrudan yabancı yatırımlar ve kalkınma yardımlarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi Türkiye'de 2000 ile 2022 dönemi için Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif (ARDL) sınır testi ve Hata Düzeltme Mekanizması (ECM) yöntemleriyle incelenmiştir. Bulgulara göre göçmen havalaleri, eğitim, sağlık ve doğrudan yabancı yatırımlar ekonomik büyümeyi pozitif etkilerken kalkınma yardımları ise negatif etkilemeketedir. Bu çalışma, göçmen havaleleri, eğitim ve sağlık harcamaları ile doğrudan yabancı yatırımların, Türkiye'nin ekonomik kalkınmasını desteklediğini ortaya koymaktadır. Buna karşılık, kalkınma yardımlarının beklenen olumlu etkiyi yaratamadığı ve zaman zaman olumsuz sonuçlar doğurduğu görülmektedir. Bu durum, dış kaynaklara aşırı bağımlılığın kalkınma sürecini sekteye uğratabileceğine işaret ederken, Türkiye'nin sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşabilmesi için içsel kaynaklara ve verimliliği yüksek yatırımlara öncelik vermesi gerektiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Göç havaleleri, eğitim, sağlık harcamaları, ARDL.

MALİ SOSYALLEŞME VE VERGİ KÜLTÜRÜ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN DAVRANIŞSAL İKTİSAT PERSPEKTİFİNDEN İNCELENMESİ

İsminaz ÇINAR ŞAHİN
Hatay Mustafa Kemal University, Faculty of Economıcs and Admınıstratıve Scıences, Department of Public Finance, 31060 Antakya, Hatay
ORCID: 0000-0001-5285-396X
Gizem BAŞ
Hatay Mustafa Kemal University, Faculty of Economıcs and Admınıstratıve Scıences, Department of Economics, 31060 Antakya, Hatay
ORCID: 0000-0002-7667-2992

ÖZET

Mali sosyalleşme, aile, sosyal medya ve eğitim gibi bilgi kanalları aracılığıyla finansal bilgilerin edinilme sürecine verilen isimdir. Mali sosyalleşme süreci ile birey, mali olay ve problemlerin ilk farkındalık evresini geçirerek vergi, harcama ve tasarruf konularında finansal alışkanlıklar edinmektedir. Vergi kültürü ise mali yapının sağlıklı ve sürdürülebilirliği açısından kritik bir değere sahiptir. Vergi kültürünün ekonomi, tarih ve sosyoloji bilimleriyle yakın ilişki içerisinde olması vergi kültürünün çok yönlü olarak değerlendirilmesini gerektirmektedir. Bu kapsamda mali sosyalleşme ile vergi kültürü ilişkisi davranışsal iktisat perspektifinden incelenmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda mali sosyalleşme ile vergi kültürü arasında dinamik, pekiştirici ve karşılıklı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Aralarındaki güçlü ilişkinin vergi uyumunu artıracağı düşünülerek önerilere yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mali Sosyalleşme, Vergi Kültürü, Vergi Uyumu

EXAMINING THE RELATIONSHIP BETWEEN FISCAL SOCIALIZATION AND TAX CULTURE FROM THE PERSPECTIVE OF BEHAVIORAL ECONOMICS

ABSTRACT

Fiscal socialization is the name given to the process of acquiring financial information through information channels such as family, social media and education. With the fiscal socialization process, the individual goes through the first awareness phase of financial events and problems and acquires financial habits in terms of taxes, spending and savings. Tax culture has a critical value in terms of the health and sustainability of the financial structure. The close relationship

between tax culture and the sciences of economics, history and sociology requires a multi-faceted evaluation of tax culture. In this context, the relationship between fiscal socialization and tax culture was examined from the perspective of behavioral economics. As a result of the evaluations, it was determined that there is a dynamic, reinforcing and reciprocal relationship between fiscal socialization and tax culture. Suggestions were made considering that the strong relationship between them would increase tax compliance.
Keywords: Fiscal Socialization, Tax Culture, Tax Compliance

GİRİŞ

Toplumsal düzenin devamlılığı ve refahın sağlanabilmesi için devletlerin vergi toplayabilmeleri ve kamu harcamalarını gerçekleştirmeleri gerekmektedir. Özellikle vergiye yönelik olumlu tutum ve davranışların varlığı ekonominin genel sürdürülebilirliği açısından önem arz etmektedir. Vergiye yönelik algı ve tutumları ekonomik ve kültürel değerler, bireysel algılar ve öğrenilmiş davranışlar gibi birçok farklı unsur etkilemektedir. Bu bağlamda bireylerin ailede başlayan okul, sosyal çevre ve medya araçları gibi kanallar aracılığıyla edindiği finansal tutumların kazanılması sürecini ifade eden mali sosyalleşme kavramı ön plana çıkmaktadır. Mali sosyalleşme süreci ile vergiye dair algı ve tutumlar değişim göstermekte ve şekillenmektedir. Öte yandan bir toplumdaki vergiye dair bilgi düzeyi, ödeme istekliliği ve verginin benimsenmesinin birleşimi vergi kültürünü oluşturmaktadır.

Maliye disiplini içerisinde vergi kültürünün vergi uyumunun yanında kamu maliyesinin etkinliğini ve mali adaletin sağlanmasında belirleyici bir faktör olduğu düşünülmektedir. Nitekim bireysel vergi uyumu toplum bünyesinde içselleştirilmiş bir vergi bilinci düzeyine bağlı bulunmaktadır. Söz konusu vergi bilincinin gelişimi ve farkındalıkların artmasında mali sosyalleşme süreci etkili bir konumdadır. Bu kapsamda aile, okul, sosyal çevre ve medya gibi mali sosyalleşme araçlarının vergi kültürünün şekillenmesinde önemli etkilerinin olduğu fark edilerek çalışmanın yapılmasına ihtiyaç duyulmuştur.

Bu çalışmanın amacı, mali sosyalleşme ile vergi kültürü arasındaki ilişkiyi davranışsal iktisadın temel düşünceleri etrafında açıklamaktadır. Mali sosyalleşme ile şekillenen davranış ve algılar vergi kültürü üzerinde etkiler yaratmaktadır. Bu etkilerin temel nedeni bireylerin her koşulda rasyonel kararlar almadığı, sosyal çevrenin birey davranışlarını çocukluktan itibaren edinilen değerlerle değiştirebileceği ve bu değişikliğin de vergiye dair etkileri olduğu düşüncesinden ibarettir. Araştırma amacı doğrultusunda mali sosyalleşme ve vergi kültürü kavramları genel hatlarıyla anlatılmış, aralarındaki teorik bağlantı davranışsal iktisat özelinde değerlendirilmiştir. Bu ilişkinin güçlendirilmesi adına bazı önerilere yer verilmiştir.

MALİ SOSYOLOJİ VE MALİ SOSYALLEŞME

Mali krizler ve uygulanan ekonomi politikalarının etkilerinin ekonomik ve sosyolojik özellikleriyle değerlendirilmesinde maliye teorisini sosyolojik bir bakış açısıyla inceleyen mali sosyoloji yaklaşımı öne çıkmaktadır (Mclure, 2006: 528). Mali sosyoloji disiplini, vergi ve kamu harcamalarının toplum üzerindeki etkilerinin analizini gerçekleştirerek toplumsal yaşamdaki kültürel, ekonomik, siyasi ve tarihi konular üzerine odaklanmaktadır (Sakınç &Cura, 2012: 2). Mali sosyoloji, toplumsal düzeyde ekonomik davranışları incelerken mali sosyalleşme, bireylerin toplumsal yapı içerisindeki mali davranışlarını konu edinmektedir. Başka bir deyişle mali sosyalleşme, bireylerin para yönetimi, tasarruf, vergi gibi mali konulardaki tutum ve davranışlarının edinildiği süreci ifade etmektedir.

Sosyalleşme, bireyin doğduğu andan itibaren bulunduğu toplumun kültürel değerlerini, normlarını, örf ve adetlerini öğrenmesi ve içselleştirmesi sürecini oluşturmaktadır. Bireyin toplumla uyumlu olabilmesi ve mevcut toplumsal yapının devamlılığı açısından sosyalleşmenin kritik bir önemi bulunmaktadır (Robbins, 1994: 310-311'den aktaran Sakınç& Cura, 2012: 3). Mali sosyalleşme araçları arasında aile, eğitim, kültür, arkadaş çevresi, medya kanalları, sivil toplum kuruluşları ve dijital platformlar bulunmaktadır (Ameliawati & Setiyani, 2018:824).

VERGİ KÜLTÜRÜ

Kültür, birçok yaklaşım çerçevesinde tanımlanmakta ve farklı yönleriyle tasvir edilmektedir. Türk Dil Kurumu (2025) kültürü, "*tarihsel, toplumsal gelişme süreci içinde yaratılan bütün maddi ve manevi değerler ile bunları yaratmada, sonraki nesillere iletmede kullanılan, insanın doğal ve toplumsal çevresine egemenliğinin ölçüsünü gösteren araçların bütünü*" şeklinde tanımlamıştır. Hofstede (1980)'e göre ise kültür "*bir insan grubunun üyelerini diğerinin üyelerinden ayıran insan zihninin kolektif programlaması*" dır. Kültür, bireyler, grup üyeleri ve toplum arasındaki etkileşimin getirdiği iç ve dış değişimlerdir. Güçlü ve karmaşık bir yapısı bulunmaktadır (Chuenjit, 2014: 16). Bu tanımlar doğrultusunda kültürün ekonomi, psikoloji, sosyoloji gibi bilimler çerçevesinde geniş bir alanda incelendiği ve dikkate alındığı anlaşılmaktadır. Özellikle ekonomik yaşamın önemli unsurların biri olan vergilerin de kültür ve kültürel etkilerle ilişkisi bulunmaktadır. Bu noktadan hareketle vergi kültürü, "*bir ülkenin ulusal vergi sistemi ve uygulamaları ile ilgili tüm resmi ve resmi olmayan kurumların tarihsel süreçte biçim kazanmış "bağımlılıkların ve bağların bütünü*" şeklinde tanımlanabilmektedir (Nerre, 2008: 155). Vergi kültürü kavramına Schumpeter 1929 yılında yayınladığı "Gelir Vergisinin Ekonomisi ve Sosyolojisi" adlı makalesinde yer vermiştir. Schumpeter vergi kültüründen kültürel bir mal olarak bahsederek vergi kültürünün oluşumunda politikacı ve ekonomistlerin kilit bir pozisyona sahip olduğunu vurgulamıştır (Kitapcı, 2011: 216).

Vergi kültürü, mükellef ve vergi idaresi arasındaki ilişkide önemli bir noktada olması nedeniyle dikkat çekmektedir. Söz konusu ilişki vergi sisteminin gelişen yapısı ve kültürel değerlerin etkisinin göz ardı edilmesi gibi sebeplerle incelenmemiştir. Ancak vergi kültürünün ekonomi, tarih ve sosyoloji bilimleriyle yakın ilişki içerisinde olması vergi kültürünün çok yönlü olarak değerlendirilmesini gerektirmektedir (Erkin, 2019: 116-117).

Vergi kültürünü etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Bu faktörler eğitim düzeyi, gelir düzeyi, toplumsal değerler, ahlaki normlar, vergi adaleti, kültürel değerler, gelenekler, devlete bağlılık, vatandaşlık bilinci, kayıt dışı ekonomi ve vergi afları şeklinde sıralanabilmektedir. Söz konusu faktörler genel olarak ekonomik, psikolojik ve sosyolojik alanlara ayrılarak bireysel ve toplumsal olarak vergiye yönelik bakış açısını, vergi uyumunu ve vergi ödeme istekliliğini etkilemektedir. Örneğin, eğitim düzeyi arttıkça vergi konusunda edinilen eğitim ile vergi bilinci artmakta ve vergi kültürünü olumlu yönde etkileyerek gönüllü uyum artmaktadır (Cesur &Çelikkaya, 2014: 2-6).

Vergi ödeme konusundaki toplumsal değerler, etik davranışlar ve kamu yararı düşünceleri vergi kültürünü pozitif yönde etkileyen unsurlardır. Diğer yandan kültürel faktörler ve gelenekler vergi kültürünü şekillendiren faktörlerdendir. Aile ve sosyal çevrenin vergi tutum ve davranışları üzerinde dikkate değer etkileri bulunmaktadır. Ancak vergi kültürünü etkileyen faktörler arasında mali sosyalleşme sürecinin etkisinin göz ardı edildiği söylenebilmektedir.

Vergi politikalarının oluşturulma aşamalarında vergilerin adillik, tarafsızlık ve anlaşılır olma özelliklerini taşıması gerekmektedir. Özellikle vergi adaletinin sağlanması koşulu ön planda tutulmalıdır. Vergi adaletsizliğinin bulunduğu bir toplumda mükelleflerin vergiye dair algılarının değişmesine ve olumsuz bakış açısının ortaya çıkmasına yol açılabilmektedir. Bu durum neticesinde vergi kaçakçılığı ve vergi reddi gibi sonuçlara ulaşılabilmektedir (Özdemir, 2015: 182).

MALİ SOSYALLEŞME İLE VERGİ KÜLTÜRÜ ARASINDAKİ BAĞLANTININ DAVRANIŞSAL İKTİSAT ÖZELİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ

Davranışsal iktisat insan psikolojisini temel alarak "rasyonel birey" kavramına tepki olarak meydana gelmiştir. Davranışsal iktisada göre bireyler mali kararlar alırken mevcut koşulları, duygusal tepkileri ve bilişsel yetenekleri dikkate almaktadır. Bu düşünce perspektifinde gerçek yaşamda bireylerin rasyonel davranışlarda bulunmadığı veya sınırlı rasyonelliğe sahip olduğu düşünülmektedir (Diacon, 2014: 175-176). Her birey vergi sistemi hakkında tam bilgiye sahip değildir. Genellikle mali kararlar çevresel algılar ve bilgi eksikliği nedeniyle sınırlı bilgi ile alınmaktadır (Simon, 1972: 163-164).

Araştırma konusu ışığında mali sosyalleşme süreci ile zaman içinde kültürel değerlerin ve vergi kültürünün oluştuğu düşünülmektedir. Bu nedenle bilişsel ve psikolojik faktörlerin yansımalarını taşıyan bireylerin vergiye dair algı ve davranışlarının temelinde mali sosyalleşme olgusunun bulunduğu söylenebilmektedir. Zira bireylerin vergiye dair tutum ve davranışlarını etkileyen unsurlar arasında sosyo-kültürel, ekonomik ve politik etkenler yer almaktadır. Bu etkenlerin birçoğunun yaşanması ve farkındalığı toplumsal düzendeki sosyalleşme ile sağlanmaktadır. Öte yandan bir toplumdaki genel davranış ve kararlar kültürün bir ürünü olduğu için vergiye dair tutum, kabullenme ve ödeme alışkanlıkları da vergi kültürünün temel bir yansıması olmaktadır.

Davranışsal iktisada göre bireyler mali kararlar alırken sosyal normları ve öğrenilen davranışları benimsemektedir. Vergi ödeme konusundaki çevresel eğilim bireylerin vergiye dair algılarını yönlendirmektedir (Demir, 2008: 23). Örneğin, mali sosyalleşme sürecinde edindiği ve deneyimlediği bilgi ve davranışlar ile bireyler, vergi kaçakçılığının olağan bir davranış olduğunu benimsediği durumda vergi kültürü zarar görmektedir. Davranışsal iktisadın bir diğer önemli unsuru olan önyargılar ise mali sosyalleşme sürecinde karşılaşılan bir faktördür. Özellikle vergiye dair negatif düşünce ve önyargılar vergi kültürünü olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Ancak eğitim, aile ve medya kanalları gibi mali sosyalleşme araçları önyargıların değişmesine imkân sağlanabilmektedir. Öte yandan davranışsal iktisat bireylerin mali kararlar alırken adaletin sağlanmasına da değer verdiğini savunmaktadır. Adil bir vergi sisteminin sosyalleşme sürecinde vergiye dair ödeme istekliliğini ve gönüllülüğü artırdığı öngörülmektedir. Sonuç olarak mali sosyalleşme sürecindeki bireyler şeffaf, adil ve sağlıklı bir vergi sistemi olduğunu gördüğü taktirde vergi kültürü de olumlu yönde etkilenebilmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sosyalleşme, bireyin yaşadığı toplumdaki değer, tutum ve davranış kalıplarını kazandığı ve uyguladığı dinamik bir işleyiştir. Mali sosyalleşme ise bireylerin sosyal hayatta meydana gelen mali olay ve problemler durumunda göstermesi gereken davranışları benimsemesi sürecini ifade etmektedir. Aynı zamanda ekonomik olay ve durumlardaki ilk farkındalık aşamasını temsil ederek vergi, harcama ve tasarruf gibi finansal alışkanlıkları şekillendirmektedir. Mali sosyalleşme süreci içerisinde olan bir birey, sosyal düzendeki konumunu, sorumluluklarını ve vatandaşlık bilicini anlamakta ve mali görevlerini bu çerçevede gerçekleştirmektedir.

Mali sosyalleşme evrelerini aile içinde yaşamaya başlayan bireylerin vergiye gönüllü uyum düzeyleri daha yüksek olmaktadır. Bunun nedeni sosyalleşme süreci ile vergiye dair normların içselleştirilmesinden ileri gelmektedir. Aynı zamanda vergi kültürü, davranışsal etkilerle bireylerin mali algı ve davranışlarına şekil vererek mali sosyalleşmeyi etkileyebilmektedir. Bu

sebepler doğrultusunda mali sosyalleşme ile vergi kültürü arasında doğrusal ve pekiştirici bir ilişki olduğu anlaşılmaktadır. Mali sosyoloji bünyesinde incelenen vergi kültürünün mali sosyalleşme ile ilişkisinin göz ardı edildiği ancak aralarında güçlü bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak etkin bir mali sosyalleşme süreci, bireyde güçlü bir vergi kültürü doğurduğu düşünülmektedir. Gelişmiş ve çağdaş ilkelere sahip vergi kültürünün ise mali sosyalleşmeyi etik, dürüst ve adaletli davranışlar ile teşvik edeceği öngörülmektedir. Söz konusu iki değişkenin birbirini pozitif yönde etkileyebildiğinin fark edilmesi nedeniyle vergi kültürünün vergi uyumunun ve ödeme istekliliğinin artırılması adına yapılması gerekenler bulunmaktadır. Buradan hareketle vergiye gönüllü uyumu artırmak için hukuki yaptırımlardan ziyade sosyal ve psikolojik aktivite ve uygulamaların ön plana çıkarılmasına gerek duyulduğu anlaşılmaktadır. Özellikle küçük yaşlardan itibaren mali farkındalıkların edinilmesi ve finansal okuryazarlığın kazanılması konularına önem verilmelidir. Diğer yandan aile içinde ebeveynlerin vergiye yönelik doğru ve adil tutumlarını paylaşmaları konusunda bilinçlendirme çalışmaları yapılabilir. Ayrıca vergi politikalarının mükellef odaklı, açık ve anlaşılır olması mali sosyalleşme bünyesinde vergi algısını olumlu yöne çevirerek vergi kültürünün de olumlu seyir izlemesine katkı sağlayabilecektir.

KAYNAKÇA

Ameliawati, M., & Setiyani, R. (2018). The influence of financial attitude, financial socialization, and financial experience to financial management behavior with financial literacy as the mediation variable. *KnE Social Sciences*, 811-832.

Cesur, A., & Çelikkaya, A. (2014). Türkiye'de vergi kültürünün gelişmesinde Gelir İdaresi Başkanlığı'nın yeri ve önemi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, *16*(2), 1-14.

Chuenjit, P. (2014). The culture of taxation: Definition and conceptual approaches for tax administration. *Journal of Population and Social Studies [JPSS]*, *22*(1), 14-34.

Demir, İ. C. (2008). *Vergi ahlakı ve belirleyenleri: Ege Bölgesi örneği* (Doctoral dissertation). Dokuz Eylül Üniversitesi.

Diacon, P. E. (2014). From economic behaviour to behavioural economics. *Acta Universitatis Danubius. Œconomica*, *10*(1), 171-180.

Erkin, G. (2019). Vergi Kültürü ve Ahlâkı Kavramına Sosyolojik Bir Bakış. *Hukuk Felsefesi ve Sosyolojisi Arkivi*, 111-125.

Hofstede, G. (1980). Culture and organizations. *International studies of management & organization, 10*(4), 15-41.

Kitapcı, İ. (2011). *Bir vergi uyumu sorunu olarak vergi etiği ve bileşenleri* (Doctoral dissertation). Dokuz Eylül Üniversitesi.

McLure, M. (2006). The fiscal sociology of Gino Borgatta: Pareto, extra-economic redistribution and economic growth. *Cambridge Journal of Economics*, *30*(4), 521-539.

Nerré, B. (2008). Tax culture: A basic concept for tax politics. *Economic analysis and Policy*, *38*(1), 153-167.

Özdemir, P. (2015). Vergi kültürü ve göstergeleri: Türkiye üzerine bir değerlendirme. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *24*(1), 175-188.

Sakınç, S. & Cura, S. (2012). Mali Sosyalleşme ve Kültür İlişkisi. T.C. Maliye Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı Yayını, 9-10.

Simon, H. A. (1972). Theories of bounded rationality. *Decision and organization*, *1*(1), 161-176.

Türk Dil Kurumu (2025). *Kültür.* Erişim Tarihi: 02.05.2025 https://sozluk.gov.tr/

MANAGEMENT STRATEGY OF MERCADONA CHAIN

Andra Elena Badescu

Introduction

Mercadona is a Spanish distribution company based in the municipality of Tabernes Blanques, with origins in Puebla de Farnals, both located in Valencia. Mercadona supermarkets have an average sales floor area of 1,300 m² and follow an urban proximity retail model. They offer a range of products including food, cleaning supplies, personal hygiene items, and pet care products, emphasizing their own private labels and minimizing the assortment of external brands that do not maintain a minimum rotation.

Mercadona is a family-owned Spanish supermarket chain that has aimed, since its foundation, to fully meet the food, home cleaning, personal hygiene, and pet care needs of its customers. With 1,467 neighborhood stores, each with an average of 1,500 square meters of sales space, the company holds a 14.1% market share of the total food retail surface area in Spain. Mercadona serves over 4.8 million households annually, providing an efficient range of approximately 8,000 references that are easily accessible to its customers. (Mercadona, Annual Report, 2013)

Competitive Strategies Based on Porter's Typologies

Competitive strategy refers to how a company faces its competitors to achieve superior performance. (Capó, 2014)

Porter's Generic Competitive Strategies:

- Cost Leadership
- Differentiation
- Market Specialization or Segmentation (Focus or Niche)

According to Michael Porter, a professor at Harvard Business School, the following are possible generic strategies:

- Cost Leadership: Achieving the lowest costs in the industry by gaining access to raw materials, superior technology, economies of scale, and other factors.
- Differentiation: Offering a product or service that is perceived as unique, which justifies a premium price.
- Market Focus: Targeting a specific market segment or sector, offering specialized products or services.

Mercadona has used cost leadership and differentiation strategies throughout its history.

Cost Leadership Strategy

Mercadona's Cost Leadership strategy is based on its formula "Siempre Precios Bajos" (Always Low Prices, SPB), which allows customers ("El Jefe") to make a "Total Purchase" with products of the highest quality at the lowest possible price. This model has been in place for over 20 years, with the principle that "quality doesn't have to be more expensive." The strategy focuses on simplicity to reduce prices with an efficient and high-quality product assortment.

For example, Mercadona's private-label products (Hacendado) are of the same quality as other branded products but at a significantly lower price (e.g., flour, sugar, milk, oil, chocolate, detergents). The brands Hacendado, Bosque Verde, Deliplus, and Compy have been developed by Mercadona since 1996. These products are of high quality, developed in collaboration with inter-supplier manufacturers, to meet real customer needs at the best possible price. (Mercadona, Annual Report, 2013)

Differentiation Strategy

Mercadona follows a Differentiation strategy by organizing its stores differently from other competitors, keeping in mind Spanish traditions. For example, its butcher section offers different types of ham, the fish section features various fish types, and the fruit and vegetable section is organized accordingly. Another key differentiator is proximity and customer convenience.

Mercadona also differentiates itself by providing an intangible service through a trained, multidisciplinary team that handles customer inquiries and suggestions via digital platforms (Facebook, Twitter, YouTube). (Mercadona, Annual Report, 2013)

Mercadona's Main Competitors and Strategic Clock

Competitors of Mercadona

The main competitors of Mercadona include:

- Caprabo
- Eroski
- El Corte Inglés
- Carrefour
- Hipercor (Carritus, 2014)

Average Price Comparison

To perform a strategic clock, we selected 10 products from Mercadona and compared their prices with those of other supermarkets. Using the online platform Carritus, we calculated the average price of the basket. Carritus updates prices and offers daily for supermarkets in Spain,

including: Alcampo, Caprabo, Carrefour, Condis, El Corte Inglés, Eroski, Hipercor, and Mercadona.

After analyzing the competitive strategies of Mercadona and its market position, it is clear that the company uses a combination of cost leadership and differentiation strategies to remain competitive. With its focus on high-quality private labels and maintaining low prices, Mercadona is well-positioned to continue growing in the competitive Spanish retail market. Additionally, their approach of differentiating through store organization and customer service strengthens their brand's presence in the market.

However, Mercadona should keep monitoring the pricing trends of its competitors, particularly those of Carrefour and Eroski, to ensure that it maintains its position as a cost leader, while also exploring new differentiation avenues through product innovation and customer engagement in digital platforms.

Perceived Added Value

From an accounting perspective, added value is the difference between the sales revenue and the cost of purchases, i.e., the difference between market prices and production costs. From an economic standpoint, added value is the additional economic value that goods and services acquire when transformed during the production process. In the strategic clock model, the added value is depicted using stars to show the positioning based on customer perceptions. The number of stars is determined using the tool www.ciao.es, a website offering consumer evaluations of various companies and products. After consulting Ciao, we found the following customer ratings for Mercadona and its competitors:

- Mercadona: 4 stars
- Caprabo: 4 stars
- Eroski: 3.5 stars
- El Corte Inglés: 3.5 stars
- Carrefour: 3.5 stars
- Hipercor: 4 stars

This indicates that Mercadona, along with Caprabo and Hipercor, enjoys a higher customer-perceived added value compared to Eroski, El Corte Inglés, and Carrefour. (Ciao, 2014)

Strategic Clock

The Strategic Clock is a framework that builds on Porter’s ideas, but it refines and expands them, offering a more market-oriented view of competitive strategies. Customers can make decisions based on two main criteria:

Price: A product or service is cheaper than that of another company.

Perceived Added Value: A product or service offers a higher perceived value than that of another company. (Capó, 2014)

Now, let's use the Strategic Clock to position Mercadona and its competitors based on price and perceived added value:

Strategic Clock Positioning:

- Mercadona: Competitive position in the middle: Good value with quality at low prices (4 stars for added value).
- Caprabo: Similar to Mercadona, with the same perceived added value (4 stars).
- Eroski: Positioned slightly lower, with 3.5 stars for perceived added value, possibly offering good value but slightly less differentiation.
- El Corte Inglés: Also 3.5 stars, indicating a moderate added value compared to Mercadona, although it might focus more on premium products and services.
- Carrefour: Similar to El Corte Inglés and Eroski with 3.5 stars.
- Hipercor: Positioned alongside Mercadona and Caprabo, with 4 stars for added value, showing strong customer appreciation.

Strategic Clock Map (Hypothetical Layout):

Here's a breakdown of where each company might fall within the Strategic Clock, based on their perceived added value and price positioning:

- Mercadona: (4 stars, cost leader)
- Caprabo: (4 stars, similar to Mercadona)
- Hipercor: (4 stars, similar to Mercadona and Caprabo)
- Eroski: (3.5 stars, mid-range in both price and value)
- El Corte Inglés: (3.5 stars, mid-range, possibly higher price for premium offerings)
- Carrefour: (3.5 stars, mid-range positioning)

Mercadona is in a strong position on the Strategic Clock due to its combination of low cost (always low prices) and high perceived added value (4 stars), making it a leader in both price competitiveness and customer satisfaction. It's positioned to appeal to a broad market segment that values good-quality, affordable products. On the other hand, Caprabo and Hipercor share similar customer perceptions with Mercadona but might differentiate themselves based on store layout or customer service. Competitors like Eroski, El Corte Inglés, and Carrefour are perceived to provide slightly lower added value (3.5 stars), suggesting they either compete on price or offer less customer value in comparison.

As indicated by the Strategic Clock, Mercadona, Eroski, Carrefour, Caprabo, and Hipercor are positioned in the "Hybrid" position. This means it is a hybrid option between pricing and differentiation. It provides customers with products that have high perceived added value, while maintaining relatively low prices. This position demands a dual skill from the company to capture and meet the tastes and needs of consumers while keeping a low cost structure. In this situation, companies are passing part of the value created to the customer, instead of appropriating it by raising prices.

These companies are using this strategy to achieve a sales volume higher than their competitors and maintain an attractive margin as a result of cost reduction. As indicated by the Strategic Clock, El Corte Inglés is in the "Segmented Differentiation" position. This involves offering customers a high perceived added value at significantly higher prices, targeting a select market segment (niche). Normally, this can only be achieved in specific high-income segments.

Corporate Development Strategies Followed by Mercadona

The corporate strategy must address two basic points:

- Strategic decisions regarding the scope of the organization (Product and market diversity; geographic or international diversity of the company)
- Ways to create value at the corporate level (Role of the corporate parent; management of the business portfolio) (Capó, 2014)

The Ansoff Matrix

The Ansoff Matrix, also known as the Product/Market Matrix or Growth Vector, created by Igor Ansoff in 1957, is used to identify growth opportunities in an organization's business units. In other words, it expresses the possible product/market combinations or business units on which the company can base its future development.

This matrix describes the different strategic options, positioning them according to the analysis of the main components of the strategic problem or defining factors.

<u>Corporate Development Strategies:</u>

- In 1977, Mercadona began its activities within the Carnicas Roig Group. The family's butcher shops were transformed into grocery stores.
- In 1981, the company was purchased from the children of Francisco Roig Ballester, with 8 stores of 300 m². Juan Roig took over the management of the company, which began its independent activity.
- In 1982, it became the first company in Spain to use a scanner to read barcodes at points of sale.
    - In this year, they began using new technology.

- Build – same market.
- Used internal development method.

- In 1986, the company introduced a free shopping card for customers.
  - Build – same market.
  - Used technological tools to retain customers.
- In 1988, the logistics center in Riba-roja de Turia (Valencia) was inaugurated, and Supermercados Superette, with 22 stores in Valencia, was acquired.
  - The company expanded in Spain.
  - Protect – same market.
  - Used external development method.
- In 1989, the company entered Madrid through the acquisition of Cesta Distribución and Desarrollo de Centros Comerciales.
  - The company expanded in Spain.
  - Protect – same market.
  - Used external development method.
- In 1990, Juan Roig and Hortensia Herrero became the majority shareholders of the company.
- In 1991, Dinos and Super Aguilar were acquired, and Electronic Data Interchange (EDI) with suppliers began.
  - The company expanded in Spain.
  - Protect – same market.
  - Used external development method.
- In 1992, the company reached 10,000 employees and 150 stores.
- In 1993, the commercial strategy SPB (Siempre Precios Bajos – Always Low Prices) was implemented, later evolving into the Total Quality Model.
  - Same market.
  - Used internal development method.
- In 1996, the brands Hacendado, Bosque Verde, Deliplus, and Compy were introduced. The 200th supermarket opened in Castellón, and the first company-wide labor agreement was signed.
  - Same market.
  - Used internal development method.
  - Product development.

- In 1997, an alliance was formed with Almacenes Gómez Serrano in Antequera (Málaga).
  - Protect – same market.
  - Strategic alliance.
- In 1998, Almacenes Paquer and Supermercados Vilaro, both in Catalonia, were acquired.
  - Expansion.
  - Protect – same market.
  - Used external development method.
- In 1999, the process to make all employees permanent (16,825 workers) was completed. The Antequera (Málaga) logistics center was inaugurated, and the new perfume model and design project began.
  - Protect – same market (logistics center inauguration).
  - Internal development method.
  - New product development (perfume).
- In 2000, the Sant Sadurni d'Anoia (Barcelona) logistics center was built, the first "Store by Areas" opened in Valencia, and the first Inter-provider Meeting was held.
  - Build – same market.
  - Internal development method.
  - New product development (Store by Areas).
- In 2001, the first free children's educational center for employees' children opened in Barcelona. Mercadona reached 500 stores with the opening of its first supermarket in Linares (Jaén).
  - Protect.
  - Internal development method.
- In 2003, the company became the first to conduct an Ethical Audit. The San Isidro (Alicante) logistics center opened, the second company daycare was inaugurated, a supermarket in Palma de Mallorca opened, and the new Hortensia H perfume line was launched.
  - Protect.
  - New product development.
  - Internal development method.
- In 2004, the Huevar (Sevilla) logistics center and the third company daycare opened, and the management committee decided as a general rule not to open supermarkets on Sundays.

- Protect.
- Internal development method.

- In 2005, the new Mercadona uniform was implemented, the Granadilla de Abona (Tenerife) logistics center was inaugurated, and the new Collective Labor Agreement for the next four years (2006-2009) was signed.
  - Protect.
  - Internal development method.
- In 2006, the company's fifth anniversary was celebrated, the 1,000th store was inaugurated in Calp (Alicante), and the new Mercadona card image was relaunched.
  - Protect.
  - Internal development method.
- In 2007, the first phase of the Almacén Siglo XXI logistics center in Ciempozuelos (Madrid) was launched, and the company was ranked the fourth best-valued company in the world in corporate reputation according to Reputation Institute's study.
- In 2008, Mercadona implemented the Total Quality Model. Fifteen years after its implementation, it offered "El Jefe" (the customer) the highest quality and cheapest shopping cart in the market and inaugurated the Ingenio (Gran Canaria) logistics center.
  - Protect.
  - Internal development method.
- In 2009, the company focused on simplicity for an efficient product range, adding value to "El Jefe," and signed the new Collective Labor Agreement and the Equality Plan (2010-2013).
  - Protect.
  - Internal development method.
- In 2010, Human Resources focused on Leadership, Effort, and Work Culture, key to being a high-performance and productive company.
- In 2011, Mercadona celebrated 30 years of a sustainable model and began charging for bags to adapt to the National Integrated Waste Plan.
  - Build.
  - Internal development.
- In 2012, Mercadona surpassed 1,400 stores and 74,000 employees and reached agreements with fisheries for direct fish purchases.
  - Expansion.
  - New product development.

- In 2013, the company signed the Collective Labor Agreement and Equality Plan (2014-2018), reinvented itself to become more store-oriented, began developing the Sustainable Agri-food Chain, and inaugurated the Guadix (Granada) logistics center.
    - New product development.
    - Internal development method.
    - Protect.
    - Internal development method.

(Mercadona. Annual Report, 2013)

Conclusions

The company started as a small organization, but as the years passed, Mercadona reached 1,400 stores and 74,000 employees by 2012, thanks to its expansion through corporate and competitive strategies. After analyzing Mercadona's strategies, we can say that its expansion was a result of a good market understanding, which helped it choose the best actions to fulfill its mission. Mercadona's impressive growth and success can be attributed to a combination of well-executed corporate and competitive strategies, underpinned by a deep understanding of the market and consumer needs. By continuously evolving its approach, from embracing new technologies to expanding its product offerings, Mercadona has positioned itself as a leader in Spain's retail sector. The company's strategic use of cost-efficient measures while maintaining high perceived added value for customers reflects its hybrid market positioning, balancing competitive pricing with differentiation.

Through careful market expansion, both internally and externally, and a focus on customer loyalty, Mercadona has achieved a remarkable footprint with over 1,400 stores and a workforce of 74,000 employees by 2012. The company's commitment to innovation, ethical practices, and sustainability has further reinforced its market position, ensuring continued growth and customer satisfaction.

In conclusion, Mercadona's trajectory highlights the importance of adaptive strategies in a competitive marketplace, where understanding consumer demands, technological advancements, and cost management are crucial to long-term success. The company's ability to protect its market while exploring new opportunities has allowed it to achieve consistent growth, and it remains a prime example of how strategic planning and execution can drive substantial corporate development.

Bibliography

1. Aaker, D. A., & McLoughlin, D. (2010). Strategic Market Management (9th ed.). Wiley.
2. Barney, J. B. (2014). Gaining and Sustaining Competitive Advantage (4th ed.). Pearson.
3. Cadena SER. (2025, January 21). Mercadona sigue liderando y roza el 30% de cuota de mercado en 2024, según NIQ. Cadena SER.
4. Capó Vicedo, J. (2014). *Strategy and Organizational Design*. Valencia: Editorial UPV.
5. Carritus (2014). Product Price Query. <www.carritus.es>
6. Ciao (2014). Customer Ratings Query. http://www.ciao.es
7. Ditch Carbon. (2024). Mercadona sustainability report insights. Ditch Carbon.
8. Grant, R. M. (2016). Contemporary Strategy Analysis (9th ed.). Wiley.
9. Hollensen, S. (2015). Marketing Management: A Relationship Approach (3rd ed.). Pearson Education.
10. Italian Food. (2024, March 15). Mercadona posts double-digit sales growth in 2023. Italian Food.
11. Keller, K. L., & Kotler, P. (2012). Marketing Management (14th ed.). Pearson.
12. Mercadona Supermarkets of Trust - Annual Report 2013
13. Mercadona. (2023). Mercadona achieves revenues of 35.5 billion euros in 2023 and makes a record investment of 10,000 million euros over seven years.
14. Porter, M. E. (1980). Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors. Free Press.
15. SolarQuarter. (2024, June 24). Mercadona unveils 8 MW photovoltaic installation in Abrera, largest solar plant to date with 9.5 GWh annual capacity. SolarQuarter.

AKDENİZ BESLENME SİTİLİNDE OLDUKÇA FAZLA TÜKETİLEN ZEYTİNYAĞININ ÖNEMİ VE SAĞLIĞIMIZA FAYDALARI

Meltem AYAZ

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü İZMİR

ORCID**:** 0000-0002-2707-4698

Zekeriya ÇİĞDEM

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü İZMİR

ORCID**:** 0000-0002-8790-0663

ÖZET

Akdeniz beslenme sitilinde oldukça fazla tüketilen zeytinyağının insan sağlığına faydaları oldukça fazladır. Kalori değerinin yüksekliği, sindirilebilirliğinin kolay oluşu, yağda çözünen A, D, E ve K vitaminlerince de oldukça zengin olan zeytinyağı, kendine özgü tad ve kokusu ile tüm bitkisel yağlar arasında ham yağ olarak rafinasyona tabi tutulmadan üretilebilen tek yağ olma özelliğine sahiptir.

Zeytinyağı, bileşiminde %98 oranında bulunan trigliseridleri, bu trigliseridleri stabil tutmak için içerdiği antioksidan maddeleri (tokoferoller) ve diğer %2 lik kısmında yer alan fenolik bileşikleriyle (fenoller, fenolik asitler ve polifenenoller) oldukça önemli bir anti-oksidan bir etkiye sahiptir. Zeytinyağının ister oda ısısında, ister ısıtıldığında oksidasyona (bozulma) en iyi dayanabilen yağ olması gerçeği sahip olduğu bu maddeler sayesindedir. Üstelik içerdiği hoş kokulu ve tadımlı aromatik bileşikleriyle Zeytinyağının pepsin içeriğini arttırması (bir besinin tadı ve kokusu hoşa gittiği zaman sindirim aktivitesini arttıran enzim) onun kolay sindirilmesini, çok tüketilmesini, faydasından kolay yararlanılmasını sağlayan bir özelliktir. Son yıllarda kardiyovasküler hastalıklar ve kanser üzerine yapılan çalışmalarda zeytinyağının sahip olduğu zengin fenolik bileşiklerin ve antioksidan maddelerin insan sağlığı üzerinde önemini ortaya koymakta ve bu konulara olan ilgi giderek artış göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Zeytinyağı, Bitkisel yağ, Fenolik bileşikler, Zeytinyağı ve sağlık

THE IMPORTANCE OF OLIVE OIL, WHICH IS CONSUMED MUCH IN THE MEDITERRANEAN DIET STYLE, AND ITS BENEFITS TO OUR HEALTH

ABSTRACT

Olive oil, which is consumed a lot in the Mediterranean diet, has many benefits for human health. Olive oil, which is rich in fat-soluble vitamins A, D, E and K, has a high caloric value, is easy to digest, and is the only oil among all vegetable oils that can be produced without refining as crude oil, with its unique taste and smell.

Olive oil has a very important anti-oxidant effect with its 98% triglycerides in its composition, antioxidant substances (tocopherols) to keep these triglycerides stable, and phenolic compounds (phenols, phenolic acids and polyphenols) in the other 2%. The fact that olive oil is the oil that can best resist oxidation (spoilage) whether at room temperature or when heated is due to these substances. Moreover, the fact that olive oil increases its pepsin content (an enzyme that increases digestive activity when the taste and smell of a food is pleasant) with its pleasant-smelling and flavorful aromatic compounds is a feature that makes it easy to digest, consume a lot, and benefit from its benefits. In recent years, studies on cardiovascular diseases and cancer have revealed the importance of the rich phenolic compounds and antioxidant substances in olive oil on human health, and interest in these subjects is increasing.

Keywords: Olive oil, Vegetable oil, Phenolic compounds, Olive oil and health

SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIM İLKELERİNE SADIK KALARAK TARIMSAL VERİMLİLİĞİ ARTTIRABİLMEK MÜMKÜN MÜDÜR?

Meltem AYAZ

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü İZMİR

ORCID**:** 0000-0002-2707-4698

Zekeriya ÇİĞDEM

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü İZMİR

ORCID**:** 0000-0002-8790-0663

ÖZET

1907'de Franklin H. King, "Kırk Yüzyılın Çiftçileri" kitabında sürdürülebilir tarımın avantajlarını tartışmış ve bu tür uygulamaların gelecekte tarım için hayati önem taşıyacağı konusunda uyarmıştır. 1977 tarihli ABD Ulusal Tarımsal Araştırma, Yayım ve Öğretim Politikası Yasası'nda "sürdürülebilir tarım" terimi sahaya özel bir uygulamaya sahip entegre bir bitki ve hayvan üretimi uygulamaları sistemi olarak tanımlanmış, 1980 yılına gelindiğinde ise "Sürdürülebilir tarım" (sustainable agriculture) ifadesi ilk kez Avustralyalı agronomist Gordon McClymont tarafından terim olarak kullanılımıştır. Söz konusu terim 1980'lerin sonlarında popüler olmaya başlamıştır. En kısa anlatımıyla; Sürdürülebilir tarım kavramı, tarımsal üretimde agronomik, çevresel, sosyal ve ekonomik boyutları dengelemeyi hedefleyen bir yaklaşım şeklidir. Amaçları, bir yandan tarımda verimliliği korurken diğer yandan da çevreye verilen zararı azaltarak, kısa ve uzun dönemde ekonomiyi canlı tutmak, tarımla uğraşanların yaşam kalitesini yükseltmek ve bu amaçla uygulamaları geliştirmektir. Sonuç olarak günümüzde, gelecek nesilleri tehlikeye atmadan gereksinimlerini karşılayan bir toplum yaratmak açısından sürdürülebilir tarım son derece önemli bir kavramdır. Toprak ve su kaynaklarının korunması, doğal kaynakların korunması, erozyon ve orman yangınları ile mücadele, biyolojik çeşitliliğin sağlanması, entegre ilaç yönetimi tarımda uygun yetiştirme tekniklerinin kullanılarak tarımsal arazilerimizin verimliliğinin arttırılması ve son yıllarda önemini gittikçe arttıran organik tarım, sürdürülebilir yaşam ve sürdürülebilir bir tarım için önemli bir gerek olarak karşımıza çıkmaktadır.

Sürdürülebilir tarım yapılırken; Tarımda verimliliği artırmak ve bunu sürekli kılmak mümkündür. Bu sistem zaten; tarım topraklarının verimliliğinin korunması, tarımsal işletmede uygun yönetim modeli, ekonomik yönden uygulanabilir, çevre açısından uygun, sosyal yönden

kabul edilebilir, ve politik yönden desteklenebilir nitelikte bir tarım modeli prensipleri üzerine inşa edildiği için sürdürülebilir tarımla tarımsal verimliliği arttırmak mümkün olabilecektir.
Anahtar Kelimeler: : Sürdürülebilir Tarım, Konvansiyonel Tarım, Verim

IS IT POSSIBLE TO INCREASE AGRICULTURAL PRODUCTIVITY WHILE STAYING LOYAL TO SUSTAINABLE AGRICULTURE PRINCIPLES?

ABSTRACT

In 1907, Franklin H. King discussed the advantages of sustainable agriculture in his book "Farmers of the Forty Centuries" and warned that such practices would be vital to agriculture in the future. In the US National Agricultural Research, Extension and Education Policy Act of 1977, the term "sustainable agriculture" was defined as an integrated system of plant and animal production practices with a site-specific application, and in 1980, the term "sustainable agriculture" was first used as a term by Australian agronomist Gordon McClymont. The term began to become popular in the late 1980s. In its shortest form; the concept of sustainable agriculture is an approach that aims to balance agronomic, environmental, social and economic dimensions in agricultural production. Its aims are to maintain productivity in agriculture on the one hand, reduce environmental damage, keep the economy alive in the short and long term, increase the quality of life of those engaged in agriculture and develop applications for this purpose. As a result, sustainable agriculture is an extremely important concept in terms of creating a society that meets the needs of future generations without endangering them. Protection of soil and water resources, protection of natural resources, combating erosion and forest fires, ensuring biodiversity, integrated pest management, increasing the productivity of our agricultural lands by using appropriate cultivation techniques in agriculture, and organic agriculture, which has become increasingly important in recent years, are important requirements for sustainable life and sustainable agriculture. While sustainable agriculture is being carried out; It is possible to increase productivity in agriculture and make it permanent. Since this system is already built on the principles of protecting the productivity of agricultural lands, appropriate management model in agricultural enterprises, an agricultural model that is economically applicable, environmentally appropriate, socially acceptable, and politically supportable, it will be possible to increase agricultural productivity with sustainable agriculture.
Keywords: Sustainable Agriculture, Conventional Agriculture, Yield.

“ICTAL-INDUCED CARDIOVASCULAR DISEASE AND ASSOCIATED NEUROLOGICAL COMORBIDITIES: A META-ANALYTICAL APPROACH”

Bismillah Iftikhar
Hajvery University , Euro campus,Lahore , Pakistan
Sumbal Imran
Hajvery University , Euro campus,Lahore , Pakistan
Asifa Javaid
Hajvery University , Euro campus,Lahore , Pakistan
Saim Naseer
Hajvery University , Euro campus,Lahore , Pakistan
Dr. Mah Ru Nisa Atif
Hajvery University , Euro campus,Lahore , Pakistan

Abstract

Epilepsy, impacting over 50 million individuals globally, poses a substantial risk of sudden unexpected death, with SUDEP. Notably, a history of epilepsy is associated with a 21% incidence of heart disease, significantly higher than the 12% observed in those without epilepsy. Heart disease is 2.4 times more prevalent among epilepsy patients aged 18-44 years, reaching 25.6% compared to 11.5% in those without epilepsy. Research into the "Epileptic Heart" syndrome reveals structural and autonomic changes in the heart linked to chronic epilepsy, leading to increased susceptibility to fatal arrhythmias. Studies using electrocardiography (ECG) and heart rate variability (HRV) assessments have identified significant abnormalities, including elevated QTc and QTd values, particularly among refractory epilepsy patients, suggesting heightened SUDEP risk in this subgroup. Autonomic dysfunction, characterized by sympathetic overactivity, has been implicated in cardiac fibrosis and arrhythmogenesis, contributing to cardiovascular complications in epilepsy.

The concept of an "ictal-Heart Syndrome" is supported by data showing that nearly 9% of epilepsy patients experience cardiovascular events (CVEs) within 30 days following ictal episodes, with rates varying across age groups. Those who suffer early CVEs face elevated long-term risks of hospitalization and mortality compared to individuals without epilepsy-related CVEs. Moreover, individuals with epilepsy have a 2–3 times higher risk of premature death, with SUDEP accounting for 2–18% of epilepsy-related deaths.The integration of routine cardiac evaluations, including resting 12-lead EKG and ambulatory EKG patch recording, into

epilepsy management is crucial for detecting and managing cardiac issues associated with seizures. This multidisciplinary approach aims to optimize outcomes and reduce premature mortality by addressing cardiac comorbidities in epilepsy patients. These findings underscore the urgent need for comprehensive care strategies tailored to mitigate cardiovascular risks and improve long-term prognosis in this vulnerable population.

Keywords: Epilepsy, SUDEP, Cardiovascular disease, Ictal-Heart Syndrome, Autonomic dysfunction, Sudden cardiac death, Electrocardiography (ECG), Heart rate variability (HRV), Cardiac evaluation, Multidisciplinary care.

YUNUS EMRE TERMİK SANTRALİ YÜKSEK BASINÇ TÜRBİN ENERJİ VE EKSERJİ ANALİZİ

Muhammed ASLAN
Bursa Technical University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Chemical Engineering, Bursa, Turkey
ORCID: 0009-0009-2518-5674
Ömer Faruk DİLMAÇ
Çankırı Karatekin University, Faculty of Engineering, Chemical Engineering, Çankırı, Turkey
ORCID: 0000-0002-9660-0638
Osman Nuri ŞARA
Bursa Technical University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Chemical Engineering, Bursa, Turkey
ORCID: 0000-0002-3690-7929

ÖZET

Ekserji analizi, güç üretim santrallerinin termodinamik performansını değerlendirmek ve iyileştirmek açısından son derece önemlidir. Enerji analizinden farklı olarak, sadece miktarı değil, aynı zamanda enerjinin kullanılabilirliğini de dikkate alan ekserji analizi; kayıpların nedenlerini, yerlerini ve büyüklüklerini belirleyerek sistemdeki gerçek verimliliği ortaya koyar. Özellikle fosil yakıtlı kaynaklı santrallerde, sistem bileşenlerinin ekserji verimliliği bazında incelenmesi, hem yakıt tüketiminin hem de çevresel etkilerin azaltılmasına katkı sağlar. Daha az yakıt tüketimi ve daha düşük sera gazı emisyonu anlamına gelir; bu da hem doğal kaynakların korunmasına hem de çevre kirliliğinin azaltılmasına doğrudan katkı sağlar. Bu açıdan, ekserji analizi sürdürülebilir enerji yönetiminin temel araçlarından biridir.

Bu çalışmada, 145 MW kurulu güçte, Eskişehir, Türkiye'de bulunan Yunus Emre Termik Santrali'nin ekserji analizi yapılmıştır. Santralde yakıt olarak linyit kömürü kullanılmaktadır. Yunus Emre Termik Santrali'nin modellemesi ve simülasyonu EBSILON®Professional programında gerçekleştirilmiştir. Simülasyon modelinden elde edilen veriler kullanılarak güç üretim sisteminde bulunan yüksek basınç türbininin, enerji ve ekserji verimi sırasıyla%99,80 ve %93,73, ekserji tahribi 2,494 MW, ve geliştirme potansiyeli 0,156 MW, olarak hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Enerji Analizi, Ekserji Analizi, Termik Santral, Sürdürülebilirlik

ENERGY AND EXERGY ANALYSIS OF YUNUS EMRE POWER PLANT HIGH PRESSURE TURBINE

ABSTRACT

Exergy analysis is extremely important for evaluating and improving the thermodynamic performance of power generation plants. Unlike energy analysis, exergy analysis considers not only the quantity but also the quality or usability of energy. By identifying the causes, locations, and magnitudes of losses, it reveals the true efficiency of the system. In fossil fuel-based power plants in particular, examining system components based on their exergy efficiency contributes to reducing both fuel consumption and environmental impact. This means lower fuel usage and reduced greenhouse gas emissions, directly supporting the conservation of natural resources and the reduction of environmental pollution. From this perspective, exergy analysis is one of the key tools of sustainable energy management. In this study, an exergy analysis was carried out for the Yunus Emre Thermal Power Plant, located in Eskişehir, Turkey, with an installed capacity of 145 MW. The plant uses lignite coal as fuel. The modeling and simulation of the Yunus Emre Thermal Power Plant were performed using the EBSILON®Professional software. Based on the data obtained from the simulation model, the energy and exergy efficiencies of the high-pressure turbine in the power generation system were calculated as 99.80% and 93.73%, respectively. The exergy destruction was found to be 2.494 MW, and the improvement potential was 0.156 MW.

Keywords: Energy Analysis, Exergy Analysis, Thermal power plant, Sustainability

MUHASEBE ALANINDA TEKNOLOJİK UYGULAMALAR

Doç. Dr. Ayşe Nur Buyruk AKBABA
Balıkesir Üniversitesi, Burhaniye Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Finans ve Bankacılık Bölümü
ORCID ID: 0000-0003-4940-7138

ÖZET

Muhasebe, geçmişte geleneksel olarak manuel veri girişine dayanan bir süreç olmasına rağmen, gelişen teknolojiler sayesinde büyük bir dönüşüm geçirmiştir. Dijitalleşme, muhasebe süreçlerini daha verimli, hatasız ve hızlı hale getirmiş, aynı zamanda işletmelerin karar alma mekanizmalarını güçlendirmiştir. Günümüzde muhasebe alanında en yaygın kullanılan teknolojik uygulamalar arasında; yapay zeka, otomasyon sistemleri, bulut tabanlı yazılımlar ve blokzincir teknolojisi bulunmaktadır. Yapay zeka destekli muhasebe yazılımları, büyük veri analizi yaparak işletmelere finansal öngörüler sunmakta ve hataları minimize etmektedir. Otomasyon sistemleri sayesinde faturaların işlenmesi, defter kayıtlarının tutulması ve denetim süreçleri daha etkin hale gelmiştir. Bulut tabanlı muhasebe sistemleri, işletmelere uzaktan erişim imkanı sunarak daha esnek işlemlerin yapılmasını sağlamakta ve veri güvenliğini artırmaktadır. Özellikle küçük ve orta ölçekli işletmeler için maliyetleri düşüren bu sistemler, muhasebe süreçlerini daha erişilebilir kılmıştır. Blokzincir teknolojisi birçok alanda olduğu gibi muhasebe alanında da kayıtlarının şeffaf ve güvenilir bir şekilde tutulmasını sağlamıştır. Blokzincir temelli çözümler ile sahtecilik önlenerek işletmelerin finansal bütünlüğü korunmaktadır. Muhasebe alanındaki teknolojik gelişmeler, işletmeler için gelişim sağlamış ve işletmelerin stratejik karar alma yeteneklerini güçlendirmiştir. Bu yenilikçi uygulamalar, muhasebenin gelecekte daha analitik, güvenilir ve erişilebilir olmasını sağlamaktadır. Bu çalışmada da bu gelişim süreci göz onuna alınarak muhasebe alanında geçmişten günümüze kadar muhasebe alanında uygulanan teknolojik uygulamalar ele alınmış, gelecekte neler yapılabileceği konusunda işletmelere ve bilgi kullanıcılarına bilgi sunulması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Muhasebe, teknoloji, teknolojik uygulamalar

TECHNOLOGICAL APPLICATIONS IN ACCOUNTING

ABSTRACT

Accounting, although traditionally a process based on manual data entry in the past has undergone a major transformation thanks to developing technologies. Digitalization has made accounting processes more efficient, error-free and faster, and has also strengthened the decision-making mechanisms of businesses. The most widely used technological applications in the field of accounting today include artificial intelligence, automation systems, cloud-based software and blockchain technology. Artificial intelligence-supported accounting software provides financial forecasts to businesses by analyzing big data and minimizes errors. Thanks to automation systems, invoice processing, bookkeeping and auditing processes have become more effective. Cloud-based accounting systems provide businesses with remote access, allowing more flexible transactions and increasing data security. These systems, which reduce costs especially for small and medium-sized businesses, have made accounting processes more accessible. Blockchain technology has ensured that records are kept transparently and reliably in the field of accounting, as in many other areas. With blockchain-based solutions, fraud is prevented and the financial integrity of businesses is protected. Technological developments in the field of accounting have provided development for businesses and strengthened the strategic decision-making capabilities of businesses. These innovative applications ensure that accounting will be more analytical, reliable and accessible in the future. In this study, this development process is taken into account and the technological applications applied in the field of accounting from past to present are discussed and it is aimed to provide information to businesses and information users about what can be done in the future.

Keywords: Accounting, technology, technological applications

GİRİŞ

Muhasebe, işletmelerin stratejik karar alma süreçlerinin merkezinde yer alan bir bilgi sistemidir. İşletmelerin kaynak yönetimi, yatırımların yönlendirilmesi ve finansal durumlarının analiz edilmesi için yapılandırılmış bir muhasebe sistemine ihtiyaç duyulmuştur. Bu ihtiyaç kapsamında işletmeler girdi, süreç ve çıktı şeklinde bilgi akışını düzenlemişlerdir. Tüm dünyada yaşanan gelişim ve küreselleşme sonucunda teknolojik uygulamalar birçok alanda olduğu gibi muhasebe alanında da gelişim göstermiş ve uygulanmaya başlanmıştır (Büyükarıkan, 2021: 275). Muhasebe alanında kullanılan teknolojik uygulamalar yapay zekâ,

bulut bilişim, e-muhasebe uygulamaları, yeni nesil ERP, nesnelerin interneti, blockchain şeklinde örnekler verilebilir (Akdoğan & Akdoğan M. U., 2018: 6).

Bu çalışma, dijital muhasebe uygulamalarının meslek mensuplarına sağladığı doğruluk, zamanında sunum, veri saklama ve güvenilirlik gibi avantajlarını ele almaktadır. Muhasebecilerin bu teknolojilere yönelik algıladıkları kullanım kolaylığı ve algıladıkları fayda düzeyleri incelenerek, uygulamaları kullanma niyetlerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır (Şeker & Hoş, 2021: 955). Çalışmada kavramsal bilgilere yer verilmiş, muhasebe uygulamaları hakkında örnekler yapılmış, literatür araştırması yapılarak daha güncel bilgiler sunulmaya çalışılmıştır.

LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Muhasebe alanında teknolojik uygulamalara yönelik birçok çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmalardan bazıları şu şekildedir;

Jackson & Allen (2024) çalışmalarında teknolojik uygulamaların muhasebe alanında benimsenmesi, personel algısı ve kurumsal açıdan rolün neler olabileceğine dair konuları ele almışlardır.

Doğan, Ş. & Doğan D. (2024) çalışmalarında bulut muhasebe sistemine adaptasyonda etkili olan faktörlerin belirlenmesine ilişkin bilgiler sunulmuş, çok kriterli karar verme yöntemlerine değinmişlerdir.

Baysal Artık & Arslan (2024) çalışmalarında muhasebe bürolarında ve bazı kurumlarda dijitalleşmeye yönelik yapılan çalışmalara yer vermiş, kavramsal bilgiler sunmuş, muhasebe bürolarında çalışanların dijitalleşmeye yönelik tutumlarının ne olduğuna dair araştırma yapmışlardır.

Vasarhelyi vd. (2023) çalışmalarında muhasebe de ortaya çıkan teknolojik uygulama olan ChatGPT gibi yapay zekâ uygulamaları hakkında bilgi vermişlerdir. Profesyonel denetim alanında risk oluşturulması, riske duyarlı denetim planlarının oluşturulması gibi konuları ele almışlardır.

Moore & Felo (2022) çalışmalarında kavramsal bilgilere yer vermişler, Muhasebe teknolojilerinin eğitimine yönelik gelişim süreci ele alınmış, muhasebe kayıt sisteminden dijital dönüşüm ve meslek üzerine djital gelişim sürecini ele almışlardır.

Bui & Villiers (2021) çalışmalarında muhasebe teknolojilerinin sürdürülebilir finans yönetimi ve çevresel politikaların oluşturulmasındaki rolü hakkında bilgi sunmuşlardır.

Loga R. & Nithya (2021) muhasebe alanında yapay zekâ sürecinde yaşanan gelişimlere çalışmalarında yer vermişlerdir. Defter tutulması ve analiz çalışmalarında robotların

kullanılarak parasal analiz yapılması, muhasebe yönetiminin nasıl olacağı, hisse senetleri ile ilgili yapılacak analizler hakkında araştırmayı ele almışlardır.

Shaffer, Gaumer & Bradley (2020) yapay zekâ kullanımında özellikle muhasebe mesleğini icra eden meslek mensuplarına yapay zekânın kullanımı ile ilgili eğitimler verilmesinin katkı sunacağını çalışmalarında belirtmişlerdir. Bu eğitimlerde yapılacaklar hakkında bilgi paylaşmışlardır.

Erdem (2020) çalışmasında bulut bilişim hakkında kavramsal bilgilere yer vermiş, uygulama maliyetleri ve işletmeler tarafından nasıl muhasebeleştirilmesi gerektiğine dair bilgi vermişlerdir.

Atçı (2019) çalışmasında blok zincirin muhasebe sistemine katkılarını ele almıştır. Konuya ilişkin kavramsal bilgiler sunmuş muhasebe sistemi ile blok zincir sistemine değinmiştir.

Yapılan çalışmalara göre yerli ve yabancı birçok çalışma yapılmış, muhasebe alanında teknolojik gelişim süreci hakkında bilgiler verilmiş, nitel ve nicel analizler yapılmıştır. Yapılan bu çalışmayı destekleyen birçok çalışma olmasına karşın beş yıllık süreçte teknolojik uygulamalarda gelişim süreci ve gelecekte hangi aşamada olunabileceğine dair bu çalışma ile bilgiler sunulabilir.

MUHASEBE ALANINDA TEKNOLOJİK UYGULAMALAR

Geçmişten günümüze kadar muhasebe ve raporlamaya yönelik birçok uygulamalar tercih edilmiş, başlangıçta manuel sistemde muhasebe kayıtlar yapılmış daha sonra teknolojik uygulamalar tercih edilmeye başlanmıştır. Muhasebe alanında teknolojik uygulamalara paket programların kullanımı, bulut tabanlı muhasebe, yapay zekâ, blok zincir uygulamaları örnek verilebilir. Çalışmanın bu bölümünde beş yıla ait teknolojik gelişim süreci incelenmiştir. Beş yıl içerisindeki gelişim sürecine göre değerlendirme yapılmıştır. Teknolojik gelişim sürecine yönelik değerlendirme yapılırken TÜİK verileri incelenmiştir. TÜİK verilerine göre işletmelerin teknolojik uygulamalarına yönelik gelişim şu şekildedir;

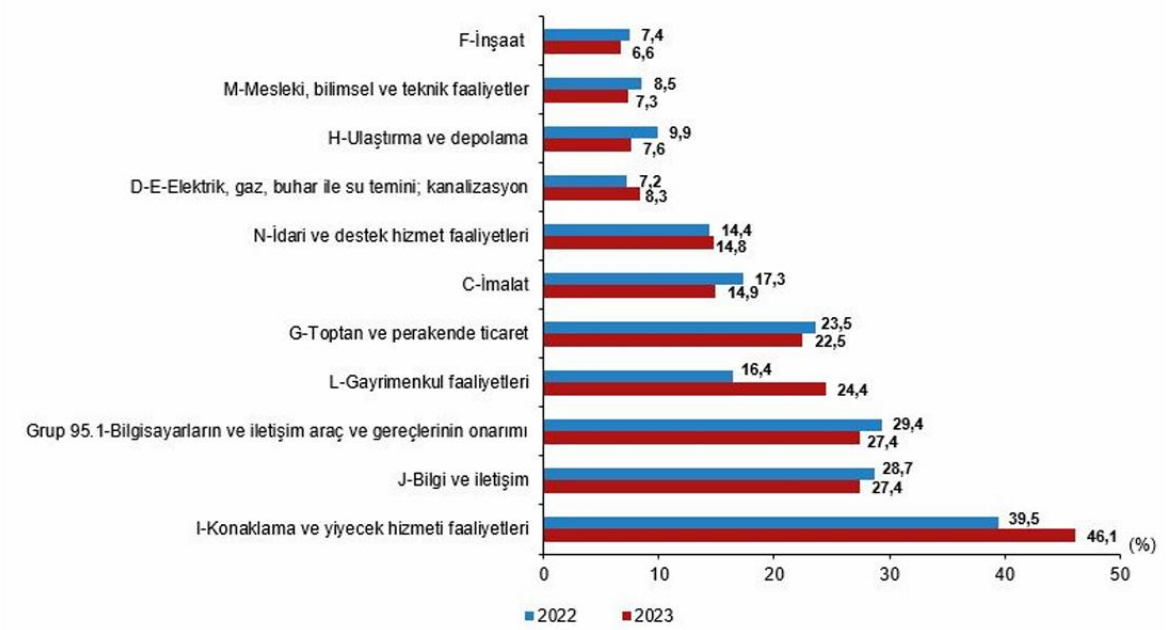
Tablo 1. İşletmelerin teknolojik kullanım

Kullanımlar	2020	2021	2022	2023	2024
İnternet erişim	%94,9	%95,3	%96	%96	%91
Genişbant bağlantı	%92,5	%93	%92,1	%92,4	%91
E-satış	%12,5	%19,3	%18,2	%17,4	%19,1

Kaynak: Tüik, (07.05.2025).

İnternet erişim, genişbant kullanımı ve e-satış tercihleri incelendiğinde işletmelerin genel olarak yıllar itibari ile artış olduğu görülmektedir. İnternet erişim ve genişbant bağlantı için 2024 yılında az da olsa azalış olduğu, e-satışta ise 2024 yılında artış olduğu söylenebilir. E-satış

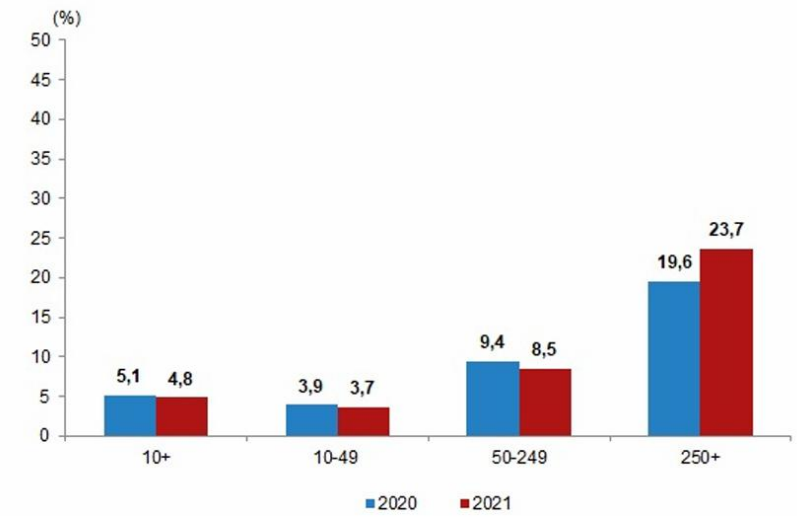
işlemlerinde işletmelerin kendi web sayfalarının tercih edildiği gibi mobil uygulamanın kullanıldığı da görülmüştür.



Şekil 1. E-satış dağılımı

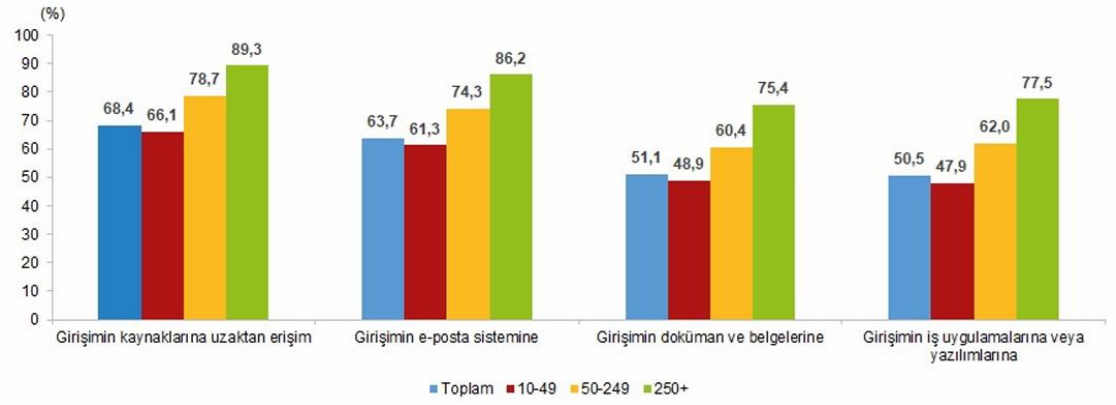
Bulut tabanlı uygulamaları kullanan işletmeler çalışan sayısına göre değişiklik göstermiştir. 2020 yılında 250 ve üzeri çalışan girişimlerde %40,8, 2021 yılında %41, 2023 yılında %48,2 şeklinde yıllar itibari ile artış yaşanmıştır.

Robot teknoloji kullanımı yapılmıştır. 2020 yılında 250 ve üzeri çalışan sayısı olan işletmelerde %19,6, 2021 yılında %23,7, 2022 yılında %41,5 şeklinde gelişim göstermiştir.



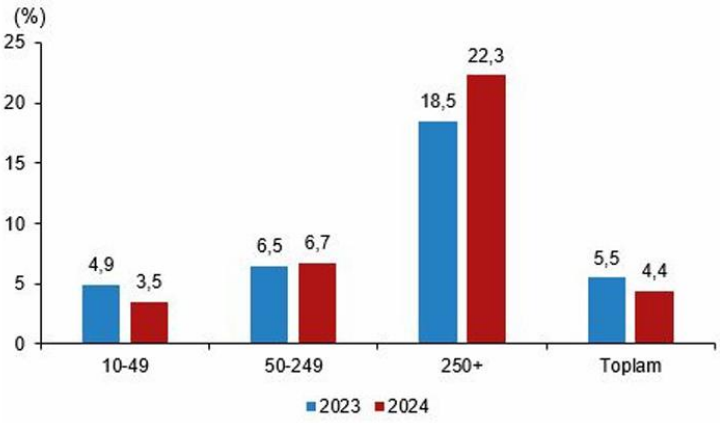
Şekil 2. Robot uygulanması

Çalışanların işletmenin e-posta sistemine, doküman ve belgelerine, iş uygulamalarına/yazılımlarına uzaktan erişim sağlanmış en yüksek kaynaklara, e-posta ve yazılımlara erişim olduğu görülmüştür.



Şekil 3. Uzaktan erişim sağlayan girişim

Yapay zekâ kullanımına yönelik 2021'de %2,7 olduğu görülmüştür. Yapay zekâ uygulamasını tercih eden işletmelerin %45,2 görüntülere göre nesneler, kişileri tanımlayan teknolojiler şeklinde en büyük orana sahiptir. %43,9'u veri analizinde makine ya da derin öğrenme şeklindedir. %39,6'sı farklı iş akışlarında otomatikleştiren veya karar vermeye yardımcı olan teknolojilerin kullanımı şeklinde görülmüştür. 2022 yılında bu oran %3,5 olmuştur. Bu oran 2023 yılında %5,5 iken 2024 yılında %4,4 şeklindedir. Bu oran diğer yıllarda artış gösterirken son yılda azalış göstermiştir. Bu oranda azalmanın temel nedeni ise yapay zekâ kullanımında yeterli bilgi ve tecrübeye sahip işgücünün olmamasından kaynaklı olduğu söylemek mümkündür.



Şekil 4. Yapay zekâ kullanamama işletmeler

Yapay zekâ kullanılmama nedenleri şu şekildedir;

Tablo 2. Yapay zekâ kullanılamama nedenleri

(%)

Yapay zeka teknolojisi kullanmama nedeni	Toplam	Çalışan sayısı büyüklük grubu 10-49	50-249	250+
Girişimde ilgili uzmanlık eksikliğinin bulunması	**78,9**	81,1	73,2	68,7
Maliyetlerin çok yüksek olması	**74,2**	74,3	75,5	68,1
Mevcut ekipman, yazılım veya sistemlerle uyumsuzluğun olması	**69,3**	70,8	66,1	60,0
Hukuki sonuçların net olmaması	**63,5**	62,6	68,6	59,1
Gerekli verilerin mevcudiyeti veya kalitesi ile ilgili zorlukların bulunması	**59,3**	59,6	58,9	55,6
Veri koruma ve gizliliğin ihlaline ilişkin endişelerin olması	**57,5**	57,0	60,6	52,7
Etik faktörler	**44,5**	43,1	51,5	41,0
Yapay zeka teknolojilerinin girişime yararlı olmaması	**20,5**	21,5	18,1	14,7

Kaynak: Tüik, (07.05.2025).

Yapay zekâ kullanılmama nedenlerinden en yüksek pay uzman eksikliği şeklindedir. Maliyetlerin yüksek olması, ekipman yazılım sistem uyumsuzluğu, hukuki sonuçların net olmaması da nedenler arasındadır. Teknolojik uygulamaların kullanımında yaşanan sorunlar ise şu şekildedir

Tablo 3. Teknolojik uygulama kullanım sorunları

(%)

Bilgi ve iletişim teknolojileri güvenliği ihlal olayı	2021	2023
En az bir güvenlik ihlali	**28,5**	**22,4**
Donanım veya yazılım arızaları nedeniyle bilgi ve iletişim teknolojileri hizmetlerine erişilememesi	18,1	12,6
Donanım veya yazılım arızaları nedeniyle veri kaybı veya verinin bozulması	8,8	9,2
Kötü amaçlı yazılım veya yetkisiz erişim nedeni ile verinin kaybı veya bozulması	6,5	7,0
Dışarıdan gelen saldırılar nedeniyle bilgi ve iletişim teknolojileri hizmetlerine erişilememesi	6,5	6,5
İzinsiz girişler, dolandırıcılık, oltalama saldırıları veya girişim çalışanlarının kasıtlı eylemleri nedeniyle yaşanan veri gizliliğinin ihlali	3,9	5,1
Çalışanların bilinçsiz/kasıtsız eylemleri nedeniyle gizli verilerin ifşa edilmesi	3,3	3,1

Kaynak: Tüik, (07.05.2025).

Yaşanan sorunlardan en yüksek pay güvenlik ihlali ve arıza nedeniyle teknoloji hizmetlerine ulaşılamaması olduğu görülmüştür.

SONUÇ

Muhasebe teknolojileri, finansal yönetim süreçlerini daha verimli, güvenilir ve şeffaf hale getirerek muhasebe uygulamalarında köklü değişiklikler sağlamaktadır. Dijitalleşme, büyük veri analitiği, yapay zekâ ve blockchain gibi teknolojilerin muhasebe alanına entegrasyonu, karar alma mekanizmalarını güçlendirmiş ve hata oranlarını minimize etmiştir. Otomasyon ve veri analitiği, muhasebe işlemlerini hızlandırarak zaman tasarrufu sağlamaktadır. Blockchain ve yapay zekâ destekli sistemler, finansal raporlamada doğruluk ve güvenilirlik sağlamaktadır. Dijital muhasebe teknolojileri, düzenleyici gerekliliklere uyumu kolaylaştırarak denetim

süreçlerini güçlendirmektedir. Muhasebecilerin teknik becerilere sahip olması ve dijital yetkinliklerini artırması gerekmektedir.

Dijital muhasebe ve otomasyon açısından muhasebe yazılımları yaygınlaşmaya başlamış manuel işlemler azalmış süreçler hızlanmıştır. E-fatura ve e-defter uygulamaları, işletmelerin dijital dönüşümünü hızlandırmıştır. Büyük veri analitiği, finansal karar alma süreçlerinde daha doğru tahminler yapılmasını sağlamıştır. Yapay zekâ destekli muhasebe sistemleri, hata oranlarını azaltarak denetim süreçlerini güçlendirmiştir. Blok zinciri teknolojisi, finansal işlemlerin güvenliğini artırmış ve şeffaflığı sağlamıştır. Kripto varlıkların muhasebeleştirilmesi konusunda yeni düzenlemeler geliştirilmiştir.

Teknolojik uygulamalar ile Türkiye'de muhasebe standartları, uluslararası finansal raporlama standartlarına (UFRS) uyumlu hale getirilmiştir. Kamu Gözetimi Kurumu (KGK), muhasebe uygulamalarının denetimini güçlendirmiştir. Etik ve sürdürülebilirlik açısından tüm dünyada yapılan çalışmalar esas alınarak uyumlaştırma çalışmaları yapılmıştır. Pandemi sonrası uzaktan çalışma sistemleri yaygınlaşmış, muhasebe hizmetleri dijital platformlara taşınmıştır. Bulut tabanlı muhasebe yazılımları, işletmelerin finansal yönetimini kolaylaştırmıştır.

Teknolojinin muhasebe alanındaki rolü giderek büyümekte olup, finansal yönetimin geleceği veri analitiği ve otomasyonun etkin kullanımına bağlıdır. Muhasebe teknolojilerinin sürdürülebilir ve düşük karbonlu ekonomi gibi küresel hedeflere katkı sağladığı da göz önünde bulundurulmalıdır. Sağlanan katkılara göre teknolojik uygulamalara yatırımlar ve öncelikler verilerek daha fazla gelişimi desteklenebilir ve uygulanabilirliği arttırılabilir.

KAYNAKLAR

Akdoğan, N. & Akdoğan, M. U. (2018). "Büyük Veri -Bilşim teknolojisindeki gelişmelerin muhasebe ugulamalarına ve muhasebe mesleğine etkisi", Muhasebe ve Denetime BAKIŞ – 2018, 1-14.

Atçı, M. (2019). Blok Zincir, Akıllı Sözleşmeler ve Üçlü Kayıt Sistemi Vergi ve Muhasebe Uygulamalarına Katkı Sağlayabilir mi?, Vergi Sorunları Dergisi, Sayı 370, 76-88.

Baysal Artık, M., & Arslan, E. (2024). "Muhasebe Bürolarında Çalışan Muhasebe Meslek Mensuplarının Dijitalleşmeye Bakışı" Muhasebe ve Denetime Bakış Dergisi, Sayı : 72, 105-124.

Moore, W. B. & Felo, A. (2022) The evolution of accounting technology education: Analytics to STEM, Journal of Education for Business, 97:2, 105-111.

Bui B. & Villiers, C. (2021). Recovery from Covid-19 towards a low-carbon economy: a role for accounting technologies in designing, implementing and assessing stimulus packages, Accounting & Finance, 1-44.

Büyükarıkan, U. (2021). Teknolojik Gelişmelerin Muhasebe Mesleği Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 52, 269-288.

Doğan Ş. & Doğan D. (2024). Bulut muhasebe sistemine adaptasyonda etkili olan faktörlerin belirlenmesi; çok kriterli karar verme yöntemleri uygulaması, Muhasebe ve Denetime Bakış Dergisi, S.71, 59-74.

Erdem, B. (2020). Bulut bilişim uygulama maliyetlerinin, müşteri işletmeler tarafından muhasebeleştirilmesi, Muhasebe ve Denetime Bakış, (59), 233-252.

Jackson, D. & Allen, C. (2024). Technology adoption in accounting: the role of staff perceptions and organisational context, Journal of Accounting & Organizational Change, 20 (2), 205-227.

Şeker Y. & Sefa Hoş, (2021). Muhasebe meslek mensuplarının dijital muhasebe uygulamalarını kullanımlarına ilişkin bir araştırma. Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 21(4), 953-972.

Loga Rubini, A. T. & Nithya V. (2021). "A Study on Opportunities of Artificial Intelligence Development in Book keeping and Accounting", Palarch's Journal Of Archaeology Of Egypt/Egyptology-PJAEE, 18 (1), pp.4678-4682.

Shaffer, K. J., Gaumer, C. J. & Bradley, K. P. (2020). "Artificial Intelligence Products Reshape Accounting: Time to Re-Train", Development and Learning in Organizations: An International Journal, Vol.34, No.6, pp.41-43.

TÜİK, "2020 Raporlar", https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Girisimlerde-Bilisim-Teknolojileri-Kullanim-Arastirmasi-2020-33677, (Erişim Tarihi 07.05.2025).

TÜİK, "2021 Raporlar", https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Girisimlerde-Bilisim-Teknolojileri-Kullanim-Arastirmasi-2021-37435, (Erişim Tarihi 07.05.2025).

TÜİK, "2022 Raporlar", https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Girisimlerde-Bilisim-Teknolojileri-Kullanim-Arastirmasi-2022-45585, (Erişim Tarihi 07.05.2025).

TÜİK, "2023 Raporlar", https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Girisimlerde-Bilisim-Teknolojileri-Kullanim-Arastirmasi-2023-49393, (Erişim Tarihi 07.05.2025).

TÜİK, "2024 Raporlar", https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Girisimlerde-Bilisim-Teknolojileri-Kullanim-Arastirmasi-2024-53446, (Erişim Tarihi 07.05.2025).

Vasarhelyi, M. A., Moffit K. C., Stewart T. & Sunderland D. (2023). Large Language Models: An Emerging Technology in Accounting, Journal of Emerging Technologies in Accounting, 20 (2), 1-10.

DEVELOPMENT OF FOURTH-DERIVATIVES BLOCK HYBRID METHOD FOR SOLVING FIRST ORDER DELAY DIFFERENTIAL EQUATIONS

Muhammad Shaba
Federal University of Technology Minna, School of Physucal Science, Department of Mathematics, Minna, Nigeria.
Umaru Mohammed
Federal University of Technology Minna, School of Physucal Science, Department of Industrial Mathematics, Minna, Nigeria.
Muhammad Jiya
Federal University of Technology Minna, School of Physucal Science, Department of Mathematics, Minna, Nigeria.

Abstract

In this paper, we developed and implemented a computational solution technique for solving a class of first-order Delay Differential Equations (DDEs). The method employed is based on the fourth derivative one-step approach, applied in block forms to enhance accuracy and efficiency. To derive the discrete schemes, we adopted a linear multistep collocation technique, which was executed through a matrix inversion process. This approach allowed us to systematically construct the numerical method while ensuring that critical properties such as the order of accuracy, error constants, and zero-stability were clearly demonstrated. We also carried out a rigorous convergence analysis and examined the method's stability region to verify its robustness in handling delay differential problems. The derived schemes were tested on selected DDEs to evaluate their practical performance. In particular, the block formulation contributed to reduced computational cost by enabling simultaneous computation of multiple solution points. Additionally, the method maintained high precision even for problems with large delays or stiff characteristics. These findings suggest that the fourth derivative one-step method in block form is a reliable and efficient alternative for solving delay differential equations, especially when high accuracy and computational efficiency are required.

Keywords: *First Order Delay Differential Equations, Fourth Derivative One Step, Linear Multistep Collocation*

EFFECT OF SLEEP DEFICIENCY ON THE CARDIOVASCULAR SYSTEM OF STUDENTS

Nadezhda Zubritskaya

Educational institution “Belarusian State University”,the Faculty of Biolog, Minsk, Republic of Belarus.

PhD in Biology, Associate Professor Victor Kazakevich

Educational institution “Belarusian State University”, the Faculty of Biology, Human and Animal Physiology Department, Minsk, Republic of Belarus.

Abstract

The present study investigates the impact of sleep deficiency on the cardiovascular system of students. Sleep is a vital biological state that affects all major organ systems, physiological processes, and body functions. It is a component of health assessment and cardiovascular system indicators. Chronic sleep loss is a serious human health problem related to cardiovascular disease.

The present study aims to examine the impact of sleep deprivation on the health, vital activity and psychological state of young individuals.

The objective of the study is to investigate the effect of inadequate sleep on the health and cardiovascular system of young people.

The research methodology comprised an analysis and synthesis of scientific and methodological literature on the subject, as well as a testing and survey.

The survey involved 40 participants aged between 18 and 28 years. The survey revealed that the proportion of subjects who slept 5-6 hours a day or less was higher than those who slept 7-8 hours a day. Additionally, blood pressure measurements were conducted and the average pulse pressure was calculated in both groups.

Results:

1. The number of subjects who sleep 5-6 hours a day or less is higher than those who sleep 7-8 hours a day.
2. The pulse pressure of the group of subjects sleeping 5-6 hours is higher than that sleeping 7-8 hours.

The practical significance of the work lies in the fact that young people will be able to learn about health problems that may arise due to insufficient sleep.

The study's findings underscore the profoundly deleterious impact of inadequate sleep on the human body, particularly on the cardiovascular system. This, in turn, can lead to diminished mental acuity, increased distractibility, and impaired productivity.
Given the pivotal role that sleep plays in maintaining optimal mental and physical health, it is imperative that students allocate greater attention to their sleep patterns.
Keywords: sleep deficiency, cardiovascular system, physiological processes, blood pressure, sleep patterns.

NOVEL CONCEPTS REGARDING DIABETES AND END-STAGE RENAL DISEASE

Mrs.E.Elavarasi
Yuvaraj AR
J. Jayadurka
DR.R.Srinivasan
Faculty of Pharmacy, Bharath Institute of Higher Education and Research,Chennai-73

ABSTRACT:
It is commonly known that in both industrialized and developing nations, diabetic nephropathy is the leading cause of end-stage renal disease (ESRD), either alone or in conjunction with hypertensive nephropathy. From January 1990 to December 2014, we searched PubMed, Embase, Scopus, Current Content, and Iran Medex to find a range of sources for this review. Significant cardiovascular disease, issues with vascular access, increased susceptibility to infections, foot ulcers, and hemodynamic instability during HD are some of the factors contributing to the poor prognosis of diabetic individuals with ESRD. While diabetic ESRD patients may experience numerous kidney transplant-related problems.
Keywords: Diabetic nephropathy, End-stage renal disease, Renal replacement therapy, Hemodialysis

INTRODUCTION:

A considerable percentage of individuals with type 1 diabetes, formerly known as insulin-dependent diabetes, and type 2 diabetes, formerly known as non-insulin-dependent diabetes mellitus (DM), develop diabetic nephropathy, which is traditionally characterized by the presence of proteinuria. If the duration of DM is long enough and the level of glycemia is high enough to cause diabetic complications, it can also happen to individuals with secondary types of DM, such as those who have had pancreatitis or a pancreatectomy. About 20% to 30% of patients with type 1 diabetes may develop microalbuminuria after an average of 15 years of diabetes, and less than half of these patients will progress to macroalbuminuria, commonly referred to as overt nephropathy. Many patients may progress to end-stage renal disease (ESRD) after developing overt nephropathy; rates have been found to range from 4% to 17% after 20 years and approximately 16% at 30 years from the time of the initial diagnosis of diabetes mellitus. Recent data indicates that the renal risk is currently equivalent, and the time

to proteinuria from the onset of diabetes and the time to ESRD from the onset of proteinuria were comparable in this population, even though the prevalence of progressive renal disease is frequently lower in type 2 diabetes. Numerous studies have demonstrated that normalizing blood pressure, ideally with renin-angiotensin system (RAS) blockade by angiotensin converting enzyme inhibitors (ACEI) and angiotensin II receptor blockers (ARB), as well as the use of other agents like spironolactone and aldosterone antagonists, pentoxifylline, a non-selective phosphodiesterase inhibitor, and stringent control of plasma glucose levels, can slow the onset and progression of diabetic nephropathy. Nevertheless, a significant proportion of patients still develop end-stage renal disease (ESRD). The main causes of ESRD in developed nations have been the subject of numerous studies. Several types of glomerulonephritis (GN) were the most frequent cause of ESRD in various nations during the previous few decades. However, it is well known that diabetic nephropathy is currently the leading cause of end-stage renal disease (ESRD) in developed countries, and that hypertensive nephropathy and diabetic nephropathy are likely the most common causes of ESRD due to more aggressive treatment of GN and possibly the rapid rise in the prevalence of obesity and diabetes. For instance, diabetes is the most common cause of end-stage renal disease (ESRD), accounting for around 45% of cases, according to the results of the US renal data system. However, it seems that the number of Danish individuals who acquire ESRD as a result of diabetes has stabilized. This could be because rigorous renoprotective therapies, like better blood pressure and glucose management, are widely used. Although there is a dearth of information regarding the etiology of end-stage renal disease (ESRD) in developing nations, it seems that diabetes and hypertension are the main causes of ESRD in these nations as well, reflecting the devastating effects of these two silent killers. For instance, the proportion of new patients in Iran who needed renal replacement treatment due to diabetic nephropathy doubled between 1997 and 2006, rising from 16% in 1997 to 31% in 2006. . Another Iranian study found that DM was the leading cause of end-stage renal disease (ESRD), accounting for about 35% of cases in people 40 years of age and beyond. Furthermore, hypertensive nephrosclerosis and diabetic nephropathy jointly account for 55% of the development of ESRD. Diabetic nephropathy is the cause of a considerable percentage of individuals with end-stage renal disease (ESRD), according to the findings of various research conducted in developing nations. Other Arab nations have also recorded high prevalence rates of diabetes mellitus, such as Kuwait (21.2%), Egypt (35%), and Lebanon (46.8%).

Survival of diabetic patients with ESRD:

Although maintenance dialysis prevents death from uremia and the life expectancy of patients with ESRD including diabetic patients has improved since the introduction of dialysis in the 1960s, it is still far below that of the general population. In addition, patient survival in diabetics on maintenance dialysis including HD and PD is lower than that seen in nondiabetics with ESRD in developed and developing countries .The poor outcome of diabetic ESRD patients has demonstrated in many studies. As an example, according to the report of 2009 United States Renal Data System (USRDS), the 5 years survival of diabetes patients with ESRD is catastrophic and only 30% after initiation of HD. In comparison 1, 3, 5, and 10-year survival of ESRD patients on maintenance HD in the United States is 79%, 53%, 35%, and 11.2%, respectively. These values are also much far below than the general population (which the range of the expected remaining life span is 30 to 40 years for those aged 40 to 44, and 17 to 22 years for individuals aged 60 to 64).The result of Chantrel et al study also showed the poor survival of diabetic patients with ESRD in developed countries with relatively high survival rates. According to the result of this study which performed in a center in France, 32% of patients with type 2 diabetes requiring dialysis died after a mean follow-up of 211 days .While many studies about the survival of diabetic ESRD patients on maintenance dialysis have been done in developed countries, however, there is few data from developing countries has been existed. According to the two reports from Iran, the long-term survival among diabetic dialysis patients is catastrophic and lower than that seen in nondiabetic ESRD patients. In the first study, survival of 185 ESRD patients on intermittent HD was evaluated. Although, one-year survival of diabetic patients is approximately similar to nondiabetic patients, however, 3 and 5-year survival of diabetic patients is significantly lower (52.2% vs. 73.8%) and no one of diabetic patients had 5-year survival (0% vs. 56.9%). In the other study, long-term survival of 1861 ESRD patients in multicenter of HD in southwest of Iran was investigated. The survival of diabetic patients was significantly lower than nondiabetic patients and 1, 5, 10 and 15 year survival of diabetic and nondiabetic patients are 79.2 vs. 85%, 32.3 vs. 11.5%, 5.8 vs. 0.4, and 1.7 vs. 0% respectively. In summary, according to the results of above studies, the survival of diabetic dialysis patients is lower than nondiabetic patients. There is an important question now. Is there any difference between survivals of dialysis patients with DM as primary cause of ESRD with dialysis patients with DM as a comorbid condition?There are few studies which compare this issue among dialysis patients. In a large international cohort study with using of data from the European Renal Association-European Dialysis and Transplant Association Registry, Schroijen et al compare the survival of 15 419 dialysis patients; 3624 dialysis patients

with diabetes as primary renal disease, 1193 dialysis patients with diabetes as a comorbid condition, and 10 602 dialysis patients without diabetes.

Dialysis modality in diabetics:

A number of factors influence diabetics' decision to use HD, chronic ambulatory peritoneal dialysis (CAPD), or automated peritoneal dialysis (APD). These factors also apply to nondiabetics. Some of them are availability and convenience, comorbid conditions, socioeconomic and dialysis centre factors, patient independence and motivation, ability to tolerate volume shifts, risk and history of infection, peripheral vasculature status to create adequate vascular access for HD, and abdomen status for PD. Patients with diabetes Patients in their later years are more likely to have severe peripheral vascular disease, which limits their ability to create and maintain an adequate arteriovenous fistula for chronic HD. Furthermore, many diabetic patients have autonomic neuropathy, making them more likely to have frequent hypotensive episodes during HD, particularly during ultrafiltration dialysis, where fluid removal is the primary goal. Intradialytic hypotension usually necessitates intravenous fluid replacement therapy, resulting in volume overload in these patients. Hypotensive episodes during HD, on the other hand, usually necessitate a decrease in blood flow rate and, in some cases, discontinuation of HD, resulting in inadequate dialysis and other significant complications in these patients.Finally, diabetic patients can be treated with either PD or HD in a way that maximises the benefits of each modality. However, given the above complication, it may be suggested that diabetic dialysis patients begin with PD and then transition to HD if complications arise. This is based in part on the hypothesis that, when compared to HD, PD may provide better residual renal function preservation and shorter-term survival.However, analysis of data provided by the United States Renal Data Systems (USRDS) and other studies have found that survival benefit associated with PD is during the first few years on dialysis and is lost over time.

Dialysis versus kidney transplantation:

Many kidney transplant complications can occur in diabetic ESRD patients.Diabetes has a higher incidence of cardiovascular disease than nondiabetic transplant recipients, and it causes the highest rates of adverse cardiac events in the early and late posttransplant period.Furthermore, diabetic transplant recipients are more likely to develop bacterial and fungal infections, including posttransplant urinary tract infections, than nondiabetic transplant recipients.Glycemic control after transplantation is another challenge in diabetic ESRD patients.Because of the immunosuppressive regimens used after transplantation and their negative effects on pancreatic beta cell function and peripheral insulin action, glycemic control

and achievement of target glucose levels are frequently more difficult after transplantation, making prevention of recurrence of diabetic lesions in the transplanted kidney difficult as well. Furthermore, diabetic patients who underwent transplantation had a projected life expectancy of 11 years longer than diabetics on the waiting list. A survival analysis from another study in Scotland among 1732 patients waiting for their first kidney transplant produced similar results. The risk of death among approximately 250 diabetic patients who underwent transplantation was lower at 12 months posttransplantation, and the projected increase in life was significantly higher compared to diabetics who remained on dialysis.It is hypothesised that the lower mortality rate among dialysis patients who underwent kidney transplantation compared to those who remained on dialysis is due in part to a lower risk of fatal and nonfatal cardiovascular complications, particularly among diabetic patients.

Preemptive kidney transplantation:

The current evidence suggests that all patients with chronic kidney disease (CKD) have a survival advantage with preemptive transplantation (before dialysis is required) when compared to dialysis followed by transplantation, and preemptive kidney transplantation is recommended if possible rather than transplantation after a period of dialysis.Preemptive kidney transplantation appears to be preferred among diabetic patients with CKD rather than dialysis followed by transplantation, and it is also associated with significant improvements in patient survival.According to the USRDS report, there is a 21%,28%,41%,53%, and 72% increase in risk of death after transplantation compared to preemptive transplants among 73,103 patients, including nearly 20 000 diabetic patients, with waiting times ranging from 6 to 12 months, 12 to 24 months, and so on. There is also an association between the risk of graft loss and increasing time on dialysis in all patients with ESRD, including patients with diabetes .According to the results of current studies, it is not clear whether the better patient and allograft survival of preemptive transplantation among ESRD diabetic patients are achieved when either living donor or deceased donor kidneys are used. For example, the result of Meier-Kriesche et al study showed that preemptive kidney transplantation is associated with better patient and allograft survival among both living and deceased donors. In contrast to the result of this study, Becker et al in a retrospective study of over 20 000 diabetic patients have suggested that the benefit of preemptive transplantation is limited to living donor recipients. In this study, ESRD diabetic patients who received preemptive kidney transplantation from living donors had lower mortality (with relative risks of 0.57 and 0.65 for type 1 and type 2 diabetes recipients, respectively) than either type 1 or type 2 diabetic recipients of cadaveric donor kidneys.

Conclusion:

Diabetic kidney disease affects a significant number of patients with type 1 and type 2 diabetes. Although the prevalence of progressive renal disease is generally lower in type 2 diabetes, recent data suggest that the renal risk is now equivalent, and the time to ESRD from the onset of proteinuria was comparable in the two types of diabetes. The fact that diabetic nephropathy, particularly type 2, and hypertensive nephropathy are the leading causes of ESRD in both developed and developing countries reflects the disastrous consequences of these two silent killers.Diabetics on maintenance dialysis, including HD and PD, have lower patient survival than nondiabetics with ESRD. It appears that dialysis patients with diabetes as the primary renal disease have a lower survival rate than patients with diabetes as a comorbid condition.Diabetic patients can receive either PD or HD treatment. It is possible that diabetic dialysis patients should start with PD because it preserves residual renal function and improves short-term survival. However, a review of numerous studies found that the survival benefit associated with PD is only present during the first few years of dialysis and fades over time.Although there are many risks associated with kidney transplantation in diabetic ESRD patients, multiple studies have found that kidney transplantation is the preferred renal replacement therapy for diabetic ESRD patients and in these patients, it is associated with significantly better survival and quality of life than dialysis.

References:

1. Ritz E, Orth SR. Nephropathy in patients with type 2 diabetes mellitus. N Engl J Med. 1999;341:1127. [PubMed] [Google Scholar]
2. Krolewski M, Eggers PW, Warram JH. Magnitude of end-stage renal disease in IDDM: a 35 year follow-up study. Kidney Int. 1996;50:2041. [PubMed] [Google Scholar]
3. Ritz E, Orth SR. Nephropathy in patients with type 2 diabetes mellitus. N Engl J Med. 1999;341:1127. [PubMed] [Google Scholar]
4. Lewis EJ, Hunsicker LG, Clarke WR, Berl T, Pohl MA, Lewis JB. et al. Renoprotective effect of the angiotensin receptor antagonist irbesartan in patients with nephropathy due to type 2 diabetes. N Engl J Med. 2001;345:851 60. [PubMed] [Google Scholar]
5. Brenner BM, Cooper ME, de Zeeuw D, Keane WF, Mitch WE, Parving HH. et al. Effects of losartan on renal and cardiovascular outcomes in patients with type 2 diabetes and nephropathy. N Engl J Med. 2001;345:861 9. [PubMed] [Google Scholar]
6. Ghorbani A, Omidvar B, Beladi-Mousavi SS, Lak E, Vaziri S. The effect of pentoxifylline on reduction of proteinuria among patients with type 2 diabetes under blockade of angiotensin system: a double blind and randomized clinical trial. Nefrologia. 2012;32(6):790–6. [PubMed] [Google Scholar]
7. Arefzadeh A, Lessanpezeshki M, Seifi S. The cost of hemodialysis in Iran. Saudi J Kidney Dis Transpl. 2009;20(2):307–11. [PubMed] [Google Scholar]
8. Beladi Mousavi SS, Sametzadeh M, Hayati F, Fatemi SM. Evaluation of acquired cystic kidney disease in patients on hemodialysis with ultrasonography. Iran J Kidney Dis. 2010;4(3):223–6. [PubMed] [Google Scholar]
9. Ritz E, Rychlik I, Locatelli F, Halimi S. End-stage renal failure in type 2 diabetes: A medical catastrophe of worldwide dimensions. Am J Kidney Dis. 1999;34:795–808. [PubMed] [Google Scholar]

10. USRDS: The United States Renal Data System. Excerpts from the USRDS 2009 annual data report: Atlas of end stage renal disease in the United States. Am J Kidney Dis. 2010;55(Suppl 1):S1. [Google Scholar]
11. Atkins RC. The epidemiology of chronic kidney disease. Kidney Int. 2005;67:14–18. [PubMed] [Google Scholar]
12. Sørensen VR, Hansen PM, Heaf J, Feldt-Rasmussen B. Stabilized incidence of diabetic patients referred for renal replacement therapy in Denmark. Kidney Int. 2006;70:187. [PubMed] [Google Scholar]
13. Beladi Mousavi SS, Hayati F, Talebnejad M, Mousavi M. What is the Difference between Causes of ESRD in Iran and Developing Countries? SEMJ. 2012;2:13. [Google Scholar]
14. Ghaderian SB, Beladi-Mousavi SS. The role of diabetes and hypertension in chronic kidney disease. J Renal Inj Prev. 2014;3(4):109–110. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
15. Aghighi M, Mahdavi-Mazdeh M, Zamyadi M, Heidary RA, Rajolani H, Nourozi S. Changing epidemiology of end-stage renal disease in last 10 years in Iran. Iran J Kidney Dis. 2009;3(4):192–6. [PubMed] [Google Scholar]
16. Beladi Mousavi SS, Beladi Mousavi M, Hayati F, Talebzadeh M. Effect of Intranasal DDAVP in Prevention of Hypotension during Hemodialysis. Nefrologia. 2012;32(1):89–93. [PubMed] [Google Scholar]
17. Al Wakeel JS, Mitwalli AH, Al Mohaya S, Abu-Aisha H, Tarif N, Malik GH. et al. Morbidity and Mortality in ESRD Patients on Dialysis. Saudi J Kidney Dis Transpl. 2002;13:473–7. [PubMed] [Google Scholar]
18. Al-Khader AA. Impact of diabetes in renal diseases in Saudi Arabia. Nephrol Dial Transplant. 2001;16(11):2132 5. [PubMed] [Google Scholar]
19. Barsoum R. Nephrology in Egypt: Century. http://www.health.egnet.net/health/esn/forecast.html. A Forecast of the Upcoming
20. Almdal Almdal, T T, Scharling H, Jensen JS, Vestergaard H. The independent effect of type 2 diabetes mellitus on ischemic heart disease, stroke, and death: a population-based study of 13,000 men and women with 20 years of follow up. Arch Intern Med. 2004;164:1422–6. [PubMed] [Google Scholar]
21. The United States Renal Data System. Excerpts from the USRDS 2008 annual data report: Atlas of end-stage renal disease in the United States. Am J Kidney Dis. 2009;53:S1. [PubMed] [Google Scholar]
22. Beladi Mousavi SS, Alemzadeh Ansari MJ, Cheraghian B. Outcome of patients on hemodialysis in Khuzestan, Iran. NDT Plus. 2011;4(2):143–4. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
23. Cooper L. USRDS 2001 Annual Data Report. Nephrol News Issues. 2001;15(10):31, 34–35, 38. [PubMed] [Google Scholar]
24. Lok CE, Oliver MJ, Rothwell DM, Hux JE. The growing volume of diabetes-related dialysis: a population based study. Nephrol Dial Transplant. 2004;19:3098–103. [PubMed] [Google Scholar]
25. Beladi Mousavi SS, Hayati F, Alemzadeh Ansari MJ, Valavi E. Survival at 1, 3, and 5 years in diabetic and nondiabetic patients on hemodialysis. Iran J Kidney Dis. 2010;4:74–7. [PubMed] [Google Scholar]
26. McMillan MA, Briggs JD, Junor BJ. Outcome of renal replacement treatment in patients with diabetes mellitus. BMJ. 1990;301:540–4. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
27. Beladi Mousavi SS, Alemzadeh Ansari MJ, Alemzadeh Ansari MH, BeladiMousavi M. Long-term survival of patients with end-stage renal disease on maintenance hemodialysis A multicenter study in Iran. Iran J Kidney Dis. 2012;6:452–6. [PubMed] [Google Scholar]
28. Schroijen MA, van de Luijtgaarden MW, Noordzij M, Ravani P, Jarraya F, Collart F. et al. Survival in dialysis patients is different between patients with diabetes as primary renal disease and patients with diabetes as a co-morbid condition. Diabetologia. 2013;56:1949–57. [PubMed] [Google Scholar]
29. Goldstein A, Kliger AS, Finkelstein FO. Recovery of renal function and the discontinuation of dialysis in patients treated with continuous peritoneal dialysis. Perit Dial Int. 2003;23:151. [PubMed] [Google Scholar]
30. Teitelbaum I, Burkart J. Peritoneal dialysis. Am J Kidney Dis. 2003;42:1082. [PubMed] [Google Scholar]

31. Tamadon MR, Beladi-Mousavi SS. Erythropoietin; a review on current knowledge and new concepts. J Renal Inj Prev. 2013;2:119–21. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
32. Wauters JP, Uehlinger D. Non-medical factors influencing peritoneal dialysis utilization: the Swiss experience. Nephrol Dial Transplant. 2004;19:1363. [PubMed] [Google Scholar]
33. Beladi Mousavi SS, Tavazoe M, Hayati F, Sametzadeh M. Arterio-Venous fistula recirculation in hemodialysis: causes and prevalences. Shiraz E-Medical Journal. 2010;11:219–24. [Google Scholar]
34. Mendelssohn DC, Langlois N, Blake PG. Peritoneal dialysis in Ontario: a natural experiment in physician reimbursement methodology. Perit Dial Int. 2004;24:531–7. [PubMed] [Google Scholar]
35. Shoji T, Tsubakihara Y, Fujii M, Imai E. Hemodialysis-associated hypotension as an independent risk factor for two-year mortality in hemodialysis patients. Kidney Int. 2004;66:1212–20. [PubMed] [Google Scholar]
36. Henrich WL. Hemodynamic instability during hemodialysis. Kidney Int. 1986;30:605–12. [PubMed] [Google Scholar]
37. McDonald SP, Marshall MR, Johnson DW, Polkinghorne KR. Relationship between dialysis modality and mortality. J Am Soc Nephrol. 2009;20:155–63. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
38. Foley RN, Parfrey PS, Harnett JD. Mode of dialysis therapy and mortality in end-stage renal disease. J Am Soc Nephrol. 1998;9:267–76. [PubMed] [Google Scholar]
39. U S. Renal Data System. USRDS 2009 Annual Data Report: Atlas of Chronic Kidney Disease and End-Stage Renal Disease in the United States, National Institutes of Health, National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, Bethesda, MD, 2009 [Google Scholar]
40. Rabbat CG, Thorpe KE, Russell JD, Churchill DN. Comparison of mortality risk for dialysis patients and cadaveric first renal transplant recipients in Ontario, Canada. J Am Soc Nephrol. 2000;11:917–22. [PubMed] [Google Scholar]
41. Oniscu GC, Brown H, Forsythe JL. Impact of cadaveric renal transplantation on survival in patients listed for transplantation. J Am Soc Nephrol. 2005;16:1859–65. [PubMed] [Google Scholar]
42. Gill JS, Tonelli M, Johnson N, Pereira BJ. Why do preemptive kidney transplant recipients have an allograft survival advantage? Transplantation. 2004;78:873–9. [PubMed] [Google Scholar]
43. Wolfe RA, Ashby VB, Milford EL, Ojo AO, Ettenger RE, Agodoa LY. et al. Comparison of mortality in all patients on dialysis, patients on dialysis awaiting transplantation, and recipients of a first cadaveric transplant. N Engl J Med. 1999;341:1725–30. [PubMed] [Google Scholar]
44. Lentine KL, Rocca Rey LA, Kolli S, Bacchi G, Schnitzler MA, Abbott KC. et al. Variations in the risk for cerebrovascular events after kidney transplant compared with experience on the waiting list and after graft failure. Clin J Am Soc Nephrol. 2008;3:1090–1101. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
45. Meier-Kriesche HU, Port FK, Ojo AO, Rudich SM, Hanson JA, Cibrik DM. et al. Effect of waiting time on renal transplant outcome. Kidney Int. 2000;58:1311–7. [PubMed] [Google Scholar]
46. Becker BN, Rush SH, Dykstra DM, Becker YT, Port FK. Preemptive transplantation for patients with diabetes related kidney disease. Arch Intern Med. 2006;166:44–8. [PubMed] [Google Scholar]

AN IN-DEPTH STUDY ABOUT NUREMBERG TRIAL AND ITS SIGNIFICANCE FOR ACHIEVING PEACE AND SECURITIES IN RESPECT TO INTERNATIONAL CRIMINAL JUSTICE REFORM

Mrs Srija Mondal

Dr Mainan Ray

The Nuremberg trial has a huge impact in developing the International criminal justice reform. It was one of the most historic trials ever, that drafting the code regarding crime against peace, securities of mankind, to develop the humanity and crime against war etc. The Nuremberg principle was established by United Nations, held on Nuremberg, Germany after the Second World War in the period of 1945- 1946, the chief president was Harry S Trueman and the prosecutor was Robert H Jackson, the main motto to protest against the genocide, war, heinous torture and mass violence in the humanitarian ground. In the period of Second world war, more than 170 civilians were brutally murdered among all over the world especially in Russia, Cambodia, Sieria, Philippines, Somalia and many others. After that trial the International Military tribunal (IMT), International Law Commission (ILC), International Criminal Court (ICC) were first time introduced in the international regime. The researcher aims to critically analysis about the history of that trial, the significance of it in the modern era to deal with the fair trial procedure, to study about the aftermath, the tools and technologies had been emerged from that trial and also dealing with the challenges and controversies about the Nuremberg trial etc. This paper will be limited to doctrinal method of study with the help of various data, articles, newspapers etc and will try to discuss more other recommended trials, case laws, and some recommendations about the fair justice delivery system in the international regime.

KEYWORDS: Nuremberg Trial, Fair Trial, International Military Tribunal, Peace and Humanity etc.

KULLANICI GERİ BİLDİRİMLERİ VE İNSAN MERKEZLİ TASARIM YAKLAŞIMIYLA 3B YAZICI DİLİMLEYİCİ UYGULAMALARINDA MODEL ROTASYONUNU OPTİMİZE EDEN YAPAY ZEKA MODELİNİN GELİŞTİRİLMESİ

Oğuz Kaan KOÇAN

Gazi Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Endüstriyel Tasarım Mühendisliği Bölümü, 06500, Teknikokullar, Ankara

ORCID: 0009-0001-8956-5379

Oğulcan Eren

Gazi Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Endüstriyel Tasarım Mühendisliği Bölümü, 06500, Teknikokullar, Ankara

ORCID: 0000-0003-1904-1868

ÖZET

3B yazıcı dilimleyici uygulamalarında model oryantasyonunun optimizasyonu, baskı kalitesi, malzeme verimliliği ve enerji tüketimi açısından kritik bir öneme sahiptir. Geleneksel algoritmalar, kullanıcı tercihlerini ve dinamik baskı koşullarını dikkate almadığı için optimizasyon süreçlerinde esneklikten yoksun kalmaktadır. Çalışmada, kullanıcı geri bildirimlerini analiz ederek model oryantasyonunu optimize eden bir yapay zeka modeli geliştirilmiştir. Bu model, her bir kullanıcının özel ihtiyaçlarını tanıyarak kişiselleştirilmiş çıktılar üretmekte ve belirli aralıklarla toplanan kullanıcı verileriyle kademeli olarak güncellenmektedir. Sistemde, açık kaynaklı bir dil modeli olan LLaMA entegre edilmiş olup, kullanıcı etkileşimlerinden elde edilen verilerle eğitim gerçekleştirilmektedir. Model, baskı süresi ve filament tüketimi gibi parametreleri analiz ederek kullanıcıya özgü optimizasyon stratejileri geliştirmekte ve bu stratejileri statik bir mimari üzerinden uygulamaktadır.

Kullanıcıların geri bildirimleri, periyodik olarak toplanarak yeni bir veri seti oluşturulmakta ve bu veri seti, modelin bir sonraki sürümünün eğitimi için kullanılmaktadır. 30 farklı kullanıcı senaryosunda gerçekleştirilen testlerde, modelin geleneksel algoritmalara kıyasla hedeflenen parametre özelinde baskı verimliliğini yaklaşık olarak %20 oranında artırdığı ve kullanıcı memnuniyetinde %85 olumlu geri bildirim elde ettiği gözlemlenmiştir. Bu bulgular, endüstriyel üretim süreçlerinde malzeme israfını önemli ölçüde azaltabilecek ve enerji verimliliğini artırabilecek niteliktedir. Elde edilen sonuçlar, insan merkezli tasarım ile yapay zeka tabanlı optimizasyonun sinerjisinin, 3B baskı teknolojilerinin sürdürülebilirliği ve maliyet etkinliği üzerinde dönüştürücü bir etki yaratabileceğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: 3B yazıcı, yapay zeka, RLHF, kullanıcı odaklı tasarım, optimizasyon

DEVELOPMENT OF AN ARTIFICIAL INTELLIGENCE MODEL TO OPTIMIZE MODEL ROTATION IN 3D PRINTER SLICER APPLICATIONS USING USER FEEDBACK AND HUMAN-CENTERED DESIGN

ABSTRACT

Optimizing model orientation in 3D printer slicer applications is critical for enhancing print quality, material efficiency, and energy consumption. Conventional algorithms lack flexibility in optimization processes due to their inability to adapt to user preferences and dynamic printing conditions. In this study, an artificial intelligence model was developed to optimize model orientation by analyzing user feedback. The model identifies individual user needs to generate personalized outputs and is incrementally updated through periodic data collection. The system integrates the open-source language model LLaMA and employs user interaction data for training. The model develops user-specific optimization strategies by analyzing parameters such as print time and filament consumption and applies them through a static architecture.

User feedback is periodically collected to create new datasets, which are then used to train subsequent model versions. Tests conducted across 30 user scenarios demonstrated that the proposed model improved printing efficiency by approximately 20% for targeted parameters and achieved 85% positive user satisfaction compared to traditional approaches. These findings suggest that the model could significantly reduce material waste and improve energy efficiency in industrial production processes. The results highlight the transformative potential of combining human-centered design with AI-driven optimization to enhance the sustainability and cost-effectiveness of 3D printing technologies.

Keywords: 3D printing, artificial intelligence, RLHF, human-centered design, optimization

GİRİŞ

3B yazıcı teknolojisi, son yıllarda hem hobi amaçlı kullanıcılar hem de endüstriyel uygulamalar için giderek daha erişilebilir hale gelmiştir. Bu teknolojinin yaygınlaşmasıyla birlikte, baskı kalitesi, malzeme verimliliği ve enerji tüketimi gibi faktörlerin optimizasyonu kritik öneme sahip konular haline gelmiştir. 3B baskı sürecinde model rotasyonu, bu faktörleri doğrudan etkileyen önemli bir parametredir. Model rotasyonu, basılacak nesnenin yazıcı platformu üzerindeki konumlandırılması ve yönlendirilmesiyle ilgilidir ve optimal olmayan rotasyonlar, destek yapılarının fazla kullanımına, baskı süresinin uzamasına ve malzeme israfına neden olabilmektedir [1].

3B yazıcı dilimleyici uygulamaları, model rotasyonunu optimize etmek için çeşitli algoritmalar kullanmaktadır. Ancak mevcut geleneksel algoritmalar genellikle sabit parametrelerle çalışmakta ve farklı kullanıcıların değişen ihtiyaçlarına uyum sağlamakta zorlanmaktadır. Bu algoritmalar, esneklik eksikliği, adaptasyon yetersizliği ve kişiselleştirme sorunları gibi çeşitli sınırlamalar sergilemektedir. Özellikle, kullanıcı tercihlerini ve dinamik baskı koşullarını dikkate almadıkları için optimizasyon süreçlerinde yetersiz kalmaktadırlar. Bu durum, verimsiz malzeme kullanımı, uzun baskı süreleri ve düşük kullanıcı memnuniyeti gibi sorunlara yol açmaktadır.

Son yıllarda, yapay zeka ve makine öğrenimi teknolojilerindeki gelişmeler, 3B baskı süreçlerinin optimizasyonunda yeni fırsatlar sunmaktadır. Özellikle, Reinforcement Learning with Human Feedback (RLHF) gibi yöntemler, kullanıcı geri bildirimlerini modele entegre ederek kişiselleştirilmiş ve adaptif çözümler üretme potansiyeline sahiptir [5]. Bu yaklaşım, her kullanıcının özel ihtiyaçlarını ve tercihlerini tanıyarak, baskı kalitesini ve verimliliğini artırmayı hedeflemektedir [2].

Bu çalışmada, 3B yazıcı dilimleyici uygulamalarında model rotasyonunu optimize eden yenilikçi bir yapay zeka modeli sunulmaktadır. Geliştirilen model, açık kaynaklı LLaMA dil modeli entegrasyonu ile kullanıcı verilerinden öğrenerek sürekli gelişen bir sistem oluşturmaktadır. Proximal Policy Optimization (PPO) algoritması kullanılarak [3], model rotasyonu için optimal stratejiler belirlenirken, kullanıcı geri bildirimleri sürekli olarak analiz edilerek sistem güncellenebilmektedir. Modelin yapısı, kullanıcı geri bildirim analizi, LLaMA dil modeli entegrasyonu, parametre optimizasyonu ve kademeli güncelleme sistemi olmak üzere dört ana bileşenden oluşmaktadır. Kullanıcı geri bildirimleri, periyodik olarak toplanmakta ve veri işleme aşamasından sonra modelin eğitimi için kullanılmaktadır. Bu yöntem, modelin sürekli olarak iyileştirilmesini ve değişen kullanıcı ihtiyaçlarına adapte olmasını sağlamaktadır.

Geliştirilen modelin endüstriyel uygulamalarda kullanılması, üretim verimliliği, sürdürülebilirlik ve özelleştirilmiş üretim alanlarında önemli gelişmelere yol açabilir. Özellikle büyük ölçekli üretim tesislerinde uygulandığında, önemli maliyet tasarrufları sağlayabilir. Ayrıca, malzeme tüketimindeki azalma, 3B baskı teknolojilerinin çevresel etkisini düşürerek daha sürdürülebilir üretim süreçlerine katkıda bulunmaktadır. Senaryo odaklı optimizasyon, üretim planlarındaki ani değişimlere daha hızlı adaptasyon sağlayabilmektedir [4].

MATERYAL VE YÖNTEMLER

Veri Toplama ve Hazırlama

Çalışmada, 3B yazıcı dilimleyici uygulamalarında model rotasyonu optimizasyonu için toplam 30 farklı kullanıcı senaryosu incelenmiştir. Kullanıcı verileri, yapay zeka modelinin eğitimi ve değerlendirilmesi amacıyla sistemli bir şekilde toplanmıştır. Kullanıcı demografisi, 3B baskı deneyimi olan farklı profildeki kişilerden oluşturulmuş ve 5 kişilik bir denek ekibi ile sistem test edilmiştir. Denek ekibi, modelin performansını değerlendirmek için sözel geri bildirimler sağlamıştır.

Veri toplama sürecinde üç farklı türde test modeli kullanılmıştır (Tablo 1). Bu modeller, farklı geometrik karmaşıklık seviyelerine ve boyutlara sahip olup, model rotasyonu optimizasyonunun etkisini çeşitli senaryolarda değerlendirmeye olanak sağlamıştır.

Tablo 1. Test edilen 3B model türleri ve özellikleri

Model	Model türü	Geometrik özellikler	Optimizasyon etkisi
MODEL 1	Cidarlı ve kompleks yüzeyli	İçerisinde boşluk bulunan, karmaşık geometrili	Yüksek seviyede optimizasyon
MODEL 2	Basit büyük hacimli	Daha az karmaşık, büyük hacimli	Orta seviyede optimizasyon
MODEL 3	Basit küçük hacimli	Az karmaşık, küçük hacimli	Minimal optimizasyon

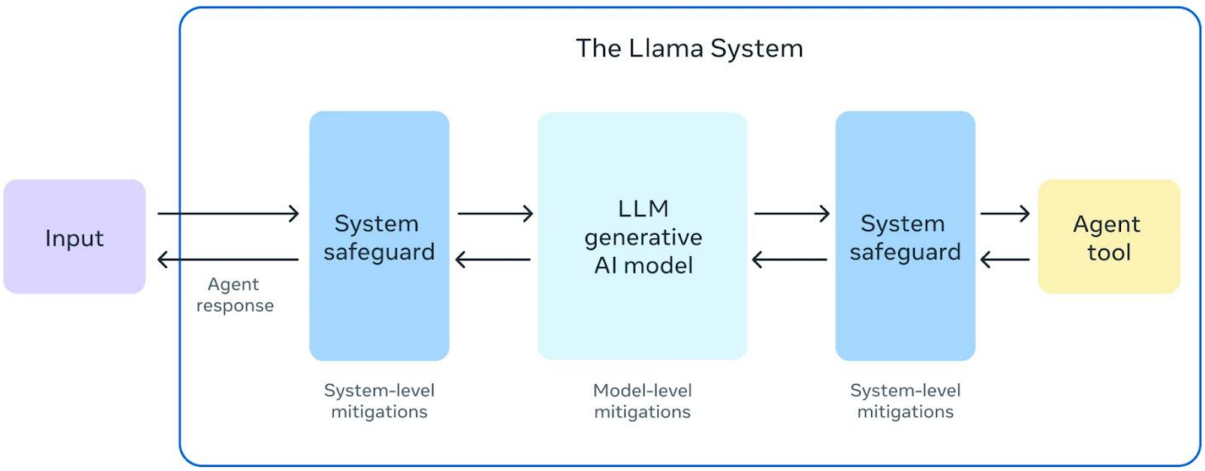
Toplanan veriler, kullanıcı etkileşimleri, baskı parametreleri ve dilimleyici çıktıları olmak üzere üç ana kategoride sınıflandırılmıştır. Bu veriler, veri ön işleme aşamasında temizlenmiş, normalleştirilmiş ve modelin eğitimi için yapılandırılmıştır. Veri işleme sürecinde, özellik seçimi ve boyut indirgeme teknikleri kullanılarak en etkili özellikler belirlenmiştir.

Yapay Zeka Modeli ve Uygulama

Model Mimarisi

Çalışmada, açık kaynaklı LLaMA 3.1 (8B) dil modeli kullanılmıştır. Model, Google Colab A-100 GPU donanımı üzerinde eğitilmiştir. LLaMA modelinin 3B yazıcı dilimleyici optimizasyonu için özelleştirilmesi, transfer öğrenme ve ince ayar (fine-tuning) teknikleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Model mimarisi, giriş katmanı, gizli katmanlar ve çıkış katmanından oluşmaktadır. Giriş katmanı, 3B model özellikleri, kullanıcı tercihleri ve baskı parametrelerini alırken, çıkış katmanı optimal rotasyon açılarını üretmektedir. Modelin genel yapısını gösteren deney örneği Şekil 1'de gösterilmiştir.



[Şekil-1]

RLHF Implementasyonu

Geliştirilen modelde, Reinforcement Learning with Human Feedback (RLHF) yöntemi kullanılmıştır. Bu metot, sistemin kullanıcı geri bildirimleri ile sürekli olarak öğrenmesine ve kendini iyileştirmesine olanak sağlamaktadır.

RLHF implementasyonu için: ödül Modeli Geliştirme kapsamında kullanıcı tercihlerini yansıtan bir ödül fonksiyonu tasarlanmıştır. PPO Algoritması Entegrasyonu aşamasında Proximal Policy Optimization (PPO) algoritması [3] kullanılarak modelin politika güncellemeleri optimize edilmiştir. Geri Bildirim Mekanizması olarak da kullanıcı geri bildirimlerinin toplanması ve modele entegrasyonu için bir arayüz bu çalışma kapsamında geliştirme aşamasındadır.

Veri İşleme ve Model Eğitimi

Veri işleme ve model eğitimi süreci, yapay zeka sisteminin kullanıcı geri bildirimlerine dayalı olarak öğrenmesini sağlamak amacıyla yapılandırılmıştır. Bu süreç, aşağıda sıralanan dört temel aşamada gerçekleştirilmiştir:

- Veri Toplama: Kullanıcılardan periyodik olarak geri bildirimler toplanmıştır.
- Veri İşleme: Toplanan veriler temizlenmiş, normalleştirilmiş ve anlamlı bilgilere dönüştürülmüştür.
- Model Eğitimi: İşlenmiş verilerle yapay zeka modeli eğitilmiştir.
- Sistem Güncellemesi: Eğitilmiş model sisteme entegre edilmiştir.

Eğitim süreci boyunca cross-validation yöntemi kullanılarak modelin genelleme performansı test edilmiş ve hiperparametreler optimize edilmiştir. Eğitim verilerinin %70'i modelin eğitimi için, %15'i doğrulama için ve %15'i test için ayrılmıştır.

Test Ortamı ve Değerlendirme Metodolojisi

Test Ekipmanları

Modelin performansını değerlendirmek için Bambu Lab P1P 3B yazıcı kullanılmıştır. Testlerde PLA ve ABS olmak üzere iki farklı filament türü kullanılmıştır. Dilimleyici yazılımı olarak Bambu Studio tercih edilmiştir. Yüksek hassasiyetli sonuçlar elde etmek için çoğunlukla dilimleyicide simülasyonlar gerçekleştirilmiş, gerekli durumlarda fiziksel baskılar da yapılmıştır.

Performans Değerlendirmesi

Modelin performansı üç ana metrik kullanılarak değerlendirilmiştir:

- Baskı Verimliliği: Geleneksel algoritmalara kıyasla baskı süresindeki değişim yüzdesi.
- Malzeme Tüketimi: Optimize edilmiş rotasyonla sağlanan filament tasarruf oranı.
- Kullanıcı Memnuniyeti: Denek ekibinin geri bildirimleri doğrultusunda ölçülen memnuniyet oranı.

Performans değerlendirmesi için Bambu Studio dilimleyicisinin dilimleme sonrası verdiği veriler analiz edilmiştir. Baskı kalitesi bu çalışmanın ileriki aşamalarında inceleneceği için, mevcut aşamada yüzey kalitesi ölçümleri yapılmamıştır.

Karşılaştırma Metodolojisi

Geliştirilen yapay zeka modelinin etkinliğini değerlendirmek için, Bambu Studio Slicer Algoritması ile karşılaştırmalı testler yapılmıştır. Karşılaştırma kriterleri olarak baskı süresi,

malzeme tüketimi ve destek yapısı gereksinimleri kullanılmıştır. Testlerde, her üç model türü için de aynı baskı parametreleri (katman yüksekliği, doluluk oranı, baskı hızı) kullanılarak karşılaştırma yapılmıştır.

Sonuçlar, ortalama değerler ve standart sapma hesaplanarak analiz edilmiş ve yüzde değişim oranları raporlanmıştır. Özellikle cidarlı ve kompleks yüzeyli modellerde (MODEL1) yapay zeka tabanlı optimizasyonun daha belirgin avantajlar sağladığı gözlemlenmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Odaklı Model Rotasyon Optimizasyonunun Baskı Parametrelerine Etkisi

Odaklı optimizasyon: Yapay zeka sisteminin belirli bir parametreye (örneğin baskı süresi veya malzeme kullanımı) öncelik vererek optimizasyon gerçekleştirdiği yaklaşımı ifade etmektedir. Bu yaklaşımda, seçilen parametre maksimum düzeyde iyileştirilirken, diğer parametrelerde belirli düzeyde ödünleşim (trade-off) kabul edilmektedir.

Odaksız optimizasyon: Yapay zeka sisteminin tek bir parametreye öncelik vermek yerine, tüm parametrelerde eş zamanlı iyileştirme hedeflediği bütüncül yaklaşımı tanımlamaktadır.

Kullanıcı isteklerine göre belirli bir parametreye odaklanmış senaryolarda yapay zeka tabanlı model rotasyon optimizasyonunun 3B baskı parametrelerine etkisini incelemek amacıyla üç farklı model türü üzerinde kapsamlı testler gerçekleştirilmiştir. Tablo 2'de model türlerine göre elde edilen optimizasyon sonuçları sunulmuştur.

Tablo 2. Model türlerine göre optimizasyon ölçümleri ve sonuçları (Odaklı)

Model Türü	Süre Odaklı Senaryoda Ortalama Baskı Süresi Azalması (%)	Filament Odaklı Senaryoda Ortalama Malzeme Tasarrufu (%)	Optimizasyon Seviyesi
MODEL1 (Cidarlı ve kompleks yüzeyli)	27.4	24.6	Yüksek
MODEL2 (Basit büyük hacimli)	13.3	14.7	Orta
MODEL3 (Basit küçük hacimli)	5.2	4.4	Minimal
Ortalama	15.3	14.6	-

MODEL1 türündeki cidarlı ve kompleks yüzeyli modellerde, yapay zeka tabanlı optimizasyon belirgin bir etkiye sahip olmuştur. Bu modellerde baskı süresinde %27.4'lük bir azalma, malzeme kullanımında %24.6'lık bir tasarruf gözlemlenmiştir. MODEL2 türündeki basit büyük hacimli modellerde orta seviyede bir optimizasyon etkisi görülürken, MODEL3 türündeki basit küçük hacimli modellerde optimizasyon etkisi minimal düzeyde kalmıştır.

Tabloda yer alan optimizasyonlar aynı anda gerçekleşmemektedir. Yaklaşık olarak, odaklanılan parametredeki optimizasyon miktarı kadarı odakta olmayan parametrede dezavantaj elde edildiği varsayılabilir.

Sonuçlar, içerisinde boşluk bulunan ve karmaşık geometrili modellerde (MODEL1) optimizasyonun daha etkili olduğunu göstermektedir. Bu durum, piyasada yaygın olarak bulunan içi boş tasarımlı modellerde geliştirilen yapay zeka modelinin daha yüksek performans göstereceğini işaret etmektedir. Basit geometrilere sahip küçük modellerde ise optimizasyon etkisi sınırlı kalmıştır. Bu bulgular, Patrick ve ark. (2018) tarafından araç yolları optimizasyonu için geliştirilen pekiştirmeli öğrenme yaklaşımının sonuçlarıyla tutarlılık göstermektedir [2].

Odaksız Model Rotasyon Optimizasyonunun Baskı Parametrelerine Etkisi

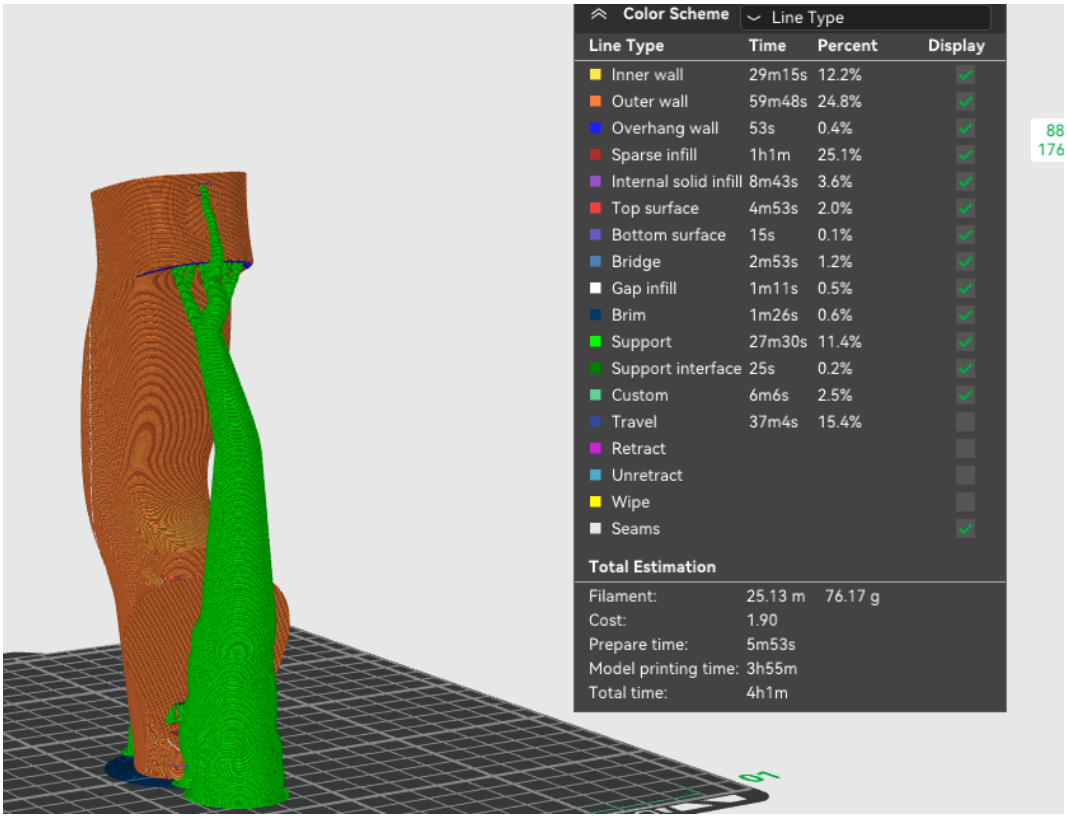
Belirli bir parametreye odaklanmış senaryolarda genel optimizasyon senaryolarında yapay zeka tabanlı model rotasyon optimizasyonunun 3B baskı parametrelerine etkisini incelemek amacıyla üç farklı model türü üzerinde kapsamlı testler gerçekleştirilmiştir. Tablo 3'de model türlerine göre elde edilen optimizasyon sonuçları sunulmuştur.

Tablo 3. Model türlerine göre optimizasyon ölçümleri ve sonuçları (Odaksız)

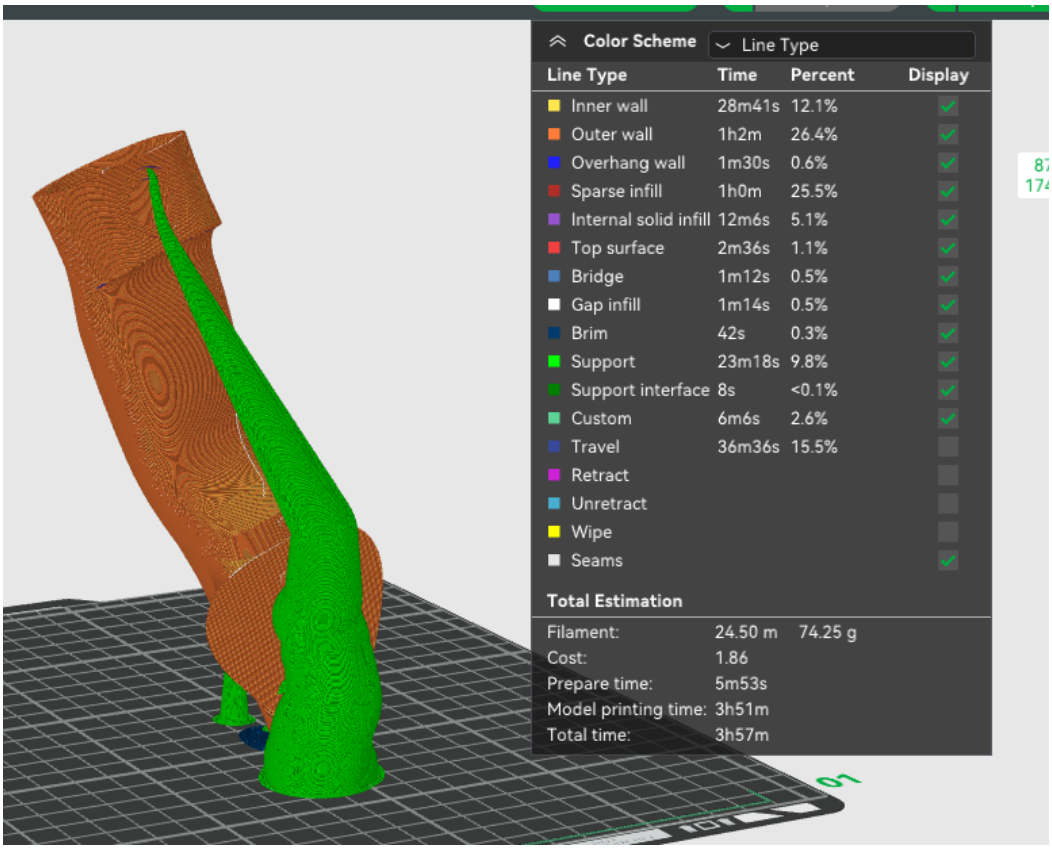
Model Türü	Ortalama Baskı Süresi Azalması (%)	Ortalama Malzeme Tasarrufu (%)	Optimizasyon Seviyesi
MODEL1 (Cidarlı ve kompleks yüzeyli)	2.5	3.1	Orta
MODEL2 (Basit büyük hacimli)	2.1	2.2	Orta
MODEL3 (Basit küçük hacimli)	0.5	0.4	Minimal
Ortalama	1.7	1.9	-

MODEL1 ve MODEL2 türündeki büyük hacimli modellerde, yapay zeka tabanlı optimizasyon uzun süreli kullanımda fark yaratabilecek bir etkiye sahip olmuştur. Bu modellerde baskı süresinde %1.7'lik bir azalma, malzeme kullanımında %1.9'luk bir tasarruf gözlemlenmiştir. MODEL3 türündeki basit küçük hacimli modellerde optimizasyon etkisi minimal düzeyde kalmıştır.

Tabloda yer alan optimizasyonlar aynı anda gerçekleşmiştir. Yapay zeka modelinin belirli bir parametreye odaklanılmayacağına karar verdiği senaryoda, sabit algoritmanın belirlediği 90° ve katlarının aksine yaklaşık 2°-5° rotasyonlarla yeni support gerektiren yüzeyler oluşturmadan Z eksenindeki katman sayısını azaltarak her iki parametrede de aynı anda optimizasyon sağlamaktadır. Şekil 2 ve 3'te odaksız senaryoda baskı optimizasyonunun örnek görseli verilmiştir.



Şekil 2. Odaksız senaryoda Sabit Algoritmanın Çıktı Parametreleri



Şekil 3. Odaksız senaryoda Yapay Zeka Modelinin Çıktı Parametreleri

Modelin Deneme Senaryoları

Senaryo 1:

Girdi1: I want this printed fast, but I also have only 8 grams of filament left, so I need to keep usage under that. Rotations: ID 1 - 1h (10g), ID 2 - 2h (7g), ID 3 - 1.5h (9g), ID 4 - 3h (5g). Which ID should I use and why?
Çıktı1:Rotations: ID 1 - 1h (10g), ID 2 - 2h (7g), ID 3 - 1.5h (9g), ID 4 - 3h (5g). Which ID should I use and why?" ->: 2h (7g) is the best, because it will be the most efficient, and the most uniform.

Senaryo 2:

Girdi2: It's currently 09:00, and I have until 14:00 (max 5 hours). Filament usage should be under 10g if possible, but finishing on time is the main priority. Rotations: ID 1 - 4h (9g), ID 2 - 5h (8g), ID 3 - 6h (6g), ID 4 - 3h (11g). Which ID should I use and why?
Çıktı:2: I think ID 2 is the best choice. You will have more time to print with 5 hours. I think you can use 8g of filament and finish printing before 14:00.

Yukarıdaki iki senaryo, geliştirilen yapay zeka modelinin kullanıcı tercihlerini ve dinamik kısıtlamaları (filament miktarı, zaman sınırı) nasıl dengelediğini somutlaştırmaktadır. Senaryo 1'de filament tasarrufu öncelikliyken, Senaryo 2'de zaman verimliliği kritik hale gelmekte ve model, kullanıcının önceliklerine göre ID 2 seçimini optimize etmektedir. Bu örnekler, sistemin RLHF (İnsan Geri Bildirimli Pekiştirmeli Öğrenme) ile kullanıcı davranışlarını öğrenerek parametreleri (süre, malzeme tüketimi) nasıl analiz ettiğini ve kişiselleştirilmiş stratejiler ürettiğini göstermektedir. Özellikle, statik algoritmaların aksine, kullanıcıya özgü "esnek önceliklendirme" yeteneği (örneğin, filament sınırı aşılmadan en hızlı seçenek veya zaman sınırına uygun en tasarruflu seçenek), çalışmanın temel yenilikçi katkısını yansıtmaktadır. Senaryolardaki karar mantığı, modelin gerçek zamanlı veri işleme ve kullanıcı geri bildirimleriyle sürekli öğrenme kapasitesinin bir çıktısıdır. Bu yaklaşım, endüstriyel uygulamalarda kaynak israfını azaltırken, kullanıcı memnuniyetini artıran adaptif bir optimizasyon sağlamaktadır.

Modelin Sınırlamaları ve Gelecek Çalışmalar İçin Öneriler

Geliştirilen yapay zeka modelinin bazı sınırlamaları da bulunmaktadır. Tablo 9'da modelin mevcut sınırlamaları ve bu sınırlamaların aşılması için gelecek çalışmalara yönelik öneriler sunulmuştur.

Tablo 4. Modelin sınırlamaları ve gelecek çalışmalar için öneriler

Sınırlama	Açıklama	Gelecek Çalışma Önerisi
Filament Çeşitliliği	Testler yalnızca PLA ve ABS filamentleriyle sınırlı kalmıştır	TPU gibi dilimleme optimizasyonunun zor olduğu filamentler için test ve optimizasyon
Kullanıcı Veri Seti	Sınırlı sayıda kullanıcı geri bildirimi toplanmıştır	Daha geniş ve çeşitli kullanıcı kitlesinden veri toplama
Dilimleyici Entegrasyonu	Şu anda yapay zeka modeli ayrı bir pencere olarak çalışmakta.	Çeşitli dilimleyici uygulamaların içerisine etkegrasyonu sağlanabilir
Baskı Kalitesi Ölçümleri	Yüzey pürüzlülüğü ve mekanik dayanım gibi parametreler analiz edilmemiştir.	Baskı kalitesi metriklerinin optimizasyon kriterlerine dahil edilmesi ve test protokollerinin genişletilmesi.

SONUÇLAR

Bu çalışma, kullanıcı geri bildirimleri ile eğitilen yapay zeka modellerinin 3B baskı süreçlerindeki potansiyelini göstermektedir. Gelecek çalışmalarda, modelin farklı malzeme türleri ve baskı teknolojileri için genişletilmesi, gerçek zamanlı adaptasyon yeteneklerinin geliştirilmesi ve endüstriyel ölçekte uygulamaların test edilmesi hedeflenmektedir. Ayrıca, kullanıcı geri bildirim mekanizmalarının daha da geliştirilmesi ve yapay zeka modelinin öğrenme kapasitesinin artırılması planlanmaktadır.

Araştırma sonuçları, model rotasyon optimizasyonunun 3B baskı parametreleri üzerindeki etkilerinin model tipine ve senaryo tercihine göre değiştiğini göstermiştir. Özellikle cidarlı ve kompleks yüzeyli modellerde (MODEL1), odaklı senaryolarda baskı süresinde %27.4 oranında azalma ve malzeme kullanımında %24.6 oranında tasarruf sağlanmıştır. Basit büyük hacimli modellerde (MODEL2) orta seviyede bir optimizasyon etkisi gözlemlenirken, basit küçük hacimli modellerde (MODEL3) optimizasyon etkisi minimal düzeyde kalmıştır.

Odaksız optimizasyon senaryolarında dahi, tüm model türleri için ortalama %1.7 baskı süresi azalması ve %1.9 malzeme tasarrufu elde edilmiştir. Bu, yapay zeka modelinin belirli bir parametreye odaklanılmadığı durumlarda bile geleneksel sabit algoritmalara göre avantaj sağladığını göstermektedir. Yapay zeka modeli, sabit algoritmaların aksine, 2°-5° arası hassas rotasyon açıları uygulayarak yeni destek yapısı gerektirmeden Z eksenindeki katman sayısını azaltabilmektedir.

Reinforcement Learning with Human Feedback (RLHF) metodolojisinin kullanımı, modelin kullanıcı tercihlerine uyum sağlama yeteneğini artırmıştır. Kullanıcıların sürekli geri bildirimleriyle beslenen model, zamanla daha kişiselleştirilmiş ve verimli optimizasyon stratejileri geliştirebilmektedir.

Çalışmada kullanılan PLA ve ABS filament türleri arasında optimizasyon etkinliği açısından anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir. Bu durum, geliştirilen modelin farklı malzeme türlerinde benzer performans gösterebileceğini işaret etmektedir.

Mevcut modelin bazı sınırlamaları da tespit edilmiştir. Filament çeşitliliğinin sınırlı olması, kullanıcı veri setinin genişletilmesi gerekliliği ve dilimleyici uygulamalarıyla tam entegrasyon ihtiyacı gelecek çalışmalarda ele alınması gereken konular olarak belirlenmiştir.

30 farklı kullanıcı senaryosunda gerçekleştirilen testler, geliştirilen yapay zeka modelinin etkinliğini ortaya koymaktadır. Sonuçlar, modelin geleneksel algoritmalara kıyasla hedeflenen parametre özelinde baskı verimliliğini %18-24 aralığında artırdığını ve kullanıcı memnuniyetinde %85 olumlu geri bildirim elde ettiğini göstermektedir. Bu bulgular, insan merkezli tasarım yaklaşımı ile yapay zeka tabanlı optimizasyonun sinerjisinin, 3B baskı teknolojilerinin sürdürülebilirliği ve maliyet etkinliği üzerinde önemli bir etki yaratabileceğini ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, bu çalışma yapay zeka tabanlı model rotasyon optimizasyonunun 3B baskı süreçlerinde sağlayabileceği önemli avantajları ortaya koymuştur. Özellikle endüstriyel uygulamalarda, bu yaklaşımın üretim verimliliğini artırma ve maliyetleri düşürme potansiyeli bulunmaktadır. Gelecek çalışmalarda, daha geniş veri setleriyle modelin performansının artırılması, farklı filament türleriyle testlerin genişletilmesi ve çeşitli dilimleyici uygulamalarına entegrasyonun sağlanması hedeflenmektedir.

REFERANSLAR

[1] Hunt, K. A., Ebel, A. B., Rose, E. S., Zylich, S. C., Jensen, B. D., Wise, K. E., ... & Sauti,G. (2023). Machine Learning to Increase the Quality and Repeatability of 3D Printing Workflow (No. NASA/TM-20220008923).

[2] Patrick, S., Nycz, A., & Noakes, M. (2018). Reinforcement learning for generating toolpaths in additive manufacturing.

[3] Piovarci, M., Foshey, M., Xu, J., Erps, T., Babaei, V., Didyk, P., ... & Bickel, B. (2022). Closed-loop control of direct ink writing via reinforcement learning. arXiv preprint arXiv:2201.11819.

[4] Akshay U. (2022). How to Overcome 3D Printing Defects Using Machine Learning & AI.

[5] Kenny L. (2023). Exploring Reinforcement Learning from Human Feedback (RLHF)

[Şekil-1] https://zeropointlabs.ai/llama-3-1-405b-metas-most-capable-llm/

DİJİTAL KÜLTÜRÜN NİHİLİST YANSIMALARI:"ARAYIŞ" DİZİSİ ÜZERİNE BİR İÇERİK ANALİZİ

Oğuzcan KARATAŞ

Zonguldak Bülent Ecevit University, Institute of Social Science, Interdisciplinary Marketing Communication and Public Relations Master's Degree with Thesis /Zonguldak

ORCID:0000-0002-5923-961X

Tuğba AKDAL

Zonguldak Bülent Ecevit University, Faculty of Communication /Zonguldak

ORCID: 0000-0002-6964-035

ÖZET

Nihilizm, anlamın ve amacın eksikliğini ifade eden, hiçliğe işaret eden ve insanlığı gerçekliğin peşinde bir arayışa sürükleyen felsefi bir düşünce akımıdır. Adeta postmodern dünya bireyini tasvir eden bu kavram, djital teknolojiyle entegrasyonu hızlanan popüler kültürün de temel taşlarından birini oluşturmaktadır.

Bu araştırma, postmodern dönemin yeni medya düzeninde nihilist düşüncenin nasıl temsil edildiğini ve bu temsil biçimlerinin bireylerin yaşam tarzı ve bakış açıları üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Yeni medya, yalnızca bilgiye ulaşım biçimimizi değil, aynı zamanda dünyayı algılama ve anlamlandırma yollarımızı da dönüştürmektedir. Bu dönüşüm sürecinde bireylerin değer sistemleri, varoluşsal sorgulamaları ve hayata dair beklentileri medya aracılığıyla yeniden şekillenmektedir. Dijital platformlarda üretilen içeriklerin, bireylerde anlam arayışına dair nasıl bir etki yarattığı sorusundan yola çıkılarak, nihilizmin günümüz medya içeriklerinde nasıl görselleştirildiği ve konumlandırıldığı, bu çalışmanın temel konusunu oluşturmaktadır. Bu bağlamda, Disney plus'ta yayınlanan Arayış dizisi araştırma örneklemi olarak belirlenmiş ve dizinin 6 bölümü içerik analizi yöntemiyle incelenmiştir. Araştırmada, Arayış dizisinde yer alan karakterler, olay örgüsü ve anlatı biçimi üzerinden nihilist düşüncenin izleri sürülmüş; özellikle bireyin toplumla ve kendisiyle kurduğu ilişkideki kırılmalar, aidiyet sorunları, geleneksel değerlerin reddi, anlam kaybı ve ruhsal yabancılaşma gibi temalar ön plana çıkarılmıştır.

Araştırmanın sonucunda, postmodern dönemin birey üzerindeki etkilerinin medya anlatıları aracılığıyla daha görünür hale geldiği, özellikle de dijital diziler aracılığıyla nihilist düşünce biçimlerinin aşılandığı ve olağanlaştırıldığı gözlemlenmiştir. Araştırma, medya içeriklerinin yalnızca birer eğlence aracı değil, aynı zamanda bireylerin ve toplumların dönüşümünün bir etkeni olduğunu ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Nihilizm, postmodernizm, yeni medya, Arayış dizisi, içerik analizi

NIHILIST REFLECTIONS OF DIGITAL CULTURE: A CONTENT ANALYSIS ON THE "SEARCH"(ARAYIS) TV SERIES

ABSTRACT

Nihilism is a philosophical movement of thought that expresses the lack of meaning and purpose, points to nothingness, and drives humanity on a quest after reality. This concept, which depicts the individual of the postmodern world, constitutes one of the cornerstones of popular culture, whose integration with digital technology has accelerated.

This research aims to examine how nihilist thought is represented in the new media order of the postmodern era and the impact of these forms of representation on individuals' lifestyles and perspectives. New media is transforming not only the way we access information, but also the way we perceive and make sense of the world. In this transformation process, individuals' value systems, existential questions and expectations about life are reshaped through the media. Starting from the question of how the content produced on digital platforms affects individuals' search for meaning, the main subject of this study is how nihilism is visualized and positioned in today's media content. In this context, Arayis Series broadcasted on Disney plus was determined as the research sample and 6 episodes of the series were analyzed by content analysis method.

The study traces the nihilistic thought through the characters, plot and narrative style of the series Arayis; themes such as the ruptures in the individual's relationship with the society and with himself, problems of belonging, rejection of traditional values, loss of meaning and spiritual alienation are highlighted.

As a result of the research, it has been observed that the effects of the postmodern era on the individual have become more visible through media narratives, and especially through digital series, nihilistic thought forms are instilled and normalized. The research revealed that media content is not only a means of entertainment, but also a factor in the transformation of individuals and societies.

Keywords: Nihilism, postmodernism, new media, Arayis (Search) TV series, content analysis

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF SILICA-CHITOSAN DECORATED MAGNETIC NANOSTRUCTURE FOR WASTEWATER TREATMENT

Syed Anam Shaheen Abbas Shah
Muhammad Shoaib
Muhammad Yasin Naz
Shazia Shukrullah
Department of Physics, University of Agriculture Faisalabad, 38040, Pakistan.

Abstract

Magnetic nanoparticles (MNPs) possess extraordinary magnetic properties and serve as effective absorbents for heavy metals in wastewater treatment. Coating the surface of magnetic nanoparticles improves their adsorption efficiency, recyclability, and hydrophilicity. The proposed study will be focused different ferrite magnetic nanoparticles efficiently coated with silica chitosan for the elimination of heavy metals in the treatment of wastewater. Superparamagnetic cobalt ferrite, nickel ferrite, and cupper ferrite nanoparticles will be synthesized using a simple co-precipitation technique. The magnetic cores of $CoFe_2O_4$, $NiFe_2O_4$, and $CuFe_2O_4$ magnetic nanoparticles will be decorated with a silica shell through tetraethyl orthosilicate (TEOS) hydrolysis. Subsequently, the silica-coated ferrite magnetic nanoparticles will be further coated with chitosan. Atomic adsorption spectroscopy employed to determine the extent of metals removal from the water. The magnetic properties, structure analysis, identification of functional groups, and morphology of the prepared adsorbents analyzed before performing adsorption experiments.The kinetics and adsorption isotherms of the adsorbents examined using different chemical models.

ORMAN YOLLARINDAKİ ŞEV AĞAÇLANDIRMALARINDA KULLANILAN FARKLI ANADOLU KARAÇAMI (*Pinus nigra* Arnold. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) ORİJİNLERİNİN BÜYÜME PERFORMANSI VE ADAPTASYON YETENEKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Halil Barış ÖZEL
Bartın University, Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering, 74100, Bartın
ORCID: 0000-0001-9518-3281
Tuğrul VAROL
Bartın University, Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering, 74100, Bartın
ORCID: 0000-0002-0499-2129

ÖZET

Ülke olarak sahip olduğumuz orman kaynaklarından yararlanma ve bu kaynakların korunmasında etkili olunabilmesi ve sürdürülebilir bir yönetim stratejisinin uygulanabilmesi için yeterli ve iyi planlanmış bir yol şebekesi ağına ihtiyaç bulunmaktadır. Bu kapsamda sadece yeni yolların hassas ormancılık ilkelerine göre yapılması yeterli olmayıp aynı zamanda geçmişte işletmeye açma ya da koruma faaliyetlerini gerçkleştirmek için açılan yolları işleyişini kesintisiz sağlayacak bakım ve onarımların da gerçkleştirilmesi şarttır. Bu itibarla özellikle kazı alanlarının yoğu olduğu yol yapım çalışmalarında ortaya çıkan kazı şevlerindeki dinamik toprak hareketini azaltarak heyelan olayı ile yolların kapanmasını engellemek adına sadece istinat duvarları gibi fiziksel ve mekaniksel tedbirlerin alınması yeterli değildir. Bu amaçla günümüzde tüm modern ormancılık tekniklerini uygulayarak ekolojik ormancılık faaliyetleri gerçkeleştiren Avrupa ülkelerinde ve Amerika'da yol şev ağaçlandırmaları üzerinde önemle durulan ve dikkatlice uygulanan özel nitelikli bir ağaçlandırma çalışması olarak gündemi meşgul etmketedir. Bu araştırmada da, Araç Orman İşletme Müdürlüğüne bağlı Boyalı Orman İşletme Şefliğinde tesis edilen B tipi tali orman yolunun kazı şevlerinin dikim yoluyla ağaçlandırılmasında kullanılan Araç-Karkalmaz, Araç-Samatlar, Kastamonu-Kanlıgöl ve Karabük-Eflani orijinli karaçam fidanlarının 4 yıllık büyüme performansları ve adaptasyon yetenekleri incelenmiş ve şev ağaçlandırmalarında gerçekleştirilen ölçümlerden elde edilen ham verilere uygulanan istatistik analizlere (Varyans Analizi ve Duncan Testi) göre %95 güven düzeyinde boy, kök boğaz çapı ve son yıl sürgün uzunluğu gelişimi açısından en iyi orijinin Araç-Karkalmaz ve Kastamonu-Kanlıgöl orijinleri oldukları ancak adaptasyon yeteneğinin en önemli göstergesi olan yaşama yüzdesi değişkeni yönünden ise en iyi orijinin ise yine %95 güven düzeyinde Karabük-Eflani orijini olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Şev Ağaçlandırması, Hassas Ormancılık, Orijin, Büyüme, Adaptasyon

EVALUATION OF GROWTH PERFORMANCE AND ADAPTATION ABILITIES OF DIFFERENT ANATOLIAN BLACK PINE (*Pinus nigra* Arnold. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) PROVENANCES USED IN SLOPE AFFORESTATIONS ON FOREST ROADS

ABSTRACT

In order to benefit from our forest resources as a country and to be effective in protecting these resources and to implement a sustainable management strategy, there is a need for an adequate and well-planned road network. In this context, it is not enough to build new roads according to the principles of sensitive forestry, but also to perform maintenance and repairs that will ensure the uninterrupted operation of the roads that were opened in the past for operation or protection activities. In this respect, it is not enough to take physical and mechanical measures such as retaining walls in order to prevent the closure of roads due to landslides by reducing the dynamic soil movement in the excavation slopes that occur especially in road construction works where excavation areas are dense. For this purpose, road slope afforestation is a special afforestation work that is emphasized and carefully implemented in European countries and America, where ecological forestry activities are carried out by applying all modern forestry techniques. In this study, the 4-year growth performances and adaptation abilities of the black pine saplings of Araç-Karkalmaz, Araç-Samatlar, Kastamonu-Kanlıgöl and Karabük-Eflani origins used in the afforestation of the excavation slopes of the B type secondary forest road established in the Boyalı Forest Range Directorate affiliated to the Araç Forest Directorate were examined and according to the statistical analyses (Analysis of Variance and Duncan Test) applied to the raw data obtained from the measurements carried out in the slope afforestations, it was determined that the Araç-Karkalmaz and Kastamonu-Kanlıgöl origins were the best origins in terms of height, root collar diameter and last year shoot length development at 95% confidence level, but the best origin in terms of the survival percentage variable, which is the most important indicator of adaptation ability, was the Karabük-Eflani origin again at 95% confidence level.

Keywords: Slope Afforestation, Precision Forestry, Provance, Growth, Adaptation

INTRODUCTION

The necessity and importance of road slope afforestation is quite significant both in terms of environment and engineering. A slope is a sloping surface located on the side of a road and afforestation of these areas is important for the following reasons: The roots of the plants hold

the soil and prevent rainwater from washing away the soil. Thus, landslides and collapses that may occur on the sides of the road are prevented. Afforested slopes offer a more aesthetic appearance compared to bare soil areas. This situation increases the environmental quality especially in urban and touristic routes. Trees absorb carbon dioxide, produce oxygen and filter dust and pollutants in the air. They are effective in reducing air pollution caused by heavy vehicle traffic on the side of the road. Trees and shrubs can absorb traffic noise and reduce its reaching to residential areas. This situation increases the quality of life especially in residential areas on the side of the highway. Green areas created on road slopes provide habitat for birds and other small animals. It contributes to the protection of the ecosystem. Trees create a microclimate by reducing the ambient temperature through evaporation. They can extend the life of the road by preventing the asphalt from overheating in summer. In other words, afforestation of road slopes is not only necessary for visual appeal, but also for safety, environmental protection and sustainability.

In this study, the 4-year growth performances and adaptation abilities of the black pine saplings of Araç-Karkalmaz, Araç-Samatlar, Kastamonu-Kanlıgöl and Karabük-Eflani origins used in the afforestation of the excavation slopes of the B type secondary forest road established in the Boyalı Forest Range Directorate affiliated to the Araç Forest Directorate were examined and according to the statistical analyses (Analysis of Variance and Duncan Test) applied to the raw data obtained from the measurements carried out in the slope afforestation.

MATERIAL AND METHOD

Material

The research area is in the Western Black Sea Region and is administratively affiliated with the Araç Forest Management Directorate. The research area is located at the transition point of the Euxine and Iran-Turan regional belts in terms of plant sociology. The annual average temperature in the research area is 12.3°C, and the annual average precipitation is 563.4 mm. The dominant wind direction is west. Early and late frosts are encountered. The length of the vegetation period is 6 months. The soil sometimes has a karstic structure and has a clayey-sand and sandy-loam texture. In general, the soil structure located in the deep and very deep belt can be seen in places with superficial stony soil. The amount of organic matter is sufficient and a crumbly structure is dominant. The research area has a rugged topography and is located in the middle elevation level.

Method

In the study, in order to prevent landslides and to prevent the closure of the road in the slopes formed after the construction of the B Type secondary forest road in Boyalı Forest Management Directorate, the growth performances and adaptation abilities of 2-year-old tuberous black pine saplings produced from seeds collected from 4 different origins with a distance of 1x1.5 m were determined after planting. For this purpose, the total heights, root collar diameters and last year shoot lengths of the saplings in the 100 square meter trial areas taken from the slopes according to the randomized block trial design with 3 repetitions were measured and their survival percentages were calculated. In order to compare the obtained raw data statistically in terms of origins, Kolmogorov-Simirnov test was first applied, then one-way variance analysis was applied and in case of statistically significant differences in terms of measured and calculated variables, Duncan Range Test was applied to grouping the origins.

RESULTS AND DISCUSSIONS

The results of the variance analysis and Duncan test applied to the average values obtained from the measurements taken in the trial areas of slope afforestation using 4 different Anatolian black pine origins in the research are given in Table 1.

Table 1. Results of variance analysis and Duncan test applied to growth and survival percentage variables of black pine provenances

Provenances	***F=275,89****	***F=181,75****	***F=105,67****	***F=1048,13****
	Height (cm)	**Root Collar Diameter (cm)**	**The Last Year Shoot Length (cm)**	**Survival Percentage (%)**
Araç-Karkalmaz	23,6**a**	15,6**a**	1,8**a**	73,56**b**
Araç-Samatlar	18,7**b**	11,2**b**	1,3**b**	71,48**b**
Kastamonu-Kanlıgöl	22,1**a**	14,8**a**	1,7**a**	80,95**a**
Karabük-Eflani	13,2**c**	9,3**c**	1,1**b**	84,13**a**

*: P<0,05 **a**, **b** and **c**: Different letters indicate different homogeneous groups.

According to the findings in Table 1, a statistically significant difference was found at the 95% confidence level in the variance analysis applied in terms of the average total sapling length variable among the black pine provenances (Table 1). As a result of the Duncan test applied in

this context, Araç-Karkalmaz and Kastamonu-Kanlıgöl provenances ranked first (Table 1). As a result of the variance analysis applied to the average values of the provenances in terms of the root collar variable, a statistically significant difference was found at the 95% confidence level (Table 1). Subsequently, according to the Duncan test performed to determine the homogeneous groups between the provenances, Karkalmaz and Kanlıgöl provenances were again in the first group (Table 1). Last year shoot length is one of the important indicators of growth performance. As a result of the variance analysis applied to the average values in terms of this variable, a significant difference was found at the 95% confidence level (Table 1). As a result of the Duncan Test performed in this context, the same provenances formed the first group (Table 1). The most important variable used in determining the adaptation abilities of the provenances is the survival rate. As a result of the variance analysis applied to the average of the survival rate values, a significant difference was found at the 95% confidence level (Table 1). According to the results of the Duncan test applied in this respect, Eflani and Kanlıgöl provenances were in the first group (Table 1). In another study conducted on this subject, it was determined that the effect of the origin difference was significant in a special afforestation study such as forest road slope afforestation (Temgoua et al., 2016). In another study conducted on this subject, it was reported that local provenances determined according to the elevation level increased the afforestation success especially in cases where sufficient soil development environment could not be provided, such as slope afforestation (Wang et al., 2017). In another similar study conducted in China, it was emphasized that especially achieving the survival percentage level at the end of the first five years in road slope afforestation is very important in terms of preventing total soil movement and reducing the risk of erosion and the possibility of road closure (Zhang et al., 2010). According to the studies conducted and the findings obtained, regardless of the depth, high root volume, which is a very important factor, is achieved in a short time, especially in road slope afforestation, if appropriate species and origins are used to ensure soil stabilization (Sun et al., 2008; Kamimura et al., 2012).

CONCLUSIONS

In the light of the findings obtained from the research, the slope afforestation of forest roads, which is one of the special afforestation studies, is very valuable and important in terms of both protecting the ecology and protecting vehicle traffic and living life. Therefore, especially in areas where humid and extreme habitat conditions prevail, erosion control and landslide movement should definitely be prevented with road slope afforestation together with the loss of soil stability. For this purpose, local and widespread species with high plasticity origins

should be used in road slope afforestation and the movement of the soil in different depths should be terminated in a short time with a very fast root volume. In addition, thanks to the tree and grass vegetation obtained in these areas with free growth conditions on the roadside, carbon storage and air quality improvement services should be contributed.

REFERENCES

Kamimura, K., Kitagawa, K., Saito, S., Mizunaga, H. (2012). Root anchorage of hinoki (Chamaecyparis obtuse (Sieb. Et Zucc.) Endl.) under the combined loading of wind and rapidly supplied water on soil: analyses based on tree-pulling experiments. *European Journal of Forest Research, 131*, 219-227.

Sun, H. L., Li, S. C., Xiong, W. L., Yang, Z. R., Cui, B. S. (2008). Influence of slope on root system anchorage of Pinus yunnanensis. *Ecological engineering*, *32*(1), 60-67.

Temgoua, A. G. T., Kokutse, N. K., Kavazović, Z. (2016). Influence of forest stands and root morphologies on hillslope stability. *Ecological engineering*, *95*, 622-634.

Wang, S., Meng, X., Chen, G., Guo, P., Xiong, M., Zeng, R. (2017). Effects of vegetation on debris flow mitigation: A case study from Gansu province, China. *Geomorphology*, *282*, 64-73.

Zhang, C. B., Chen, L. H., Liu, Y. P., Ji, X. D., & Liu, X. P. (2010). Triaxial compression test of soil–root composites to evaluate influence of roots on soil shear strength. *Ecological Engineering*, *36*(1), 19-26.

SUSCEPTIBILITY OF RECYCLED CERAMIC AGGREGATE CONCRETE TO VARIOUS CHEMICAL ENVIRONMENTS

Dr. Messaouda BELOUADAH
Laboratory for Geo-Materials Development, Civil Engineering Department, Faculty of Technology, Msila University, M'sila 28000, Algeria
Prof. Dr. Zine Elabidine RAHMOUNİ
Laboratory for Geo-Materials Development, Civil Engineering Department, Faculty of Technology, Msila University, M'sila 28000, Algeria
Prof. Dr. Nadia TEBBAL
Institute of Urban Techniques and Management, Msila University, M'sila 28000, Algeria

ABSTRACT

In the pursuit of sustainable development and addressing the growing issue of inert waste, this work explores the potential of using recycled sanitary ceramic as a partial replacement for natural sand in the production of ordinary concrete. The study aims to evaluate the impact of exposure to acidic environments, represented by sulfuric acid (H_2SO_4) and hydrochloric acid (HCl) solutions, on the performance of this modified concrete. The results show that the chemical reaction between the acids and the calcium compounds present in the concrete leads to a significant decrease in its fundamental properties, such as mass, volume, and compressive strength. This continuous degradation, in the presence of acids, indicates potential challenges when using this type of concrete in environments with an acidic nature.

Keywords: Concrete, dune sand, ceramic waste sand, chemical degradation.

COVİD-19 PANDEMİSİNDE YÜKSEKÖĞRETİM: ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ

Mine BELLİDİNÇ
Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Economics, Samsun, Türkiye.
ORCID:0009-0008-3823-3172
Çağatay YILDIRIM
Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Economics, Samsun, Türkiye
ORCID: 0000-0002-4121-5564

ÖZET

COVID-19 pandemisi, tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de yükseköğretim sisteminde köklü dönüşümlere neden olmuştur. Bu çalışma, pandemi sürecinde Ondokuz Mayıs Üniversitesi'nde yürütülen uzaktan eğitimin, öğrenciler, akademisyenler ve öğrenci aileleri üzerindeki akademik ve sosyal etkilerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Araştırma kapsamında toplam 202 katılımcıyla (68 öğrenci, 68 veli ve 66 akademisyen) anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Veriler tanımlayıcı istatistiklerle analiz edilmiş; öğrenci ve akademisyenlerin uzaktan eğitime yönelik tutumlarını belirlemek için ikili logit modelleri kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, öğrencilerin %73.5'i uzaktan eğitimi yüz yüze eğitime kıyasla akademik açıdan yetersiz bulurken; %64'ü eşit erişim imkanlarının sağlanmadığını ifade etmiştir. Akademisyenlerin büyük çoğunluğu (%84.8), öğrencilerin uzaktan eğitim sürecinde yeterli bilgi ve kazanım elde edemediklerini belirtmiştir. Öte yandan, dijital ders kayıtlarına erişim, zaman tasarrufu ve maliyet avantajları gibi olumlu yönler de tespit edilmiştir. Logit analizleri; internet erişimi, öğretim elemanlarıyla iletişim imkanı ve ders kayıtlarının tekrar izlenebilmesinin uzaktan eğitime yönelik olumlu tutumu artıran temel etmenler olduğunu ortaya koymuştur. Araştırma, gelecekte yaşanabilecek benzeri kriz durumlarına karşı, eğitimde fırsat eşitliğini sağlayan ve pedagojik kaliteyi koruyan hibrit sistemler geliştirilmesi gerektiğini önermektedir.

Anahtar Kelimeler: COVID-19, Uzaktan Eğitim, Yükseköğretim, Akademik Etki, Sosyal Etki, Logit Analizi

HIGHER EDUCATION IN THE COVID-19 PANDEMIC: THE EXAMPLE OF ONDOKUZ MAYIS UNIVERSITY

ABSTRACT

The COVID-19 pandemic has led to profound transformations in higher education systems worldwide, including Turkey. This study aims to evaluate the academic and social impacts of the distance education model implemented at Ondokuz Mayıs University during the pandemic period. A total of 202 participants—68 students, 68 parents, and 66 academic staff—were surveyed. Descriptive statistics were employed to summarize the data, and binary logistic regression models were applied to assess the determinants of positive attitudes toward distance education among students and academics. Findings indicate that 73.5% of students perceived distance education as academically insufficient compared to face-to-face instruction, while 64% reported significant disparities in equal access to educational resources. Furthermore, 84.8% of academics believed that students failed to attain adequate knowledge and skills through online learning. Nevertheless, some advantages were observed, such as access to recorded lectures, time efficiency, and cost savings. Logistic regression results revealed that factors such as internet accessibility, ease of communication with instructors, and the opportunity to rewatch lecture recordings positively influenced participants' attitudes toward distance learning. Based on the findings, the study recommends the development of hybrid education models that ensure pedagogical quality and educational equity in the event of future crises.

Keywords: COVID-19, Distance Education, Higher Education, Academic Impact, Social Impact, Logistic Regression

GİRİŞ

COVID-19 pandemisi, 17 Kasım 2019 tarihinde Çin'in Hubei bölgesinin başkenti olan Vuhan'da ortaya çıkarak tüm dünyaya etkisi altına alan bir salgındır. Kişiden kişiye bulaşabilen virüsün bulaşma oranı 2020 Ocak ortasında büyüme göstermiştir. 11 Mart 2020'de Dünya Sağlık Örgütü tarafından küresel salgın ilan edilmiştir. Salgının ölümcül olması ve kalıcı etkiler bırakması ülkelerin geniş çaplı tedbirler almasına sebep olmuştur. Salgın ekonomiden eğitime birçok alanda aksamalara neden olmuştur. Bu aksamaları önlemek için ülkeler sokağa çıkma yasağı, ulaşım olanaklarını askıya alınması, uzaktan çalışma ve okulları yüz yüze eğitime ara verilmesi gibi tedbirler alınmıştır (Tarkar, 2020).

Uzaktan eğitime geçen üniversiteler de birçok farklı online platformdan öğrencilerine eğitim vermeye başlamıştır. Alışık olunmayan bu yeni sistem, olumlu ve olumsuz birçok durumu ortaya çıkarmıştır. Akademisyenler, öğrenciler ve öğrenci aileleri bu durumdan ekonomik,

sosyolojik ve psikolojik olarak etkilenmiştir (Bozkurt & Sharma, 2020; Adedoyin & Soykan, 2020). Uzaktan eğitimin, gelişen teknoloji ile birlikte olası afet ya da salgınlarda artık bir seçenek olabileceğinin görülmesi de bu yeni sistemin etkilerinin araştırılmasını gerekli hale getirmiştir (Dhawan, 2020).

Dünyada ve Türkiye'deki birçok üniversite gibi Ondokuz Mayıs Üniversitesi'de uzaktan eğitim sürecine geçiş yaparak eğitim sürecini devam ettirmiştir. Bu süreçte üniversitenin kullandığı platformlar ve sağlanan olanaklar akademisyenler, öğrenciler ve öğrenci aileleri açısından birçok farklı görüş ve fikir oluşmasına neden olmuştur. Bu çalışma ile bu görüşler saptanarak yeniden oluşabilecek olası olumsuz bir durumda, uzaktan eğitimin yeniden tercih edilmesi halinde sorunların ve eksikliklerin ortaya konularak çözüm yollarının bulunması amaçlanmıştır. Uzaktan eğitimin gelişen teknoloji ile ilerleyen günlerde zorunlu bir seçenek değil, önemli bir alternatif olabileceği de düşünüldüğünde bu konudaki ortaya konulan her çalışmanın büyük yarar sağlayabileceği görülmüştür.

Bu çerçevede araştırmanın temel sorusu, COVID-19 pandemisi sürecinde Ondokuz Mayıs Üniversitesi'nde yürütülen uzaktan eğitimin akademik başarı, sosyal etkileşim ve eğitimde fırsat eşitliği gibi temel bileşenler üzerinde nasıl bir etki yarattığıdır. Bu soruya yanıt aramak amacıyla çalışmada, pandemi sürecinde uygulanan eğitim yöntemlerinin üniversite bileşenleri üzerindeki etkilerinin çok boyutlu olarak değerlendirilmesi hedeflenmektedir. Araştırmanın özgün amacı, uzaktan eğitim sürecinin öğrenciler, akademisyenler ve aileler üzerindeki akademik, sosyal ve psikolojik yansımalarını analiz ederek, gelecekte yaşanabilecek benzeri kriz durumlarında uygulanabilir stratejik öneriler geliştirmektir. Bu kapsamda geliştirilen temel hipotezler şunlardır:

1. Pandemi döneminde uygulanan uzaktan eğitim, öğrencilerin akademik kazanımları üzerinde yüz yüze eğitime kıyasla negatif bir etki yaratmıştır;
2. Uzaktan eğitim süreci, sosyal etkileşim ve iletişim düzeyinde düşüşe yol açmıştır;
3. Eğitimde fırsat eşitliği, pandemi sürecinde önemli ölçüde azalmıştır;
4. Akademisyenlerin ve ailelerin uzaktan eğitime yönelik tutumları, altyapı yeterliliği ve iletişim imkanları ile pozitif yönde ilişkilidir.

MATERYAL-YÖNTEM

Ondokuz Mayıs Üniversitesinde (OMÜ) kayıtlı 51890 öğrenciden 68'i ve aynı sayıda öğrenci ailesi ile; OMÜ'de görev yapan 2557 akademisyenden 66'sı ile olmak üzere toplamda 202 adet anket yapılmıştır. Veri toplama aşaması tamamlandıktan sonra veri tabanı oluşturulmuş ve analizler gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçlarına göre sonuç raporu hazırlanmıştır.

Araştırma verileri Ondokuz Mayıs Üniversitesinde aktif olarak kayıtlı olan ön lisans, lisans ve lisansüstü öğrencilerden, bu öğrencilerin ailelerinden ve akademisyenlerden anket yolu ile elde edilmiştir.

Araştırma verilerinin elde edilmesi için anket uygulanacak kişi sayısı Newbold (1995) tarafından aşağıdaki şekilde formüle edilen oransal örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir.

$$n = \frac{N\,p\,(1-p)}{(N-1)\sigma_p^2 + (1-p)}$$

Formülde; n: Örnek büyüklüğü, N: Anakülte, p: Tahmin oranı 0.5 (maksimum örnek büyüklüğü için), : Oran varyansını göstermektedir.

Örnek hacmi %90 güven aralığı ve %10 hata payı ile anket sayısı OMÜ'de kayıtlı 51890 öğrenciden 68'i ve aynı sayıda öğrenci ailesi ile; OMÜ'de görev yapan 2557 akademisyenden 66'sı ile olmak üzere toplamda 202 adet olarak hesaplanmıştır. Öğrencilerin eğitim gördükleri yükseköğretim kademelerindeki yoğunluğuna göre 18'i ön lisans, 43'ü lisans, 7'si lisansüstü öğrencilerle; akademik personel yoğunluğuna göre 16'sı öğretim görevlisi, 17'si doktor öğretim üyesi, 11'i doçent doktor, 22'si ise profesör doktor unvanlarındaki akademisyenlerle yapılmıştır. Belirlenen öğrenci sayısını kadar öğrenci aileleri ile anket yapılmıştır. Anket yapılacak kişiler tesadüfi sayılar tablosu ile belirlenmiş, belirlenen kişilere ulaşılamaması durumunda ise yine aynı yöntemle belirlenen yedek kişilerle görüşülmüştür.

Araştırmada elde edilen veriler öncelikle tanımlayıcı istatistikler (ortalama, yüzde, frekans vb.) yardımıyla özetlenmiştir.

Pandemi sürecinde sürdürülen eğitim sistemine yönelik olumlu ve olumsuz tutumu etkileyen faktörleri ortaya koymak için iki grup yer alması nedeniyle binary logistic model kullanılmıştır (Maddala 1983; Greene 2000). Öğretim elemanı ve öğrenciler için ayrı ayrı kurulan modelde, bağımlı değişken, olumlu tutuma sahip olan bireyler (y = 1) olumsuz tutuma sahip olan bireyler (y = 0) olarak kodlanacaktır. Logit model aşağıdaki gibi yazılmaktadır:

$$Prob(y=1) = \frac{e^{x\beta}}{1+e^{x\beta}} = f(x\boldsymbol{\beta})$$

Modelde Prob (y = 1), 1'in olasılığı, e doğal logaritmanın tabanı, f (xβ) standart lojistik dağıtım fonksiyonu ve x açıklayıcı değişkenlerin vektörünü ifade etmektedir. Açıklayıcı değişkenler sürekli, Likert veya kukla değişkenler şeklinde modele dahil edilmiştir. Açıklayıcı değişkenlerin tümü için odds (Exp B) oranları aşağıdaki formül dikkate alınarak hesaplanmıştır:

$$odds\ (\text{Exp}\ B) = \frac{P}{1-P}$$

Odds (Exp B) oranı tek bir açıklayıcı değişken için, diğer tüm değişkenlerin sabit tutulması halinde bu değişkendeki bir birim artışın bireyin olumlu tutuma sahip olma olasılığını kaç kat arttırdığını göstermektedir.

ARAŞTIRMA BULGULARI İncelenen Öğrencilerin Pandemi Sürecindeki Eğitime İlişkin Değerlendirmeleri

Araştırma kapsamında incelenen OMÜ öğrencilerinin %70.60'u kadın, %29.40'ı erkektir. Yaş ortalamaları ise 26.34'tür.

Bu öğrencilerden %63.24'ü lisans, %26.47'si ön lisans ve %10.29'u lisansüstü programlarda eğitimlerini sürdürmektedir (Tablo 1).

Tablo 1. Öğrencilerin eğitim gördükleri yükseköğretim düzeyine göre dağılımları

	Frekans	%
Lisans	43	63.24
Önlisans	18	26.47
Lisansüstü	7	10.29
Toplam	68	100,00

Çalışma 19 ayrı fakülte ve meslek yüksekokuluna kayıtlı öğrenciler ile yapılmıştır. Lisans ve Lisansüstü programlara kayıtlı olan öğrenciler fakülteler düzeyinde gruplandırılmıştır. 10 farklı fakülte içerisindeki öğrencilerin çoğunluğu Mühendislik, Ziraat ve Fen Edebiyat Fakültelerine kayıtlıdır. Daha sonra ise sırasıyla İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Veteriner Fakültesi, Eğitim Fakültesi, İlahiyat Fakültesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, İletişim Fakültesi gelmektedir. Önlisans öğrencilerinden incelenenler ise 9 farklı meslek yüksekokuluna kayıtlıdırlar. İncelenen öğrencilerin çoğunluğu Samsun Meslek Yüksekokuluna kayıtlıdır daha sonra ise sırasıyla Havza MYO, Bafra MYO, Sağlık Hizmetleri MYO, Terme MYO ve Yeşilyurt Demir Çelik MYO, Alaçam MYO, Çarşamba Ticaret Borsası MYO, Vezirköprü MYO 'ya kayıtlıdırlar.

İncelenen öğrencilerin neredeyse yarısı (%48.50) 3 dönem uzaktan eğitim almıştır. 2 dönem uzaktan eğitim almak zorunda kalanların payı %32.40; 1 dönem uzaktan eğitim alanları yüzdesi ise %19.10'dur (Tablo 2).

Tablo 2. Öğrencilerin uzaktan eğitim aldıkları dönem sayısı

	Frekans	%
1 dönem	13	19.10
2 dönem	22	32.40
3 dönem	33	48.50

Öğrencilerin hastalığa yakalanma durumlarına bakılmış %47.10'nun hastalığa yakalandığı ve %52.90'lık kısmın pandemi sürecini hastalığa yakalanmadan atlattıkları belirlenmiştir.

Araştırma kapsamındaki öğrencilerin %45.60'ının Covid-19 nedeniyle derslere katılmakta bir sorun yaşamadıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin %22.10'u biraz sorun yaşamış, %22.10'u herkes kadar sorun yaşamıştır. Çok sorun yaşayanların payı ise %10.30'dur (Tablo 3).

Tablo 3. Öğrencilerin Covid-19 hastalığı nedeniyle derslerde sorun yaşama durumu

	Frekans	%
Hiç sorun yaşamayanlar	31	45.6
Biraz sorun yaşayanlar	15	22.1
Herkes kadar sorun yaşayanlar	15	22.1
Çok sorun yaşayanlar	7	10.3

Öğrencilerin uzaktan eğitim sürecinde yaşadıkları sorunlar arasında en önemlisinin canlı derslerde odaklanma problemi olduğu görülmüştür. Bunu takip eden diğer önemli sorunlar sırasıyla sosyo-kültürel alanlarda yetersiz kalma durumları, psikolojik ve ekonomik sorunlar yaşanması ve uyku düzeninde yaşadıkları sıkıntılar olduğu görülmüştür (Tablo 4).

Tablo 4. Öğrencilerin Covid-19 pandemisi sürecinde eğitimde yaşadıkları sorunlar

	Ortalama	Standart Sapma
Pandemi sürecindeki canlı derslerde odaklanma problemi yaşanması	4.01	1.099
Pandemi süreci eğitim ile ilgili sosyo-kültürel alanlarda yetersiz kalınması	3.75	1.028
Pandemi sürecindeki eğitimde psikolojik olarak zor günler yaşanması	3.57	1.262
Pandemi sürecinde ekonomik sıkıntılar yaşanması	3.32	1.239
Pandemi sürecindeki eğitim boyunca uyku düzeninde sıkıntılar yaşanması	3.32	1.365

Uzaktan eğitim sürecinde OMÜ'nün kullandığı uzaktan eğitim hizmeti sunan platformlara ilişkin öğrencilerin görüşleri, sınıf oluşturma, çeşitli duyuru ve not paylaşımlarına imkân sağlama özellikleri bulunan Google Classroom'un ve uzaktan bağlantı ile canlı ders yapma imkânı sunan Google Meet uygulamasının çok yeterli olmasa da yeterli olduğu yönündedir. Öğrencilerin öğretim elemanlarının platformları kullanmasına yönelik görüşlerine ve üniversite alt yapısının yeterlilik durumuna bakıldığında da genel olarak sorun yaşanmadığı fakat orta düzeyde olan kararsız yönde bir görüş hakimdir (Tablo 5).

Tablo 5. Öğrencilerin uzaktan eğitim sürecinde OMÜ'nün kullandığı platformlarla ve platformların kullanımına ilişkin görüşleri

	Ortalama	Standart Sapma
Pandemi sürecindeki eğitimde üniversitenin canlı dersler için kullandığı Meet yeterliydi.	3.75	1.056
Pandemi sürecindeki eğitimde üniversitenin kullandığı Google Classroom yeterliydi.	3.72	1.091
Uzaktan eğitim sürecinde üniversitenin kullandığı online eğitim platformlarını (Meet ve Classroom) öğretim elemanı sorunsuz kullanabildi.	3.32	1.152
Üniversite alt yapısı yeterliydi ve dersler sorunsuz/kesintisiz sürdürülebildi.	3.28	1.104

Öğrencilerin ödevleri vaktinde yetiştirebilme ve öğretim elemanına zamanında ulaştırma konularında sorun yaşayıp yaşamadıkları araştırılmış genel olarak sorun yaşamadıkları belirlenmiştir. Öğretim elemanları ile iletişim kurabilme durumlarına bakıldığında ise öğrencilerin çoğunluğunun sorun yaşamadığı belirlenmiştir. Bu konuda kullanılan uzaktan eğitim platformunun etkisi önemlidir.

Öğrencilerin erişim durumlarına bakıldığında, genel olarak sorun yaşamadıkları görülse de uzaktan eğitim sürecindeki sınavlara sorunsuz katılmakta diğerlerine göre daha çok zorlandıkları ve gerekli teknolojik araçlara ulaşmakta, gerekli dokümanlara ulaşmaya göre daha çok sorun yaşadıkları görülmüştür (Tablo 6).

Tablo 6. Öğrencilerin, pandemi sürecindeki eğitimde erişim ile ilgili görüşleri

	Ortalama	Standart Sapma
Pandemi sürecindeki eğitimim boyunca internet erişimini kolaylıkla sağladım.	3.24	1.235
Uzaktan eğitim sürecinde yapılan sınavlara sorunsuz katılabildim.	3.10	1.295
Uzaktan eğitim sürecinde üniversitenin yapmış olduğu duyuruları ve haberleri kolaylıkla takip edebildim.	3.35	1.103
Pandemi sürecindeki eğitimim boyunca gerekli olan teknolojik araçlara (akıllı telefon, bilgisayar, tablet vs.) kolaylıkla ulaşabildim.	3.26	1.367
Pandemi sürecindeki eğitimim boyunca gerekli olan dokümanlara (PDF, slayt, ders notları, kitap vs.) kolaylıkla ulaşabildim.	3.69	1.136

Sağlanan olanaklar ile ilgili görüşlere bakıldığında derslere katılabilecekleri özel alanlarının olması konusunda bir kısmı sorun yaşarken, bir kısmı sorun yaşamadığını belirtmiştir buda analizlere ortalama olarak kararsız şeklinde yansımıştır. Pandemi sürecindeki eğitimde fırsat eşitliğinin sağlanıp sağlanmadığına ilişkin öğrenci görüşleri de bu durumu destekler nitelikte olduğu görülmüştür ve öğrencilerin bu konudaki fikirleri genel olarak olumsuz olmuştur. Öğrenciler ailelerinin olanakları dahilinde onlar için gerekli desteği ve yardımı genel olarak sağlayabildiği belirtmişlerdir (Tablo 7).

Tablo 7. Öğrencilerin, pandemi sürecindeki eğitimde sağlanan olanaklar ile ilgili görüşler

	Ortalama	Standart Sapma
Uzaktan eğitim sürecinde derslere rahatlıkla katılabileceğim özel alanım vardı.	3.13	1.381
Pandemi sürecindeki eğitimde, tüm öğrenciler için eğitimde fırsat eşitliği sağlandığını düşünüyorum.	2.47	1.263
Uzaktan eğitim sürecinde ailem gerekli olanak ve yardımı sağlayabildi.	3.66	1.217

Öğrencilere sınavları etik bulup bulmadıkları sorulmuş ve öğrencilerin %51.5'i katılmıyorum, %27.9'u karasızım, %20.6'sı da katılıyorum cevabını vermiştir. Sınavları etik bulma durumlarına bakıldığında öğrencilerin genel olarak sınavları etik bulmadıkları görülmüştür.

Öğrencilere alınan notları adil bulup bulmadıkları sorulmuş ve öğrencilerin %50'si katılmıyorum, %19.1'u karasızım, %30.9'u da katılıyorum cevabını vermiştir. Alınan notları adil bulma durumlarına bakıldığında öğrencilerin genel olarak alınan notları adil bulmadıkları görülmüştür.

Uzaktan eğitimde online olarak yapılan derslerin kayıt altına alınması ve öğrencilerin bu kayıtları izleme oranının yüksek olduğu ve bu kayıtları izlemenin de oldukça faydalı olduğunu düşündükleri görülmüştür. Öğrenciler sınavlardan önce ve verilen ödevleri yaparken ders kayıtlarını tekrar izleyebilmenin onlar için oldukça faydalı olduğunu söylemişlerdir (Tablo 8).

Tablo 8. Öğrencilerin, pandemi sürecindeki uzaktan eğitimde canlı dersler ile ilgili görüşleri

	Ortalama	Standart Sapma
Uzaktan eğitimdeki canlı ders kayıtlarını tekrar izledim.	3.82	1.209
Uzaktan eğitimdeki canlı ders kayıtlarını tekrar izlemek oldukça faydalı oldu.	3.87	1.196

Öğrenciler çoğunlukla uzaktan eğitimde, örgün işlenen derslerde de uygulamalı eğitimde de bilgi ve kazanımlarının örgün eğitime göre yeterli olmadığını, gerekli kazanım ve bilgi edinemediklerini belirtmişlerdir (Tablo 9).

Tablo 9. Öğrencilerin, pandemi sürecindeki uzaktan eğitim ile ilgili bazı görüşleri

	Ortalama	Standart Sapma
Pandemi sürecindeki uzaktan eğitimde, örgün eğitime göre daha çok kazanım ve bilgi edindim.	2.37	1.171
Uzaktan eğitim sürecindeki uygulamalı derslerle ilgili yeterli kazanımlar edinebildim.	2.37	1.268

Uzaktan eğitimde dijital ortamda geçirilen süre artışına ilişkin düşünceye öğrencilerin %83.9'u uzaktan eğitimde canlı dersleri, ders kayıtlarını ve ödevleri dijital ortamdaki platformlardan sürdürmek durumunda kaldıkları için katıldıkları ve %8.8'i bu konuda kararsız oldukları belirlenmiştir. Öğrencilerin %7.3'ü ise dijital ortamda geçirdikleri sürenin artış göstermediğini düşünmektedir (Şekil 1).



Şekil 1. Öğrencilerin, uzaktan eğitim sürecinde dijital ortamda geçirdiği sürenin artışına ilişkin görüşleri

Öğrencilerin %50'sinin pandemi sürecindeki eğitimde kendilerine ayırabilecekleri zamanın arttığı ve yeterli olduğunu düşündükleri, %35.3'ünün ise yeterliliğine ve ayırdıkları sürenin artmadığını düşündükleri belirlenmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Öğrencilerin, pandemi sürecindeki eğitimde kendine ayırabileceği yeterli zamanı olması durumuna ilişkin görüşleri

Öğrencilerin pandemi sürecinde pandemi öncesine göre film/dizi izleme alışkanlıklarının arttığını düşünenler %63.2 oranındayken, %29.4'ü ise değişmediğini düşünmektedir (Şekil 3).



Şekil 3. Öğrencilerin pandemi sürecinde, pandemi öncesine göre film/dizi izleme alışkanlığı değerlendirmesi

Öğrencilerin pandemi sürecinde pandemi öncesine göre kitap okuma alışkanlıklarının değişmesi konusunda %55.9'unun kararsız olduğu, %30.9'u kitap okuma alışkanlığının arttığı görüşündeyken, %13.2'si azaldığı görüşündedir (Şekil 4).



Şekil 4. Öğrencilerin pandemi sürecinde, pandemi öncesine göre kitap okuma alışkanlığı değerlendirmesi

Öğrencilerin pandemi sürecinde pandemi öncesine göre %67.6'sı sosyal ağlarda geçirdiği vaktin arttığı düşüncesindeyken, %25'i bu konuda kararsızdır (Şekil 5).



Şekil 5. Öğrencilerin pandemi sürecinde, pandemi öncesine göre sosyal ağlarda geçirdiği vakit değerlendirmesi

Öğrencilerin pandemi sürecinde pandemi öncesine göre arkadaşlarıyla aralarındaki bağ/iletişimin değişmediğini düşünenlerin oranı %52.9, iletişimin azaldığını düşünenlerin oranı %36.8 ve öğrencilerin %10.3'ü bağ/iletişimin arttığı görüşündedir (Şekil 6).



Şekil 6. Öğrencilerin pandemi sürecinde, pandemi öncesine göre arkadaşlarıyla aralarındaki bağ/iletişim değerlendirmesi

Öğrencilerin %62.9'u pandemide pandemi öncesine göre aileleriyle aralarındaki bağ/iletişimin değişmediği, %27.9'u arttığı ve %2.9'u ise azaldığı görüşündedir (Şekil 7).



Şekil 7. Öğrencilerin pandemi sürecinde, pandemi öncesine göre aileleriyle aralarındaki bağ/iletişim değerlendirmesi

Öğrencilerden %48.5'i pandemi sürecinde pandemi öncesine göre sosyal iletişimin değişmediğini düşünmektedir. %32.4'ü sosyal iletişimin azaldığı ve %19.1'i ise arttığı görüşünde olduğu belirlenmiştir (Şekil 8).



Şekil 8. Öğrencilerin pandemi sürecinde, pandemi öncesine göre sosyal iletişim değerlendirmesi

Öğrencilerin pandemi sürecindeki eğitimde not ortalamasına ilişkin değerlendirmelerine göre %47'si not ortalamasının yükseldiği, %26.5 olmak üzere aynı oranda öğrenci ise not ortalamasının azaldığı ve değişmediği görüşündedir (Şekil 9).



Şekil 9. Öğrencilerin pandemi sürecindeki eğitimin not ortalamasına etkisi değerlendirmesi

Öğrencilerin %58.8'i pandemi sürecindeki eğitimde mesleki kazanım ve becerilerinin değişmediği kanısındayken, %26.5'i azaldığı ve %14.7'si ise arttığı düşüncesindedir (Şekil 10).



Şekil 10. Öğrencilerin, pandemi sürecindeki eğitimin mesleki kazanım ve becerilere etkisi değerlendirmesi

2. İncelenen Akademisyenlerin Pandemide Sürdürülen Eğitimi İlişkin Değerlendirmeleri

Araştırma kapsamında incelenen OMÜ'de görev yapan akademisyenlerin %63.60'ı erkek, %36.40'ı kadındır.

Akademisyenlerden 22'si öğretim görevlisi, 18'i doktor öğretim üyesi, 13'ü doçent doktor ve 13'ü profesör doktordur.

Araştırma 11 farklı fakülteden ve 5 farklı meslek yüksekokulundan akademisyenlerle yapılmıştır. Akademisyenlerle yapılan çalışmada fakültelerden en yüksek katılım %13.64'le Eğitim Fakültesi'nden, meslek yüksekokullarından ise %9.09'la Çarşamba Meslek Yüksekokulu'dan olmuştur.

Akademisyenlerin hastalığa yakalanma durumlarına bakılmış %54.50 ile yarısından fazlası hastalığa yakalanmıştır. Hastalığa yakalananların %39.40'ı hastalığa 1 kere, %15.20'si hastalığa 2 kere yakalanmıştır. %45.50'si ise hastalığa yakalanmadan pandemi sürecini atlatmıştır.

Akademisyenlerin pandemi sürecindeki eğitime ilişkin görüşlerine ait tablo 10'da görülmektedir. Akademisyenler üniversitenin kullandığı online eğitim platformlarında alt yapı sorunu/kesintisi yaşamamışlar ve online eğitim platformlarını (Meet ve Classroom) sorunsuz şekilde kullanabilmişlerdir. Genel olarak internet erişim sorunu yaşamamışlar ve öğrencilerle iletişim kurabilmişlerdir. Akademisyenler pandemi sürecindeki eğitimde üniversitenin kullandığı platform olan Google Classroom genel olarak yeterli olduğunu düşünürlerken Meet'in yeterliliği konusunda kararsız kalmışlardır. Öğrencilerin canlı ders kayıtlarını izleyip izlemedikleri yönünde kararsız kalmışlar ancak kayıtları izlemenin öğrenciler için faydalı olduğunu düşünmüşlerdir. Öğrenciler verilen ödevleri vaktinde yetiştirebilmiş, yapılan sınavlara da genel olarak sorunsuz katılabilmiş olsalar da sorun yaşayanların da olduğunu belirtmişlerdir. Akademisyenler pandemi sürecindeki uzaktan eğitim boyunca öğrencilerin gerekli dokümanlara (pdf, slayt, ders notları, kitap vs.) ulaşabildiklerini düşünmüşler fakat teknolojik araçlara (akıllı telefon, tablet, bilgisayar vs.) kolaylıkla ulaşabilmeleri konusunda kararsız kalmışlar ve sorun yaşadıklarını düşünmüşlerdir. Akademisyenlerin uzaktan eğitimde öğrencilerin yeterli bilgi ve kazanımı edinmediklerini düşündüklerini ve uzaktan eğitim yerine örgün eğitimi tercih ettiklerini belirlenmiştir (Tablo 10).

Tablo 10. Akademisyenlerin pandemi sürecindeki eğitime ilişkin görüşleri

	Ortalama	St. Sapma
Pandemi sürecindeki uzaktan eğitim yerine örgün eğitimi tercih ederim.	4.65	0.886
Uzaktan eğitim sürecinde üniversitenin kullandığı online eğitim platformlarını (Meet ve Classroom) sorunsuz şekilde kullanabildim.	4.05	0.509
Üniversitenin kullandığı platformlarda alt yapı sorunu/kesintisi yaşamadım.	3.92	0.640
Pandemi sürecindeki uzaktan eğitimde internet erişimi sorunu yaşamadım.	3.89	0.767
Pandemi süresince öğrencilerle rahatlıkla iletişim kurabildim.	3.82	0.630
Uzaktan eğitimdeki canlı ders kayıtlarını tekrar izlemek öğrenciler için oldukça faydalı oldu.	3.64	0.671

Pandemi sürecindeki uzaktan eğitim boyunca öğrenciler gerekli dokümanlara (pdf, slayt, ders notları, kitap vs.) kolaylıkla ulaşabildi.	3.64	0.853
Pandemi sürecindeki eğitimde üniversitenin kullandığı platform olan Google Classroom yeterliydi.	3.48	1.070
Uzaktan eğitim sürecinde öğrenciler verilen ödevleri vaktinde yetiştirebildi ve tarafıma zamanında ulaştırabildi.	3.41	0.928
Uzaktan eğitim sürecinde öğrenciler yapılan sınavlara sorunsuz katılabildi.	3.29	0.924
Uzaktan eğitimdeki canlı ders kayıtlarını öğrenciler çoğunlukla tekrar izledi.	3.20	0.706
Pandemi sürecindeki eğitimde üniversitenin canlı dersler için kullandığı Meet yeterliydi.	3.15	1.126
Pandemi sürecindeki uzaktan eğitimde öğrenciler derslere düzenli olarak katılım sağladı.	3.11	1.010
Pandemi sürecindeki uzaktan eğitim boyunca öğrenciler gerekli olan teknolojik araçlara (akıllı telefon, tablet, bilgisayar vs.) kolaylıkla ulaşabildi.	3.03	0.944
Pandemi sürecindeki uzaktan eğitimde öğrencilerin daha çok bilgi ve kazanım edindiğini düşünüyorum.	1.50	0.639

3. İncelenen Öğrenci Ailelerinin Pandemide Sürdürülen Eğitime İlişkin Değerlendirmeleri

Öğrenci ailelerinin eğitim düzeylerine ilişkin bilgiler tablo 11'de verilmiştir. Çoğunluğun eğitim seviyesinin ortaokul ve lise düzeyinde olduğu görülmüştür (Tablo 11)

Tablo 11. Öğrenci ailelerinin eğitim düzeyleri

	Frekans	%
İlkokul	13	19.10
Ortaokul	24	35.40
Lise	19	27.90
Yükseköğretim	12	17.60
Toplam	68	100.00

Öğrenci ailelerinin hastalığa yakalanma durumlarına bakılmış yaklaşık olarak yarısından fazlasının %51.50 ile hastalığa yakalandığı ve hastalığa yakalananların %41.20'si hastalığa 1 kere, %10.30'ü hastalığa 2 kere yakalanmıştır. %48.50'si ise hastalığa yakalanmadan pandemi sürecini atlatmıştır.

Tablo 12'de öğrenci ailelerinin, evet/hayırlı ölçek üzerinden evet kısmını seçenlerin yüzdeleri verilmiştir. Aileler gerekli teknolojik aletlere genel olarak ulaşmakta, dokümanlara ulaşmaya göre daha az sorun yaşadıklarını düşünseler de ailelerin bir kısmı tablet, bilgisayar konusunda sıkıntı yaşadıklarını ancak çocuklarının telefonlarla derslere katılım sağladığını da ayrıca belirtmişlerdir. 68 kişilik bir anket çalışmasında 11 kişinin işten çıkma/çıkarılma durumu yaşaması azımsanmayacak kadar yüksek olduğu gerçeğini, maddi sıkıntı yaşayan aile sayısının yüksekliği de destekler durumdadır. İnternet problemi yaşama ve sınavlara sorunsuz katılım durumlarına bakıldığında yarısından çoğu sorun olmadığını söyleseler de derslere ve sınavlara telefon ile katılmak zorunda kalan çocuklarının sınav ekranın düşmesi, internetlerinin yetersiz gelmesi gibi problemler yaşadıklarını da belirtmişlerdir. Ailelerin hepsi çocuklarının uzaktan eğitimde gerekli bilgi ve kazanımı edinmediğini düşünmüşler ve uzaktan eğitim yerine örgün eğitimi tercih etmişlerdir (Tablo 12).

Tablo 12. Öğrenci ailelerinden pandemi süreci ve sürdürülen eğitime ilişkin görüşleri

	Sayı	%
Covid-19 pandemisindeki uzaktan eğitimde çocuğunuz gerekli teknolojik aletlere (bilgisayar, tablet, telefon gibi) ulaşabildi mi?	62	91.20
Covid-19 pandemisindeki uzaktan eğitimde çocuğunuz gerekli dokümanlara (Pdf, kitap, slayt gibi) ulaşabildi mi?	51	75.00
Pandemi sürecinde maddi sıkıntılar yaşadınız mı?	46	67.60
Uzaktan eğitim sürecinde internet problemi yaşadı mı?	44	64.70
Sınavlara sorunsuz katılabildi mi?	46	67.60
Pandemi sürecinde işten çıkma/çıkarılma sorunu yaşadınız mı?	11	16.20
Pandemi sürecindeki uzaktan eğitimde çocuğunuzun gerekli bilgi ve kazanımları edindiğini düşünüyor musunuz?	0	0.00
Uzaktan eğitimi örgün eğitime tercih eder misiniz?	0	0.00

Pandemi Sürecinde Sürdürülen Eğitime Karşı Tutumu Etkileyen Faktörler

Akademisyenlerin pandemi sürecinde sürdürülen eğitim sistemine yönelik tutumlarını etkileyen faktörleri belirlemek üzere Logit modeli istatistik açıdan önemlidir ($p<0.05$). Modelin açıklama gücünün göstergesi olan Mc Fadden Pseudo R^2 değeri 0.42 olarak bulunmuştur. Logit

analizi sonuçları pandemi sürecindeki eğitim boyunca internet erişimini kolaylıkla erişebilme imkanı, pandemide öğretim elemanları ile rahatlıkla iletişim kurabilme, uzaktan eğitimdeki canlı ders kayıtlarını tekrar izleme durumu ve üniversite alt yapısı yeterli olması ile dersler sorunsuz/kesintisiz sürdürülebilmesi değişkenlerinin pandemi sürecinde sürdürülen eğitim sistemine yönelik olumlu tutumu pozitif yönde etkilediğini göstermiştir. Pandemi sürecindeki eğitim boyunca internet erişimini kolaylıkla erişebilme imkanı olması pandemideki eğitim sürecine olumlu tutum geliştirme olasılığını artırmaktadır. Pandemi sürecindeki eğitim boyunca internet erişimini kolaylıkla erişebilme imkanı olması pandemideki eğitim sürecinde olumlu tutum gösterme olasılığı, erişim imkanının olmayanlara göre 1.04 kat daha fazladır ($p<0.10$). Pandemi sürecindeki uzaktan eğitim boyunca öğrencilerin pandemide öğretim elemanları ile rahatlıkla iletişim kurabilmesi pandemideki eğitim sürecine olumlu tutum geliştirme olasılığını artırmaktadır. Pandemide öğretim elemanları ile rahatlıkla iletişim kurabilme imkanı pandemideki eğitim sürecinde olumlu tutum gösterme olasılığı, iletişim kuramayanlara göre 1.14 kat daha fazladır ($p<0.05$). Uzaktan eğitimdeki canlı ders kayıtlarını öğrencilerin tekrar izlemesi pandemideki eğitim sürecine olumlu tutum geliştirme olasılığını artırmaktadır. Uzaktan eğitimdeki canlı ders kayıtlarını tekrar izleyen izlemeyenlere göre 3.26 kat daha fazladır ($p<0.01$). Pandemi sürecindeki uzaktan eğitim boyunca öğrencilerin pandemide öğretim elemanları ile rahatlıkla iletişim kurabilmesi pandemideki eğitim sürecine olumlu tutum geliştirme olasılığını artırmaktadır. Üniversite alt yapısının yeterli olması ile derslerin sorunsuz/kesintisiz sürdürülebilmesi pandemideki eğitim sürecinde olumlu tutum gösterme olasılığı, sorun yaşanmasına durumuna göre 2.13 kat daha fazladır ($p<0.05$).

Öğrencilerin yaşı değişkeni ($p<0.01$), covid-19 hastalığına yakalanma durumu değişkeni ($p<0.10$) ve pandemi süreci eğitim ile ilgili sosyo-kültürel alanlarda yetersiz kalınmasına sebep olması değişkenleri pandemi sürecinde sürdürülen eğitime yönelik olumlu tutum göstermeyi negatif yönde etkilemektedirler. İncelenen OMÜ'lü öğrencilerin yaşlarının daha büyük olması pandemi sürecinde sürdürülen eğitime yönelik olumlu tutumda bulunma olasılığı, küçük olanlara göre %3 daha azdır. İncelenen OMÜ'lü öğrencilerin Covid-19 hastalığına yakalananların pandemi sürecinde sürdürülen eğitime yönelik olumlu tutumda bulunma olasılığı, hastalığa yakalananlara göre %19 daha azdır. İncelenen OMÜ'lü öğrencilerin Pandemi süreci eğitim ile ilgili sosyo-kültürel alanlarda yetersiz kalınmasına sebep olması düşüncesinde olanların pandemi sürecinde sürdürülen eğitime yönelik olumlu tutumda bulunma olasılığı, öyle düşünmeyenlere göre %5 daha azdır.

Logit modelinde yer alan ve pandemide sürdürülen eğitime yönelik olumlu tutumu negatif etkileyen uzaktan eğitim alınan dönem sayısı ve uzaktan eğitim sürecinde öğrencinin derslere

rahatlıkla katılabileceği özel alanının olması değişkenleri ve pozitif etkileyen eğitim alınan program türü değişkenine ait katsayılar ise istatistik açıdan önemsizdir (p>0.10) (Tablo 13).

Tablo 13. Logit Analizi Sonuçları: Öğrencilerin pandemi sürecinde sürdürülen eğitim sistemine yönelik tutumunu etkileyen faktörler

Değişkenler	Katsayı	Standart hata	z değeri	Önem düzeyi	Odds oranı
Sabit	2.95	3.08	0.92	0.34	
Yaş [1]	-0.03	0.02	-1.98	0.05	0.97
Eğitim alınan program türü [2]	0.53	0.28	0.97	0.37	1.70
Uzaktan eğitim alınan dönem sayısı [1]	-0.02	0.05	-0.32	0.73	0.91
Covid-19 hastalığına yakalanma durumu [3]	-1.57	0.66	-1.98	0.06	0.81
Pandemi sürecindeki eğitim boyunca internet erişimini kolaylıkla erişebilme imkanı [4]	0.37	0.45	.98	0.07	1.04
Pandemide öğretim elemanları ile rahatlıkla iletişim kurabilme [4]	0.43	0.22	2.23	0.03	1.14
Uzaktan eğitim sürecinde öğrencinin derslere rahatlıkla katılabileceği özel alanının olması [4]	-0.22	0.13	0.75	0.43	0.36
Uzaktan eğitimdeki canlı ders kayıtlarını tekrar izleme durumu [4]	0.97	0.83	2.29	0.01	3.26
Üniversite alt yapısı yeterli olması ile dersler sorunsuz/kesintisiz sürdürülebilmesi [4]	0.31	0.14	1.69	0.09	2.13
Pandemi süreci eğitim ile ilgili sosyo-kültürel alanlarda yetersiz kalınmasına sebep olması [4]	-0.04	0.05	-1.99	0.05	0.95
Log olabilirlik	-24.02				
Log olabilirlik oranı (X^2)	22.01 **				
Hosmer-Lemeshow	53.47				
Mc Fadden Pseudo R^2	0.42				

***p<0.01, **p<0.05, *p<0.10

(1) Sürekli değişken olarak modele dahil edilmiştir.

(2) Eğitim alınan program türü proxy değişken olarak analize dahil edilmiştir (1-önlisans, 2-lisans, 3-lisansüstü).
(3) Covid-19 hastalığına yakalanma durumu kukla değişkendir. Hastalığa yakalanmayanlar 0 ve yakalananlar 1 olarak modele dahi edilmiştir.
(4) Değişkenler 5'li likert ile ölçülmüş verileri içermektedir (1-Kesinlikle katılmıyorum, 2-Katılmıyorum, 3-Kararsızım
4-Katılıyorum, 5-Kesinlikle katılıyorum)

Akademisyenlerin pandemi sürecinde sürdürülen eğitim sistemine yönelik tutumlarını etkileyen faktörleri belirlemek üzere Logit modeli istatistik açıdan önemlidir ($p<0.01$). Modelin açıklama gücünün göstergesi olan Mc Fadden Pseudo R^2 değeri 0.52 olarak bulunmuştur. Logit analizi sonuçları eğitim verilen pandemide öğrencilerle rahatlıkla iletişim kurulabilmesi, pandemi sürecindeki uzaktan eğitim boyunca öğrencilerin gerekli olan teknolojik araçlara (akıllı telefon, tablet, bilgisayar vs.) kolaylıkla ulaşabilmesi, uzaktan eğitimdeki canlı ders kayıtlarını öğrencilerin çoğunlukla tekrar izlemesi değişkenlerinin pandemi sürecinde sürdürülen eğitim sistemine yönelik olumlu tutumu pozitif yönde etkilediğini göstermiştir. Pandemide öğrencilerle rahatlıkla iletişim kurulabilmesi pandemideki eğitim sürecine olumlu tutum geliştirme olasılığını artırmaktadır. Pandemide öğrencilerle rahatlıkla iletişim kurulabilen akademisyenlerin pandemideki eğitim sürecinde olumlu tutum gösterme olasılığı, rahatlıkla iletişim kuramayanlardan 1.24 kat daha fazladır ($p<0.05$). Pandemi sürecindeki uzaktan eğitim boyunca öğrencilerin gerekli olan teknolojik araçlara (akıllı telefon, tablet, bilgisayar vs.) kolaylıkla ulaşabilmesi pandemideki eğitim sürecine olumlu tutum geliştirme olasılığını artırmaktadır. Pandemi sürecindeki uzaktan eğitim boyunca öğrencilerin gerekli olan teknolojik araçlara (akıllı telefon, tablet, bilgisayar vs.) kolaylıkla ulaşabildiğini düşünen akademisyenlerin pandemideki eğitim sürecinde olumlu tutum gösterme olasılığı, öyle olduğunu düşünmeyenlerden 1.01 kat daha fazladır ($p<0.05$). Uzaktan eğitimdeki canlı ders kayıtlarını öğrencilerin çoğunlukla tekrar izlemesi pandemideki eğitim sürecine olumlu tutum geliştirme olasılığını artırmaktadır. Uzaktan eğitimdeki canlı ders kayıtlarını öğrencilerin çoğunlukla tekrar izlemesi imkanını düşünen akademisyenlerin pandemideki eğitim sürecinde olumlu tutum gösterme olasılığı, öyle olduğunu düşünmeyenlerden 1.73 kat daha fazladır ($p<0.05$)

Akademisyenlerin eğitim verdikleri programın önlisans ve lisans-lisansüstü olma durumu ($p<10$) değişkeni pandemi sürecinde sürdürülen eğitime yönelik olumlu tutum göstermeyi negatif yönde etkilemektedirler. İncelenen OMÜ'de görev yapan akademisyenlerden lisans

programlarında eğitim verenlerin pandemi sürecinde sürdürülen eğitime yönelik olumlu tutumda bulunma olasılığı, diğerlerinden %39 daha azdır.

Logit modelinde yer alan ve pandemide sürdürülen eğitime yönelik olumlu tutumu negatif etkileyen unvan ile negatif etkileyen covid-19 rahatsızlığını geçirme durumu ve Pandemi sürecindeki uzaktan eğitim boyunca öğrenciler gerekli dokümanlara (pdf, slayt, ders notları, kitap vs.) kolaylıkla ulaşabilmesi değişkenlerine ait katsayılar ise istatistik açıdan önemsizdir ($p>0.10$) (Tablo 14).

Tablo 14. Logit Analizi Sonuçları: Akademisyenlerin pandemi sürecinde sürdürülen eğitim sistemine yönelik olumlu ve olumsuz tutumu etkileyen faktörler

Değişkenler	Katsayı	Standart hata	z değeri	Önem düzeyi	Odds oranı
Sabit	-1.75	1.26	-1.03	0.27	
Ünvan [1]	-1.31	0,25	-0.76	0.45	0.22
Eğitim verilen program türü [2]	-0.33	0,21	-1.97	0.06	0.61
Covid-19 rahatsızlığını geçirme durumu [4]	0.52	0.59	0.93	0.50	1.32
Pandemide öğrencilerle rahatlıkla iletişim kurabilme [4]	0.25	0.12	2.63	0.01	1.24
Pandemi sürecindeki uzaktan eğitim boyunca öğrencilerin gerekli olan teknolojik araçlara (akıllı telefon, tablet, bilgisayar vs.) kolaylıkla ulaşabilmesi [4]	0.42	0.22	2.27	0.02	1.01
Pandemi sürecindeki uzaktan eğitim boyunca öğrenciler gerekli dokümanlara (pdf, slayt, ders notları, kitap vs.) kolaylıkla ulaşabilmesi [4]	0.06	0.03	0.76	0.44	1.06
Uzaktan eğitimdeki canlı ders kayıtlarını öğrencilerin çoğunlukla tekrar izlemesi [4]	0.32	0.15	2.29	0.02	1.73
Log olabilirlik	72.63				
Log olabilirlik oranı (X^2)	74.13 ***				
Hosmer-Lemeshow	1.350 ***				
Mc Fadden Pseudo R^2	0.52				

***p<0.01, **p<0.05, *p<0.10

(1) Akademisyenlerin unvanları proxy değişken olarak analize dahil edilmiştir (1-öğretim görevlisi, 2-doktor öğretim üyesi, 3-doçent doktor, 4 profesör doktor).
(2) Eğitim verilen program türü proxy değişken olarak analize dahil edilmiştir (1-önlisans, 2-lisans).
(3) Covid-19 hastalığına yakalanma durumu kukla değişkendir. Hastalığa yakalanmayanlar 0 ve yakalananlar 1 olarak modele dahi edilmiştir.
(4) Değişkenler 5'li likert ile ölçülmüş verileri içermektedir (1-Kesinlikle katılmıyorum, 2-Katılmıyorum, 3-Kararsızım
4-Katılıyorum, 5-Kesinlikle katılıyorum)

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından "2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı" isimli proje desteği kapsamında desteklenmiştir. TÜBİTAK'A sağladığı destek ve katkılar için teşekkür ederiz.

SONUÇ VE ÖNERİLER

COVID-19 pandemisi, yükseköğretim sisteminde ani ve zorunlu dönüşümlere neden olarak uzaktan eğitim uygulamalarının yaygınlaşmasını zorunlu kılmıştır. Ondokuz Mayıs Üniversitesi örneğinde yürütülen bu araştırma, öğrenciler, akademisyenler ve ailelerin uzaktan eğitime ilişkin algılarını çok boyutlu biçimde analiz etmiş ve sürecin hem olumlu hem de olumsuz etkilerini kapsamlı biçimde ortaya koymuştur.

Elde edilen bulgular, pandemi döneminde uygulanan uzaktan eğitimin, öğrencilerin bilgi ve beceri kazanımları, uygulamalı derslerdeki yeterlilikleri, sosyal etkileşimleri ve akademik adalet algısı açısından sınırlılıklar taşıdığını göstermektedir. Aynı zamanda, teknolojik altyapıya erişimde yaşanan bölgesel ve sosyoekonomik farklılıklar, eğitimde fırsat eşitliğini olumsuz yönde etkilemiştir. Akademisyenler de öğrencilerin öğrenme çıktılarında düşüş olduğunu belirtmiş, yüz yüze eğitimin pedagojik açıdan daha etkili olduğuna dair yaygın bir görüş bildirmiştir.

Ancak sürecin bazı avantajları da olmuştur. Öğrencilerin sınavlar ve ödevlerde zaman esnekliğine sahip olması, dijital ders kayıtlarını tekrar izleme imkânı, ekonomik olarak yurt ve ulaşım gibi masraflardan tasarruf sağlanması ve ailelerle geçirilen zamanın artması, olumlu katkılar arasında değerlendirilmiştir.

Pandemi benzeri olağanüstü durumlar için üniversiteler, hem pedagojik hem de teknik açıdan hibrit eğitim modellerine önceden hazırlanmalı; canlı ders kayıtlarının sistematik biçimde arşivlenmesi sağlanmalıdır. Dijital ders materyallerinin erişilebilirliği artırılmalı ve internet

erişimi ile teknolojik cihazlara ulaşımda dezavantajlı gruplara yönelik destek mekanizmaları geliştirilmelidir.

Uygulamalı derslerde oluşan öğrenme kayıplarının telafisi için laboratuvar, atölye ve saha çalışmalarının birebir telafi programlarıyla güçlendirilmesi önem arz etmektedir. Ayrıca, uzaktan eğitimde sınav güvenliğini sağlayacak yazılım altyapılarının geliştirilmesi, adil değerlendirme sistemlerinin tesisi açısından kritik önemdedir.

Uzaktan eğitim sürecinde azalan sosyal etkileşimin bireyler üzerindeki olumsuz etkisini azaltmak için öğrenci kulüpleri, sanal etkinlikler ve rehberlik hizmetlerinin uzaktan erişilebilir formatlarda yeniden yapılandırılması önerilmektedir.

Son olarak, uzaktan eğitimin kalite ve etkililik düzeyinin artırılması için akademik personelin dijital pedagojik yeterliliklerine yönelik sürekli hizmet içi eğitimlerin planlı ve zorunlu hale getirilmesi, bu tür kriz dönemlerinde eğitim sürekliliğinin niteliğini güvence altına alacaktır.

Bu doğrultuda, yükseköğretimde sürdürülebilir ve kapsayıcı bir dijital dönüşümün gerçekleştirilmesi, yalnızca kriz anlarında değil, olağan dönemlerde de kalite odaklı ve erişilebilir bir eğitim sisteminin temeli olacaktır.

KAYNAKÇA

Allen, J., Rowan, L., & Singh, P. (2020). Teaching Andteacher Education İn The Time Of Covıd-19. Asia-Pacific Journal Of Teacher Education, 48(3), 233-236.

Alnıaçık, E., Of, M., Balkaş, J., Tülemez, S., Mirzayev, M., & Alfarra, H. (2021). Pandemi Sürecinde Üniversite Öğrencilerinin Psikolojik Dayanıklılıkları Ve Umutsuzluklarının Kariyer Geleceği Algısı Üzerindeki Etkileri. Business & Management Studies: An International Journal, 9(1), 248-266.

Altuntaş, E. Y., Başaran, M., Özeke, B., & Yılmaz, H. (2020). Covıd–19 Pandemisi Sürecinde Üniversite Öğrencilerinin Yükseköğretim Kurumlarının Uzaktan Eğitime Yönelik Stratejilerine Ve Öğrenme Deneyimlerine İlişkin Algı Düzeyleri. Uluslararası Halkla İlişkiler Ve Reklam Çalışmaları Dergisi, 3(2), 8-23.

Aristovnik, A., Keržič, D., Ravšelj, D., Tomaževič, N., & Umek, L. (2020). Impacts Of The Covıd-19 Pandemicon Life Of Higher Education Students: A Global Perspective. Sustainability, 12(20), 8438.

Avcı, İ., & Yıldız, E. (2021). Covid-19 Pandemi sürecinde Uzaktan Eğitimi Kullanan Öğrencilerin Memnuniyet Ve Davranışlarının Teknoloji Kabul Modeli Çerçevesinde İncelenmesi. Gümüshaneuniversity Electronic Journal Of The Institute Of Socialscience/Gümüshane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi, 12(3).

Bargı, G., Şahin, E., & Çimenli, Ç. Covıd-19 Pandemisi Sebebi İle Uzaktan Eğitim Gören Üniversite Öğrencilerinde Stres, Anksiyete, Depresyon Ve Fiziksel Aktivite Düzeylerinin İncelenmesi. Izmir Democracyuniversity Health Sciences Journal, 4(2), 159-168.

Bayburtlu, Y. S. (2020). Covid-19 Pandemi Dönemi Uzaktan Eğitim Sürecinde Öğretmen Görüşlerine Göre Türkçe Eğitimi. Electronic Turkish Studies, 15(4).

Bulguroğlu, H. İ., Bulguroğlu, M., & Özaslan, A. (2021). Covid-19 Pandemi Sürecinde Üniversite Öğrencilerinin Fiziksel Aktivite, Yaşam Kalitesi Ve Depresyon Seviyelerinin İncelenmesi. Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 12(2).
Ceviz, N., Tektaş, N., Basmacı, G., & Tektaş, M. (2020). Covid 19 Pandemi Sürecinde Üniversite Öğrencilerinin Kaygı Düzeylerini Etkileyen Değişkenlerin Analizi. Uluslararası Eğitim Araştırmacıları Dergisi, 3(2), 312-329.
Chakraborty, P., Mittal, P., Gupta, M. S., Yadav, S., & Arora, A. (2021). Opinion Of Students On Online Education During The Covıd-19 Pandemic. Human Behavior And Emerging Technologies, 3(3), 357-365.
Çetin, C., & Özlem, A. N. U. K. (2020). Covıd-19 Pandemi Sürecinde Yalnizlik Ve Psikolojik Dayaniklilik: Bir Kamu Üniversitesi Öğrencileri Örneklemi. Avrasya Sosyal Ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 7(5), 170-189.
Ercan, Ş., & Keklicek, H. (2020). Covıd-19 Pandemisi Nedeniyle Üniversite Öğrencilerinin Fiziksel Aktivite Düzeylerindeki Değişimin İncelenmesi. İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi, 5(2), 69-74.
Erkan, M., Yalız-Solmaz, D., & Güven, G. Covid-19 Pandemi Döneminde Spor Bilimleri Fakültesi Öğrencilerinin Boş Zaman Tutumlarının İncelenmesi.
Genç, O., & Köker, F. (2021). Covıd-19 Pandemisininyükseköğretim Öğrencileri Üzerindeki Algısı Ve Salgın Sürecinde Uzaktan Eğitimin Etkinliği. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (51), 185-210.
Gökalp, N., Günör, R. B., Demirbaş, H., & Canatan, A. Pandemi Sürecinde Üniversite Öğrencilerinin Hayatın Anlamına Yönelik Değerlendirmeleri: Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Örneği. Akademi Sosyal Bilimler Dergisi, 8(23), 356-366.
Greene, W. H. 2000. Econometric Analysis 4th Edition. Prentice Hall
İnce, U. (2021). Pandemi Sürecinde Beden Eğitimi Ve Spor Yüksekokulu Öğrenci Adaylarının Covid-19 Korku Düzeylerinin İncelenmesi. Journal Of Rol Sport Sciences volume, 2(1).
Kaplan, K., & Gülden, B. (2021). Öğretmen Görüşlerine Göre Salgın (Covıd-19) Dönemi Uzaktan Eğitim Ortamında Türkçe Eğitimi. Rumelide Dil Ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi, (24), 233-258.
Karadeniz, G., & Zabcı, N. (2020). Pandemi Döneminde Uzaktan Eğitim Veren Öğretmenlerin Çalışma Koşulları Ve Algıladıkları Stres İle Psikolojik İyi Oluşları Arasındaki İlişki. Msgsü Sosyal Bilimler Dergisi, 2(22), 301-314.
Karakuş, N., Esendemir, N., Ucuzsatar, N., & Karacaoğlu, M. Ö. (2021). Türkçe Dersleri Özelinde Uzaktan Eğitim Hakkında Veli Görüşleri. Ana Dili Eğitimi Dergisi, 9(3), 993-1011.
Karapınar, D. Ç. (2021). Pandemi Sürecinde Öğrencilerin Uzaktan Eğitim Ortamlarina İlişkin Tutumlari Ve Öğrenci İletişimi Doyumlari: Atatürk Üniversitesi Örneği. Etü Sentez İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi, (5), 33-50.
Maddala, G. S. (1983). Limited-Dependent Andqualitative Variables İn Econometrics. Cambridge: Cambridge University Press.
Newbold, P. (1995). Statistics For Business Andeconomics, Prentice-Hall Internatıonal, New Jersey.
Özberk, N., & Üstün, A. Pandemi Döneminde Uzaktan Eğitime Dahil Olan Üniversite Öğrencilerinin Mesleki Gelişimine İlişkin Kaygıları. Avrasya Sosyal Ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 8(4), 76-95.
Özlem, Ş. E. N., & Kızılcalıoğlu, G. Covid-19 Pandemi Sürecinde Üniversite Öğrencilerinin Ve Akademisyenlerin Uzaktan Eğitime Yönelik Görüşlerinin Belirlenmesi. International Journal Of 3d Printing Technologies And Digital Industry, 4(3), 239-252.
Özşahin, Ö. G. F., & Aksoy, Ö. G. A. Sağlık Bölümlerinde Okuyan Üniversite Öğrencilerinin Covıd-19 Korku Düzeyleri: Bir Özel Üniversite Örneği. Tam Metin Bildiriler Kitabı–Sağlık Bilimleri, 183.

Sakarya, G., & Zahal, O. (2020). Covid-19 Pandemisürecinde Uzaktan Keman Eğitimine İlişkin Öğrenci Görüşleri. Electronic Turkish Studies, 15(6).
Sarıtaş, E., & Barutçu, S. (2020). Öğretimde Dijital Dönüşüm Ve Öğrencilerin Çevrimiçi Öğrenmeye Hazır Bulunuşluğu: Pandemi Döneminde Pamukkale Üniversitesi Öğrencileri Üzerinde Bir Araştırma. Journal Of Internet Applications And management, 11(1), 5-22.
Tarkar, P. (2020). Impact Of Covıd-19 Pandemic On Education System. International Journal Of Advanced Science And Technology, 29(9), 3812-3814. Impactof Covıd-19 Pandemic On Educationsystem. International Journal Of Advanced Scienceand Technology, 29(9), 3812-3814.
Tulgar, A. T. Kovid-19 Pandemi Döneminde Uzaktan Eğitimde Öğretim Elemanlarının Öz-Yansıtma Ve Öz-Düzenleme Deneyimleri Ve Uygulamaları. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 8(1), 133-146.
Ünal, N., Şanlıer, N., & Şengil, A. Z. (2021). Pandemi Döneminde Üniversite Öğrencilerinin Çevrimiçi Öğrenmeye Hazırbulunuşluklarının Ve Uzaktan Eğitime İlişkin Deneyimlerinin Değerlendirilmesi. İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Dergisi, 9(1), 89-104.
Adedoyin, O. B., & Soykan, E. (2020). Covid-19 pandemic and online learning: The challenges and opportunities. Interactive Learning Environments, 1–13. https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1813180
Bozkurt, A., & Sharma, R. C. (2020). Emergency remote teaching in a time of global crisis due to CoronaVirus pandemic. Asian Journal of Distance Education, 15(1), 1–6. https://doi.org/10.5281/zenodo.3778083
Dhawan, S. (2020). Online learning: A panacea in the time of COVID-19 crisis. Journal of Educational Technology Systems, 49(1), 5–22. https://doi.org/10.1177/0047239520934018.

HASTA ve HASTA YAKINLARININ RADYASYONUN ZARARLI ETKİLERİNDEN KURTULMA YÖNTEMLERİ HAKKINDA BİLGİ DÜZEYLERİ

Merve ARI
KTO Karatay University, Health Services Vocational School, Department of Medical Techniques Program, Konya
ORCID: 0000-0001-5331-7907

Ayşe ÇÖMÜ
KTO Karatay University, Health Services Vocational School, Department of Medical Techniques Program, Konya
ORCID: 0000-0003-1334-1683

Kemal ÖDEV
KTO Karatay University, Health Services Vocational School, Department of Medical Techniques Program, Konya
ORCID: 0000-0002-4688-7626

Kübra GÜZEL
Kübra Bahar DOĞAN
KTO Karatay University

ÖZET

Amaç: Bu çalışma radyasyon konusunda hastaların ve hasta yakınlarının radyasyon kavramına dair bilgi düzeylerini, korunma ve arınma yöntemlerine ilişkin farkındalıklarını ve alınan dozla ilgili algılarını nitel yöntemlerle analiz etmeyi amaçlamaktadır.

Gereç ve Yöntem: Çalışma nitel araştırma yöntemlerinden yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Katılımcılara radyasyon kavramı, zararları, korunma ve arınma yöntemleri, bilgi kaynakları ve doz farkındalığına ilişkin sorular yöneltilmiştir. Veriler tematik analiz yöntemiyle sınıflandırılmış, bulgular doğrultusunda yorumlanmıştır. Katılımcıların isimleri gizli tutulmuş, her birine H1, H2, H3… gibi kodlar verilmiştir. Çalışma grubu, farklı yaş, cinsiyet ve eğitim düzeylerinden bireyleri kapsayacak şekilde oluşturulmuştur.

Bulgular: Çalışma sonunda bireylerin radyasyon konusundaki bilgi düzeylerinin oldukça değişken olduğu ve bilimsel doğrularla halk arasında yaygınlaşan yanlış bilgilerin iç içe geçtiği saptanmıştır. Özellikle hasta ve hasta yakınları arasında belirgin farklar göze çarpmaktadır. Hasta yakınlarının, hastalara kıyasla radyasyonun tanımı, zararları, korunma yöntemleri ve doz farkındalığına ilişkin daha geniş ve teknik bilgiye sahip oldukları görülmüştür. Her iki grupta

da radyasyonun zararlı etkileri konusunda genel bir farkındalık bulunmasına rağmen, korunma ve arınma yöntemlerine dair bilgi düzeyi oldukça heterojendir.

Sonuç: Katılımcıların radyasyon konusuna genel olarak duyarlı ve temkinli yaklaştıkları görülmektedir. Katılımcıların bilgi kaynaklarının çoğunlukla bilimsel olmayan kaynaklara dayanması sağlık okuryazarlığı açısından önemli bir boşluğa işaret etmektedir. Halkın radyasyon konusundaki bilgi eksikliklerinin giderilmesi ve yanlış inanışların düzeltilmesi için toplum temelli sağlık eğitimi programlarının verilmesi büyük önem arz etmektedir. Eğitimlerin yalnızca hastalara değil, hasta yakınlarını da kapsayacak şekilde planlanması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Radyasyon güvenliği, Radyasyondan Korunma, Bilgi Düzeyi

SUMMARY

Objective: This study aims to analyse the level of knowledge of patients and their relatives about the concept of radiation, their awareness of protection and decontamination methods and their perceptions about the dose received by qualitative methods.

Materials and Method: The study was conducted using semi-structured interview technique, one of the qualitative research methods. The participants were asked questions about the concept of radiation, its hazards, protection and purification methods, information sources and dose awareness. The data were classified by thematic analysis method and interpreted in line with the findings. The names of the participants were kept confidential and each of them was given codes such as H1, H2, H3.... The study group was formed to include individuals from different age, gender and education levels.

Results: At the end of the study, it was found that the level of knowledge of individuals about radiation was quite variable and scientific facts and misinformation widespread among the public were intertwined. Significant differences were observed especially between patients and their relatives. It was observed that the relatives of the patients had more extensive and technical knowledge about the definition of radiation, its damages, protection methods and dose awareness compared to the patients. Although there is a general awareness of the harmful effects of radiation in both groups, the level of knowledge about protection and decontamination methods is quite heterogeneous.

Conclusion: It is seen that the participants are generally sensitive and cautious about radiation. The fact that the information sources of the participants are mostly based on non-scientific sources points to an important gap in terms of health literacy. It is of great importance to provide

community-based health education programmes to overcome the lack of knowledge of the public about radiation and to correct false beliefs. Training programmes should be planned not only for patients but also for their relatives.

Keywords: Radiation safety, Radiation Protection, Knowledge Level

MANEVİ DANIŞMA VE REHBERLİKTE İHSAN MODELİ

Ebrarnur ATALAY
Trabzon Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Felsefe ve Din Bilimleri Anabilim Dalı, Din Psikolojisi
ORCID:0009-0005-5786-287X

ÖZET

Manevi danışmanlık, bireyin yaşamsal sıkıntılar karşısında anlam arayışını desteklemeyi amaçlayan; dini inanç temelleriyle psikolojik yaklaşımları bütünleştiren bir rehberlik biçimidir. Batı'da ''manevi bakım'' "(pastoral care)" ve ''manevi danışmanlık'' "(pastoral counseling)'' kavramları çerçevesinde gelişen bu yaklaşım, Türkiye'de özellikle Diyanet İşleri Başkanlığı ile Sağlık Bakanlığı arasındaki iş birliği doğrultusunda sağlık kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır. Bu bağlamda geliştirilen İHSAN Modeli, Doç. Dr. Turgay Şirin tarafından İslam'ın inanç temelleriyle bilişsel davranışçı psikoterapi kuramının bir araya getirilmesiyle oluşturulmuş, özgün bir manevi danışmanlık modelidir. Modelin temelini, Kur'an ve hadislerde sıkça geçen "ihsan" kavramı oluşturmaktadır. Bu kavram, bireyin Allah'a, O'nu görüyormuşçasına kulluk etmesini ifade eden yüksek bir dini bilinç ve içselleştirilmiş ibadet anlayışına işaret eder. İHSAN Modeli bu bağlamda, danışanı İslamî gelişim zincirinin son halkası olan "ihsan" mertebesine ulaştırmayı hedefler. Modelin ismi, süreci oluşturan beş danışmanlık aşamasının baş harflerinden meydana gelen bir akrostiştir: İlk iletişim ve ihtiyaç tespiti (İ), hedef belirleme (H), stratejik eylem planı oluşturma (S), adımlama (sürecin yürütülmesi) (A) ve nihayete erdirme, neticelendirme (danışmanlık sürecinin sonlandırılması ve takibi) (N). Bu yapı, danışanın dini referanslarla şekillenen içsel dönüşümünü ve psikolojik farkındalığını destekleyecek şekilde kurgulanmıştır. Neticede İHSAN Modeli; akıl ve ruh sağlığı yerinde bireylerin davranışsal uyum ve değişimini kolaylaştırmak amacıyla, İslam'ın manevi kaynaklarını ve modern psikolojik danışma tekniklerini entegre eden, bütüncül ve sistematik bir manevi danışmanlık yaklaşımı sunmaktadır.

Anahtar kelimeler: Manevi Danışma, İhsan, Manevi Bakım, Manevi Danışmanlık

THE IHSAN MODEL IN SPIRITUAL COUNSELING AND GUIDANCE

ABSTRACT

Spiritual counseling is a form of guidance that aims to support individuals in their quest for meaning when faced with existential difficulties, integrating the foundations of religious belief with psychological approaches. Developed in the West under the concepts of "pastoral care" and "pastoral counseling," this approach has been implemented in Turkey particularly within healthcare institutions through the collaboration between the Presidency of Religious Affairs and the Ministry of Health. Within this context, the IHSAN Model, developed by Assoc. Prof. Dr. Turgay Şirin, is a unique model of spiritual counseling that combines the core principles of Islam with cognitive behavioral psychotherapy. The model is grounded in the concept of *ihsan*, frequently mentioned in the Qur'an and Hadith, which signifies worshiping God as though one sees Him—a deep spiritual awareness and internalized devotion. In this respect, the IHSAN Model aims to guide the counselee toward *ihsan*, regarded as the final stage in the Islamic progression of *Islam–Iman–Ihsan*. The model's name is an acronym derived from the initials of its five structured counseling stages: *Initial contact and needs assessment (İ), Goal setting (H), Strategic action planning (S), Action implementation (A), and Conclusion and follow-up (N)*. This structure is designed to support the counselee's inner transformation and psychological awareness shaped through religious references. Ultimately, the IHSAN Model offers a comprehensive and systematic spiritual counseling approach that integrates Islamic spiritual sources with contemporary psychological counseling techniques, aiming to facilitate behavioral adaptation and change in individuals with sound mental and emotional health.

Keywords: Spiritual Counseling, Ihsan, Pastoral care, Pastoral counseling

MANEVİ DANIŞMA ve REHBERLİKTE İHSAN MODELİ

GİRİŞ

Yirminci yüzyılın sonlarına doğru ve yeni binyılın ilk yıllarında, Amerika Birleşik Devletleri'nde manevî meseleler ve inanç pratiklerine yönelik ilgi artmıştır. Time, Newsweek ve U.S. News and World Report gibi önde gelen ana akım yayın organları bu konuları kapak konusu yaparak geniş kitlelere taşımıştır. Popüler kitaplar ve televizyon programlarının sayısında büyük bir çoğalma yaşanmış, din ve maneviyat eksenli pek çok web sitesi faaliyete geçirilmiştir. İnanç ve maneviyatı hem yaygınlaştırmak hem de bilimsel açıdan incelemek amacıyla çok sayıda kuruluş ve araştırma enstitüsü kurulmuştur. Bu gelişmeler neticesinde milyonlarca Amerikalı, inanç ve ruhsal deneyimlerin gündelik hayatlarındaki işlevsel rollerini daha derinlemesine kavramaya çalışmıştır (Richards ve Bergin, 2005, s. 5).

Batı topluluklarında yaygın biçimde yürütülen bu dini danışmanlık hizmetleri, günümüzde önemini giderek daha da artırmaktadır (Safranske, 2005, ss. 496-501). 20. yüzyılın başlarında ortaya çıkan bu uygulama, günümüzde hastaneler, cezaevleri, ibadethaneler gibi çeşitli kurumlarda sıklıkla başvurulan ve gereksinim duyulan temel bir psiko-sosyal destek biçimine evrilmiştir (Koenig ve Gilbert, 2014, ss. 75-89). Aynı doğrultuda, bu alandaki yaklaşımların sunduğu kazanımlardan yararlanma ihtiyacı, İslam toplumlarını ve Müslüman bireyleri de ilgilendiren bir mesele haline gelmiştir. Ülkemiz bağlamında değerlendirildiğinde ise; kendini dindar olarak tanımlayan inananların ihtiyaç duyduklarında başvurabilecekleri bir dini danışmanlık alanının oluşturulması, hem psiko-sosyal hem de manevi açıdan büyük bir önem taşımaktadır (Şirin, 2018, s. 13).

Bilim ve teknolojideki hızlı ilerlemeler ile toplum yapısındaki sürekli dönüşümler, bireylerin değişime uyum sağlarken anlam arayışlarını sürdürmelerini, kendilerini yeniden tanımlayarak toplumsal konumlarını ifade etmelerini; aynı zamanda karşılaştıkları sorunlarla yüzleşip en uygun biçimde çözüm üretmelerini zorunlu kılmaktadır. Bu süreçte, dini ve manevi destek gereksinimi her zamankinden daha fazladır (Clinebell ve McKeever, 2011, ss. 70-87). Dolayısıyla; alanı destekleyen bilimsel veriler ışığında uygulamaların geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması, danışanlara gerekli özenin gösterilmesi, rehberlik yöntem ve tekniklerine uygun olarak danışanın doğru biçimde tanınması ve dinlenmesi; sorunun tespiti sonrasında uygun yönlendirme ve çözüm önerileri sunulması gibi yöntemlerle hizmet sunulması oldukça önemlidir. Bu bağlamda İslam tarihinde farklı biçimlerde karşılığını bulan dini ve manevi danışmanlık, Türkiye'de modern anlamda, sistemli ve profesyonel çerçevede yeniden ele alınma gerekliliği doğurmuştur (Gül ve Şentürk, 2021, s. 116).

Çalışmanın konusu olan Manevi Danışmanlık ve Rehberlikte İHSAN Modeli, bilişsel davranışçı psikoterapi yaklaşımıyla bütünleştirilerek Prof. Dr. Turgay Şirin tarafından geliştirilmiştir. Şirin'in tasarladığı bu model, ülkemizde dini danışmanlık uygulamalarının yerleşmesine katkı sağlamakta aynı zamanda sahada görev alacak uzmanlara teknikler, yaklaşım ilkeleri ve uygulama yöntemleri konusunda rehberlik etmektedir. Sonuç olarak, söz konusu model Türkiye'de dini danışma ve rehberlik alanının tanınırlığını artırmakta ve İslâmî referanslar çerçevesinde özgün bir dini ve manevi danışmanlık yaklaşımının geliştirilebileceğini ortaya koymaktadır (Şirin, 2018, s. 21).

Şirin'in çalışması teori ve uygulama bölümünden oluşmaktadır. Araştırma için, İstanbul il sınırları içinde ikamet eden, 18–30 yaş aralığında ve dinî bilimler alanında yükseköğrenim gören toplam 77 üniversite öğrencisine Durumluk-Sürekli Kaygı Ölçeği, Otomatik Düşünceler Ölçeği ve Kısa Semptom Envanteri uygulanmış; ön test bulgularına göre ölçütleri karşılayan ve

çalışmalara düzenli katılım gösteren 14 erkek öğrenci seçilmiştir. Bu öğrencilerin 7'si deney grubunu, 7'si kontrol grubunu oluşturmaktadır (Şirin, 2013, s. 211). Bu araştırmada, "Bilişsel-Davranışçı Psikoterapi Yaklaşımı ile Bütünleştirilmiş Dini Danışmanlık Uygulamalarının" öğrencilerin durumluk ve sürekli kaygı düzeyleri üzerindeki etkisinin test edilmesi amacıyla oluşturulan Denence 1 ve Denence 2'ye ilişkin bulgular sonucunda deney grubunda uygulama öncesi ve sonrasında ölçülen durumluk ve sürekli kaygı puanlarının kontrol grubuna kıyasla anlamlı düzeyde azaldığını göstermiştir. Bu sonuç, ''Bilişsel Davranışçı Psikoterapi ile Bütünleştirilmiş Dini Danışmanlık Uygulamalarının'' katılımcıların her iki kaygı türünde de olumlu değişimini ortaya koymaktadır (Şirin, 2013, s. 248). Otomatik Düşüncelere Yönelik ön-test ve son-test sonucuna göre Otomatik Düşünce Ölçeği puanları arasındaki istatistiksel karşılaştırma, ''Bilişsel Davranışçı Psikoterapi ile Bütünleştirilmiş Dini Danışmanlık Uygulamalarına'' katılan deneklerin, katılmayanlara kıyasla otomatik düşüncelerinin sıklığında anlamlı bir azalma yaşadığını göstermiştir (Şirin, 2013, s. 520). Kısa Semptom Envanteri'nin ön-test ve son-test puanları arasındaki istatistiksel analiz ise, ''Bilişsel Davranışçı Psikoterapi ile Bütünleştirilmiş Dini Danışmanlık Uygulamalarına'' katılan grubun, kontrol grubuna kıyasla Kısa Semptom Envanteri puanlarında anlamlı bir düşüş gösterdiğini ortaya koymuştur (Şirin, 2013, s. 250).

Bu sonuçlar, Şirin'in (2013) geliştirdiği İhsan Modeli çerçevesindeki dini danışmanlık uygulamalarının teorik düzeyde öngörüldüğü gibi hem bilişsel-davranışçı müdahalenin etkinlik kazanmasını hem de öğrencilerin kaygı ve olumsuz düşünce örüntülerinde belirgin bir iyileşme sağlamasını temellendirmektedir. Deney grubunda gözlemlenen durumluk ve sürekli kaygı düzeylerindeki, otomatik düşünce sıklığındaki ve semptom envanteri puanlarındaki anlamlı düşüşler, modelin psikoterapötik bileşenlerinin dinî danışmanlıkla bütünleştirildiğinde uygulanabilir ve sürdürülebilir olduğunu göstermektedir.

Manevi danışmanlık, öncelikli olarak ahlâkî ikilemler ve ahiretle ilgili kaygılardan kaynaklanan değer sorunlarını ele alır; buna karşın, yalnızca inanç ve maneviyat eksenli konularla sınırlı kalmaz. Klinik psikotik vakaların dışındaki tüm başvuru odaklı sorunları kapsar ve bu süreçte hem psikolojik hem de ruhsal yaklaşımlardan yararlanır. Bu alanda çalışan danışman, kendi görüşlerini dayatmak yerine, danışanın bireysel düşünce yapısını, tercihlerini ve karar alma süreçlerini destekleyici bir tutum sergiler. Uyuşturucu ve alkol bağımlılığı, aile içi çatışmalar, depresyon, intihar eğilimleri, çocuk ve evlilik sorunları ile manevi ve toplumsal boyuttaki çeşitli problemler, manevi danışmanlığın çalışma alanına dâhil edilen temel konular arasında yer alır. Böylece, kişinin karşılaştığı bütünsel güçlükler ele alınırken, dinî içerikli kaynaklar ve psikoterapötik yöntemler birlikte kullanılır (Şirin, 2018, ss. 33-34).

Sonuç olarak, manevi danışmanlık, tamamen bir psikoterapi veya tıbbi tedavi süreci olmayıp, din ile psikolojinin kesişim noktasında konumlanan özgün bir uygulama alanıdır. Temel referanslarını dinden alırken, psikoterapötik yöntem ve ilkelerden de yararlanmakla birlikte, ağır psikiyatrik bozukluk gerektiren tanı ve tedavi süreçlerini kapsamaz. Bu çerçevede, dini danışmanlık; eğitim, dinî bilgi ve psikoloji bileşenlerinin etkileşiminde şekillenen karma disiplinler arası bir yaklaşımdır. Danışmanın, sınırlarını net bir şekilde belirleyerek ruhsal sağlık uzmanlığı gerektiren vakalara müdahale etmemesi esastır (Şirin, 2018, s. 34).

MANEVİ DANIŞMA ve REHBERLİĞİN TANIMI ve TARİHÇESİ

Batıda "pastoral care" ve "pastoral counseling" adıyla anılan dini danışmanlık hareketi, 20. yüzyılın başlarında ortaya çıkmıştır. Pastoral care, kilise liderlerinin cemaatine sunduğu manevi destek, rehberlik ve öğüt verme faaliyetlerini ifade eder. Dini danışmanlık alanının kurucusu olarak kabul edilen Anton T. Boisen, ilahiyat eğitimi alan öğrencilerle ruh sağlığı hastalarına yönelik birleştirici çalışmalar yürüterek din ile duygusal iyileşme süreçleri arasında etkileşim olanağı aramıştır. 1930'ların başında ise Norman Paile ile psikiyatrist Smiley Blanton işbirliğiyle kurulan Amerikan Din ve Psikiyatri Vakfı (günümüzde Blanton-Paile Enstitüsü), din ve psikolojinin terapötik amaçlarla entegrasyonunu sağlamışlardır (Şirin, 2018, ss. 23-24). Dini danışmanlık, bireyin fiziksel, zihinsel ve ruhsal boyutlarını bir arada ele alan bütüncül bir tedavi modeli sunar ve yaşamın getirdiği kaygı ve zorluklarla baş etmede destek sağlar. Batı'da bu akım, Hristiyan geleneklerinin itiraf ve günah çıkarma ritüellerinden ilham alarak gelişmiştir; günahın papaz önünde itiraf edilmesi süreci, psikolojik açıdan incelenmesi gereken bir "ilişki" olarak görülmüş ve bilimsel temelli danışma yaklaşımlarının doğmasına zemin hazırlamıştır. Zamanla psikoterapi yöntemleriyle dini ve manevi öğeler birleştirilerek, ruhsal hastalığı bulunmayan ancak günlük yaşam sorunlarını inanç ekseninde çözümlemek isteyen bireylerin papaz, rahip veya haham gibi dinsel liderlerden yardım talep etmesi üzerine dini danışmanlık disiplini yapılandırılmıştır (Şirin, 2018, ss. 25-26).

Ülkemizde 1995 yılında "Hastane Din ve Moral Hizmetleri" adıyla başlatılan uygulama, gerekli hukuki düzenlemeler yapılamadığı için 1996 yılında sonlandırılmıştır. 2015'te ise Diyanet İşleri Başkanlığı ile Sağlık Bakanlığı arasında hastanelerde manevi destek sunulması amacıyla bir iş birliği protokolü imzalanarak bu hizmetler yeniden hayata geçirilmiştir. Protokolün imzalanmasını takiben, alanda yetkinliği bulunan personel, Sağlık Bakanlığı'nın düzenlediği hizmet içi eğitim seminerlerine dâhil edilmiştir. İlk etapta Ankara, İstanbul, Erzurum, Kayseri, Samsun ve Ordu'da başlatılan pilot uygulama, 2020 yılı itibarıyla 46 ildeki 125 sağlık kuruluşunda görev yapan toplam 156 personel aracılığıyla devam eden manevi danışmanlık hizmetlerine dönüşmüştür (Ayten ve Özkan, 2020, ss. 9-10).

Manevi danışmanlık ve rehberlik, danışanın yaşamında değer atfettiği unsurları fark etmesine, kendi anlam kaynaklarını keşfetmesine ve inanç dünyasının hayatındaki işlevini kavramasına olanak tanıyan sistematik bir süreçtir. Bu yaklaşımın temelini, özellikle zor dönemlerden geçen ve varoluşsal boşluklar hisseden bireylerin, kaybettikleri anlamı dinî ve manevî imkânlarla yeniden inşa etme çabası oluşturur. Bu bağlamda; hastalar, mahkûmlar, engelliler ve bağımlılıkla mücadele edenler gibi çeşitli güçlüklerle yüzleşen ve hayatın anlamını sorgulayan kişilere yönelik olarak sunulan manevi danışmanlık hizmetleri büyük önem taşımaktadır (Düzgüner ve Ayten, 2021, s. 41). Ülkemizde, sunulan hizmetlerin alanına göre "Dini Danışma ve Rehberlik" faaliyeti; Din Hizmetleri, Aile ve Sosyal Hizmetler, Sağlık Hizmetleri ile Adalet Hizmetleri olmak üzere dört ana alanda sınıflandırılmıştır (Söylev, 2020, s. 188).

BİLİŞSEL DAVRANIŞÇI PSİKOTERAPİ YAKLAŞIMI İLE BÜTÜNLEŞTİRİLEREK GELİŞTİRİLEN DİNİ DANIŞMANLIK MODELİ (BDTBDDM): İHSAN MODELİ

Bu başlıkta öncelikle modelin adını aldığı İHSAN kelimesinin neden kullanıldığı ve tanımı üzerinde durulacaktır. Sözlükte "güzel olmak" anlamını taşıyan hüsn kökünden türeyen İhsan kelimesi, kullanımda hem "başkalarına iyilikte bulunma" hem de "yapılan işi özenle ve güzel biçimde gerçekleştirme" olmak üzere iki anlamda kullanılmaktadır (Çağrıcı, 2000, s. 544).

Kur'ân-ı Kerîm ve hadis literatüründe sıkça ele alınan "ihsân" kavramı, dinî yaşamın temel dinamiklerinden birini oluşturur. Secde sûresi 7. âyette "yarattığı her şeyi ihsân ile yaratan" olarak tanımlanarak ihsân kavramını, bilginin eyleme en güzel şekilde dönüştürülmesi olarak ifade etmektedir: "O, yarattığı her şeyi ihsân ile yaratandır." (Secde, 32/7).

Buna paralel şekilde, Cibrîl hadisinde Cebrâîl (a.s.) insan kılığında Peygamberimize (sav) sırasıyla İslâm, îmân ve ihsân kavramlarını sormuş, ihsân tanımını şöyle vurgulamıştır: "İhsân, Allah'a O'nu görüyormuşçasına kulluk etmendir. Sen O'nu görmesen de, O seni görür." (Buhârî, Îmân, 37; Müslim, Îmân).

Her iki kaynak metin de ihsânı, salt bilgi birikimi veya ritüel pratiğin ötesinde, kalbe nüfuz eden bir bilinç hâli ve bunun tutarlı davranışlara yansıması olarak sunar. Böylece ihsân; Allah'a duyulan derin sevgi ve saygının, her an O'na karşı sorumluluk bilinciyle görünür kılınmasıdır (Şirin, 2018, ss. 69-70).

Geliştirilen manevi danışmanlık modeli, özünde "dini zemin", "danışmanlık yaklaşımı" ve "uygulama yöntemleri" olmak üzere üç temel unsur üzerine inşa edilmiştir. Teorik altyapıyı İslâm dininin inanç esasları oluştururken; danışmanlık sürecinin çerçevesini bilişsel-davranışçı psikoterapi yaklaşımı oluşturmaktadır. Uygulama safhasında ise, bilişsel-davranışçı psikoterapi teknikleri ile seçilmiş dini pratik ve yöntemler uygulanmaktadır. Şirin, geliştirdiği dini danışmanlığı İHSAN modeli kapsamında şu şekilde tanımlamaktadır: "*Kişinin dinle*

ilişkilendirdiği ve kişide işlev bozukluğuna yol açan sorunlarının çözümünü sağlamak amacıyla, bu konuda eğitim almış mümessil din adamlarınca yürütülen; modern danışma teknikleri ile dini yöntem ve teknikleri birlikte kullanarak, bilişsel-davranışçı psikoterapide uygulanan süreçlerden beslenen ve klinik tanımlara göre akıl ve ruh sağlığı yerinde olan kişilere, problemi konusunda davranış uyumunu ve davranış değişikliğini sağlamak amacıyla yapılan bir dini danışmanlık yaklaşımıdır." (Şirin, 2018, s. 76).

İHSAN Modeli, temelde İslâm dininin teorik ve pratik ilkelerini esas alan, tasavvufi anlayışla beslenen kapsamlı bir dini zemin üzerinde yapılandırılmış beş aşamalı bir psikoterapötik yaklaşımdır. Model, bilişsel-davranışçı psikoterapinin disiplinler arası eklektisizmiyle bütünleştirilmiş; danışanın kendi iç kaynaklarını keşfetmesine ve iradesini denetlemeyi öğrenmesine olanak tanıyan bir çerçeve sunar. Süreç, danışanın kendini tanıması, sorunlarına dair farkındalık geliştirmesi ve imani bütünleşme yaşamasıyla başlar; nihai hedef, Kur'ânî değerler ekseninde bireyin ruhsal dönüşümünü destekleyerek hem kendi hem de kişilerarası ilişkilerindeki uyum ve davranış değişimini sağlamaktır. Bu yönüyle İHSAN Modeli, akıl ve ruh sağlığı yerinde bireylerde davranış uyumunu artırmak için İslâmî kaynaklar ile modern danışma tekniklerini eşzamanlı kullanan, bütüncül bir danışmanlık yaklaşımıdır (Şirin, 2018, ss. 77-79).

Manevi nitelikli bu danışmanlık modeli, teorik altyapısını İslam'ın inanç esasları üzerine oturtmakta ve insanları, Cibrîl hadîsinde geçen "İslam, İman ve İhsan" üçlemesinin en üst basamağı olan İhsan mertebesine ulaştırmayı hedeflemektedir. Bu amaca yönelik olarak yapılandırılan beş aşamalı psikoterapötik süreç, her bir aşamanın baş harflerinden oluşan akrostiş bir isimlendirmeye imkan tanımıştır. Dolayısıyla model "İ-H-S-A-N Modeli" başlığıyla isimlendirilmektedir (Şirin, 2018, s. 76).

''İHSAN Modeli'' 5 aşamadan oluşan bir model olarak tasarlanmıştır. Bu aşamalar: ''İlk İletişim ve İhtiyaçları Belirlemek (İ), Hedef Belirleme Aşaması (H), Stratejik Eylem Planı (S), Adımlama; Sürecin Yürütülmesi ve Takip (A), Neticelendirme; Sürecin Sonlandırılması (N)'' şeklinde oluşturulmuştur (Şirin, 2018, s. 161).

1. **ADIM: İLK İLETİŞİM VE İHTİYAÇLARI BELİRLEMEK:** Bu aşamada danışanın gereksinimlerinin, yaşadığı güçlüklerin ve sahip olduğu potansiyelin kendisi tarafından kavranması hedeflenir. Bu bağlamda danışman hem kendi mesleki öyküsünü paylaşır hem de danışanın kendi yaşam öyküsünü dile getirmesine rehberlik eder. Sürecin kapsamı, izlenecek yol haritası ve beklentiler bu aşamada açıklığa kavuşturulur. Kısacası, ilk aşamada danışanla güvene dayalı bir terapötik ilişki tesis edilir; danışanın kendini tanıması, dinî ve dünyevî deneyimlerini fark etmesi, varsa bilgi boşluklarını tespit etmesi ve inanç sistemini

özümsemesi sağlanır. İlk seansta öncelik, danışanın sorununu derinlemesine anlamak, terapötik bağ kurmak ve modelin işleyişini ayrıntılı olarak sunarak seansta kapanış yapmaktır (Şirin, 2018, s. 163).

2. **ADIM: HEDEF BELİRLEME AŞAMASI:** Bu evrede danışanın ulaşmak istediği amaçlar tanımlanır. Danışman, bireyin isteklerini belirlemeye yardımcı olur, hedefi netleştirir ve bu hedefe yönelik motivasyon oluşturur. Ayrıca danışanın farklı seçenekleri görmesini sağlayarak umut duygusunu destekler. Bu süreç, danışanla "Ne istiyorum? Bu danışmanlıktan beklentim nedir?" gibi sorular üzerinden ilerlenerek gerçekleştirilebilir ve ölçülebilir hedefler ortaya konur (Şirin, 2018, s. 165).

3. **ADIM: STRATEJİK EYLEM PLANI YAPILMASI:** Bu aşama, belirlenen hedeflere ulaşmak için gerekli adımların planlandığı, stratejik eylem takviminin oluşturulduğu ve uygulamanın başlatıldığı aşamadır. İkinci aşama, ulaşılması arzu edilen sonuçları tanımlamaya odaklanırken; üçüncü aşama, bu sonuçların elde edilmesi için yürütülecek iş ve faaliyetleri ele alır. Danışmanın rolü, hedeflere ulaşacak stratejilerin geliştirilmesine rehberlik etmek, danışana en uygun yöntemleri seçtirmek ve bu stratejileri somut bir plana dönüştürme sürecinde destek sağlamaktır (Şirin, 2018, ss. 163-164).

4. **ADIM: ADIMLAMA (SÜRECİN YÜRÜTÜLMESİ):** Bu evre, önceki aşamalarda belirlenen hedefler ile stratejik eylem planlarının fiilen hayata geçirildiği aşamadır. Eğer bu uygulama aşaması gerçekleştirilmezse, danışmanlık süreci yalnızca plan hazırlamakla sınırlı kalır. Bu nedenle, hedeflere ulaşma noktasında kritik bir rol üstlenir. Bu aşamada danışanın belirlenen eylem planına sadık kalmasını garanti altına almak ve danışmanlık disiplini çerçevesinde süreci titizlikle izlemek esastır. Literatürde bu safha bazen "yolda tutma" olarak da adlandırılır (Şirin, 2018, s. 166).

5. **ADIM: NİHAYETE ERDİRME, NETİCELENDİRME:** Danışmanlık sürecinin sonlandırılması, başlangıç aşaması kadar titizlikle ele alınması gereken kritik bir adımdır. Erken ya da geç tamamlanan bir kapanış, sürecin bütünsel etkinliğini zedeleyebilir. Bu nedenle bitiş, öncelikle danışmanın ve danışanın sürecin başında belirlenen hedeflere ulaşıldığı kanaatine varmasıyla gerçekleştirilmelidir. Danışmanın, danışanın sorun çözümünde belirli bir olgunluğa eriştiğini değerlendirmesi veya danışanın kendi ilerlemesini yeterli gördüğünde süreci sonlandırması gerekir. Kapanış aşamasında tüm çalışma adımları ve elde edilen kazanımlar sistematik bir biçimde özetlenir; danışanın süreci sonlandırmaya hazır olduğu teyit edilir ve edindiği içgörü ve becerileri sürdürebilmesi için gerekli stratejiler üzerinde planlama yapılır (Şirin, 2018, ss. 167-168).

İHSAN MODELİNDE KULLANILAN BAZI DİNİ TEKNİK VE UYGULAMALAR

Yurtdışındaki Manevi danışmanlık uygulamalarında, kutsal metin okumaları (bible reading), günah itirafı (confession), dua (prayer), cemaat çalışmaları gibi çeşitli dinî yöntemlere başvurulmaktadır (Jordan, 2011, ss. 129-149). Aslında bu yöntemler, dini danışmanlığı diğer danışmanlık türlerinden ayıran en belirgin özellikleri oluşturmaktadır. Burada vurgulanması gereken, dini danışmanlığın gerçekleştirildiği inanç sistemi, kültür ve geleneklerin; söz konusu uygulamanın kendi dinî temellerini oluşturduğu ve dolayısıyla her bir pastoral yöntemin bu bağlam içinde anlam kazandığıdır. Dolayısıyla İslâmî bir çerçevede yürütülecek dinî danışmanlık müdahalelerinin de hedef topluluğun İslâmî inanç, kültür ve gelenekleriyle tam bir uyum içinde tasarlanması zorunludur. Bu bağlamda İslami geleneğe uyumlu, Kur'an'ı Kerim ve hadislerin temel kaynak alındığı, ayrıca tasavvufi gelenekte kullanılabileceği düşünülen dini uygulamalar kabul edilmiştir (Şirin, 2013, s. 161).

İhsan Modeli'nde önerilen dinî teknik ve uygulamaların, Batı'da yaygın olarak kullanılan pastoral danışmanlık yöntemleriyle birçok ortak nokta taşıdığı; aynı zamanda İslâm inancının temel öğeleri ile kültürel ve geleneksel yapısına da tam uyumlu olacak şekilde kurgulandığı vurgulanmıştır. Modelin dinî müdahale envanterinde tövbe, nefis muhasebesi, imanın bütünleştirilmesi, Kur'an okumaları, dinî tebliğ ve telkinler, olumsuz inanç ve tutumların irdelenmesi, dinî bilgilendirme, hikâye anlatımı, dua, ibadet pratikleri ve grup/cemaat çalışmaları başlıkları yer almaktadır (Taşkın, 2022, s. 178).

"Tövbe" tekniği, Bilişsel Davranışçı Terapi temelinde işlevsel olmayan düşünce kalıplarıyla mücadele etmeyi öğreten sistematik bir müdahale aracı olarak sunulmuştur; bu bağlamda tövbe psikolojik iyileşme süreçlerinde de etkili bir tekniktir. Bireyin, mevcut zihinsel sıkışmışlık hissinden kurtulma arzusunu pekiştirerek, bu duyguları sözlü olarak dışa vurabilmesini desteklemeyi amaçlamaktadır. "Nefis muhasebesi" (kendini denetleme) ise, bireyin düşünce ve davranışlarını gözden geçirmesini amaçlayan bir öz gözlem tekniği olarak bilişsel-davranışçı psikoterapinin kendini kontrol hedefiyle örtüşmektedir. "İmanın bütünleştirilmesi" uygulamasında, imanın iyileştirici gücü üzerinde durularak –zaman zaman Hristiyan geleneğindeki benzer uygulamalardan da örnekler verilerek– inancın terapi sürecine entegrasyonu ele alınmıştır. Bu teknik dini danışmanlığın da amacı olan bireyin inanç bütünlüğünü sağlamaktadır (Şirin, 2013, ss. 162-163; Taşkın, 2022, s. 178).

Batı'daki "bible reading" pratiğine karşılık gelen "Kur'an okumaları", yapılandırılmış bir format ve önceden belirlenmiş hedefler doğrultusunda gerçekleştirilmektedir. Kur'an'da yer alan anlatılar ile bu anlatılara eşlik eden buyruk, öneri ve açıklamalar, bireyin zihnindeki olumsuz inançları çözümleyerek yerine olumlu inançların inşa edilmesine olanak tanımaktadır

(Şirin, 2013, s. 163; Taşkın, 2022, s. 178). "Dinî tebliğ ve telkin'' müdahaleleri, yanlış veya hatalı dini duygu, düşünce ve davranış sergileyen bireylere yönelik; şefkatli bir yaklaşımla doğru inanç ve tutumları öğreten, nasihat ve yönlendirmeyi içeren; Bilişsel Davranışçı Terapi ile bütünleştirilmiş dinî danışmanlık uygulamalarında yaygın ve vazgeçilmez bir yöntemdir (Şirin, 2013, s. 189). "Dua" inançlı bireyin yaratıcıyla kurduğu en özel ve mahrem ibadet biçimidir; bütün dinî ritüellerin özünü oluşturur. Danışanın içtenlikle dua etmesi, dinî bütünlüğünün bir göstergesi olduğundan, dini danışmanlık sürecinde dua pratiğinin teşviki kritik bir unsurdur (Şirin, 2013, s. 164). İbadet (ritual)" yöntemi, sabrı, zorluklara dayanmayı, nefsin heves ve aşırı arzularını kontrol altına almayı, itaat ve disiplini; ayrıca insanları sevmeyi, onlara iyilik yapmayı, yardıma muhtaçlarla dayanışmayı öğreterek ruh sağlığını destekleyen çok sayıda beceriyi kazandırmayı hedefleyen bir müdahale biçimidir. İhsan Modeli'nde, bu ibadet temelli uygulama bilişsel-davranışçı psikoterapi yaklaşımlarıyla harmanlanarak İslami çerçevede yapılandırılmıştır. Modelin son teknik bileşeni olan "cemaat-grup çalışmaları" ise bireye yalnız hissettirmeyerek, sosyal destek mekanizmaları aracılığıyla olumlu değişimi teşvik eden bir grup müdahalesi niteliği taşımaktadır. Bu yaklaşım davranışçı terapideki modelleme tekniği ile paralellik göstermektedir (Taşkın, 2022, s. 179).

SONUÇ ve ÖNERİLER

Sonuç olarak, İhsan Modeli, Batı'da geliştirilen pastoral danışmanlık yaklaşımlarının sunduğu güçlü psiko-sosyal çerçeveyi, İslâmî inanç, kültür ve geleneklere özgü dinî tekniklerle harmanlayarak özgün bir model oluşturmaktadır. Tövbe, nefis muhasebesi, imanın bütünleştirilmesi, Kur'an okumaları, dinî tebliğ ve telkinler, dua, cemaat-grup çalışmaları gibi çok boyutlu uygulama bileşenleri; bilişsel-davranışçı psikoterapinin yapılandırılmış yöntemleriyle entegre edilerek hem kaygı, olumsuz düşünce ve semptom düzeylerinde anlamlı düşüşlere yol açmakta hem de danışanın manevî bütünlüğünü ve sosyal bağlılığını pekiştirmektedir. Bu yönüyle İhsan Modeli, Türkiye'de ve benzer inanç-topluluklarında, ihtiyaç duyulduğunda başvurulabilecek sistematik bir manevi danışmanlık alanı inşa edilmesine imkân tanımakta hem kuramsal hem de ampirik temelli bir referans sunarak din ve psikolojinin kesişimindeki uygulamaları güçlendirmektedir.

Ülkemizde manevi danışmanlık hizmetlerinin yalnızca Diyanet personeli ile sınırlı kalmaması, "din psikolojisi" alanında uzmanlaşmış bireylerin de bu alana dâhil edilmesi önemlidir. Bu çerçevede; Sağlık Bakanlığı ve üniversiteler iş birliği içerisinde olmalıdır. Diyanette bu faaliyetin paydaşı olabilir. Ancak bu süreç din psikologları ve hekimler tarafından yönetilmelidir.

KAYNAKÇA

Ayten, A. ve Özkan, A. (2020). *Hatanelerde Manevi Danışmanlık ve Rehberlik Hizmetleri* (2. bs.). Ankara.

Clinebell, H. ve McKeever, B. C. (2011). Social Systems in Pastoral Care. *Handbook for Basic Types of Pastoral Care & Counseling* içinde (Updated edition., ss. 70-87). Nashville: Abingdon Press.

Çağrıcı, M. (2000). İHSAN. *TDV İslâm Ansiklopedisi*. İstanbul.

Düzgüner, S. ve Ayten, A. (2021). *Manevi Danışmanlık ve Rehberlik Hizmetleri Temel Bilgiler Kılavuzu* (3. bs.). Ankara: Diyanet İşleri Başkanlığı Yayınları.

Gül, M. E. ve Şentürk, H. (2021). Türkiye'de Dini/Manevi Danışmanlık ve Rehberlik Hizmetlerine Genel Bir Bakış. *RUSUH Uşak Üniversitesi İslami İlimler Fakültesi Dergisi*, *1*(2), 115-133.

Jordan, M. (2011). Prayer and Meditation in Pastoral Care and Counseling. *Handbook for Basic Types of Pastoral Care & Counseling* içinde (ss. 129-149). Nashville: Abingdon Press.

Koenig, H. G. ve Gilbert, B. W. (2014). *The Pastoral Care of Depression: A Guidebook* (1st edition.). Routledge.

Richards, P. S. ve Bergin, A. E. (2005). A Spiritual Strategy For Counseling and Psychotherapy. *A Spiritual Strategy in Counseling and Psychotherapy* içinde (2. bs.). American Psychological Association.

Safranske, E. P. (2005). The Psychology of Religion in Clinical and Counseling Psychology (ss. 496-514).

Söylev, Ö. F. (2020). *Manevi Bakım ve Danışma Psikolojisi Kavram, Kuram ve Uygulamalar* (2. bs.). Ankara: Diyanet İşleri Başkanlığı Yayınları.

Şirin, T. (2013). *Bilişsel Davranışçı Psikoterapi Yaklaşımıyla Bütünleştirilmiş Dini Danışmanlık Modeli*. (Yayımlanmamış doktora). Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Şirin, T. (2018). *Manevi Danışmanlıkta İhsan Modeli* (1. bs.). İstanbul: Kaknüs Yayınları.

Taşkın, H. H. (2022). Manevi Danışmanlıkta İhsan Modeli. *Türk Manevi Danışmanlık ve Rehberlik Dergisi*, (5), 173-181. doi:10.56432/tmdrd.961906

CAT^1-ÇAPRAZLANMIŞ MODÜLLER

Bestami BERBEROĞLU
Aksaray University, Faculty of Science and Arts, Department of Mathematics, Aksaray, Türkiye
ORCID: 0000-0002-5140-1600

Tunçar ŞAHAN
Aksaray University, Faculty of Science and Arts, Department of Mathematics, Aksaray, Türkiye
ORCID: 0000-0002-6552-4695

ÖZET

Çaprazlanmış modüller, homotopi teorisi ve cebirsel topoloji bağlamında önemli yapılar olup, özellikle homotopi-2-tiplerinin modellenmesinde etkin şekilde kullanılmaktadır. Bu yapılar, bir grup homomorfizması ile bu grupların kendi üzerindeki etkisi arasında belirli uyumluluk koşullarını sağlayan cebirsel nesnelerden oluşur. Cat^1-gruplar ise benzer şekilde iki grup homomorfizması ve bir eşleme ile tanımlanan, grupların iç yapısını kategorik olarak ifade eden yapılardır. Literatürde çaprazlanmış modüller ile cat^1-gruplar kategorilerinin doğal olarak denk olduğu bilinmektedir; bu da iki yapı arasında kuvvetli bir yapısal ilişki olduğunu göstermektedir.

Bu çalışmada, çaprazlanmış modüllerin kategorisi içerisinde tanımlanan cat^1-obje yapısı incelenmiş ve bu nesnelerden oluşan yeni bir cebirsel yapı olan cat^1-çaprazlanmış modüller kategorisi tanımlanmıştır. Bu yapıların karakteristik özellikleri belirlenerek, onların çaprazlanmış kareler ile olan ilişkileri araştırılmıştır. Çalışmanın temel sonucu, cat^1-çaprazlanmış modüller kategorisinin, çaprazlanmış kareler kategorisi ile doğal olarak denk olduğunun gösterilmesidir.

Bilindiği gibi, çaprazlanmış kareler homotopi-3-tiplerinin cebirsel modellerini oluşturur. Bu bağlamda, cat^1-çaprazlanmış modüller de homotopi-3-tiplerini modelleyen alternatif ve yapısal olarak zengin bir yaklaşım sunmaktadır. Böylece bu çalışma hem cebirsel hem de homotopik düzeyde anlamlı yeni bir yapı ortaya koyarak, yüksek boyutlu homotopi teorisinin cebirsel modellenmesine katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Çaprazlanmış modül, cat^1-obje, çaprazlanmış kare

CAT 1 -CROSSED MODULES

ABSTRACT

Crossed modules are algebraic structures that play a central role in homotopy theory and algebraic topology, particularly in modeling homotopy 2-types. They consist of a group homomorphism together with an action that satisfies specific compatibility conditions. Similarly, cat^1-groups, defined via two group homomorphisms and a section map, provide a categorical framework for understanding internal group-theoretic structures. It is well established in the literature that the category of crossed modules is naturally equivalent to the category of cat^1-groups, revealing a strong structural correspondence between the two.

In this study, we investigate the notion of cat^1-objects within the category of crossed modules. We introduce and characterize a new algebraic structure termed cat^1-crossed module, constructed by interpreting cat^1-objects in the context of crossed modules. We then define the category of cat^1-crossed modules and demonstrate that this category is naturally equivalent to the category of crossed squares—algebraic models known to represent homotopy 3-types.

Given that crossed squares serve as algebraic models for homotopy 3-types, it follows that cat^1-crossed modules also provide an algebraic framework for modeling such higher-dimensional homotopy types. This equivalence not only establishes a new perspective on crossed squares but also enriches the categorical and homotopical understanding of higher-dimensional algebraic structures. As a result, the present work contributes to the broader effort of algebraically modeling higher homotopy types and opens new avenues for the study of categorical and homotopical structures beyond dimension two.

Keywords: Crossed module, cat^1-object, crossed square

OTİZM SPEKTRUM BOZUKLUĞU OLAN ÖĞRENCİLERE MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE KULLANILAN YÖNTEM VE TEKNİKLERİN BELİRLENMESİ

Prof. Dr. Cemalettin IŞIK
Erciyes Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen bilimleri Eğitimi Bölümü, 38039 KAYSERİ
ORCID ID: 0000-0001-6326-0043
Kiraz KOÇ ŞANLI
Milli Eğitim Bakanlığı, Kanuni Sultan Süleyman Ortaokulu, Niğde/Merkez
ORCID ID: 0000-0001-6273-0496

ÖZET

Otizm Spektrum bozukluğu olan öğrencilere matematik konularını öğretmek için farklı yöntem ve teknikler kullanılmaktadır. Bu araştırma ile otizm spektrum bozukluğu tanısı olan öğrencilere matematik konularının öğretiminde öğretmenlerin hangi yöntem ve teknikleri kullandıklarını belirlemek amaçlanmıştır. Ayrıca bu araştırma ile programda yer alan matematik konularından hangilerinin öğretimini yapabildikleri ve hangi konuları öğretirken zorlandıkları da ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Bu araştırma nitel araştırma yöntemlerinden olgubilim deseni kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma 2023- 2024 eğitim öğretim yılında Niğde ilinde bulunan 2. kademe otizm spektrum bozukluğu tanılı öğrencisi olan 5 farklı okuldan toplam 21 özel eğitim öğretmeni ile yapılmıştır. Araştırmanın verileri yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak toplanmıştır. Toplanan veriler içerik analizi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda, öğretmenlerin sayıları tanıma, ayırt etme ve sıralama konularının öğretimi üzerinde yoğunlaştıkları görülmüştür. Öğretmenlerin en çok öğretimini yaptıkları konular sırasıyla doğal sayılarda toplama-çıkarma işlemi, ritmik sayma ve geometrik şekilleri tanıma olurken çok azda olsa doğal sayılarda çarpma işlemi, ölçme ve örüntü öğrenme alanları olmuştur. Bunun yanında doğal sayılarda bölme işlemi, uzunluk ölçme, veri analizi konularının öğretiminin hiçbir öğretmen tarafından yapılmadığı görülmüştür. Öğretmenlerin matematik dersinde öğretmekte zorlandıkları konuların sırasıyla doğal sayılarda çarpma-bölme, toplama-çıkarma ve problem çözme olduğu görülmüştür. Öğretmenlerin otizm spektrum bozukluğu tanısı olan öğrencilere matematik öğretirken en çok kullandıkları yöntemlerin yanlışsız öğrenme yöntemi, doğrudan öğretim yöntemi ve basamaklandırılmış öğretim yöntemi olduğu tespit edilmiştir. Öğretmenlerin en az kullandıkları yöntemler ise probleme dayalı öğretim yöntemi ve çoklu zekâya dayalı öğretim yöntemi olmuştur. Öğretmenlerin en çok kullandıkları teknik CRA tekniği olurken en az kullandıkları tekniğin nokta belirleme tekniği olduğu görülmüştür. Araştırmaya katılan öğretmenlerin yarıdan fazlası bilinen yöntem ve

teknikler dışında öğrencilerine özel olarak geliştirip uyguladıkları farklı öğretim yöntem ve tekniğinin olduğunu belirtmişlerdir. Bu sonuçlara göre matematik konularının öğretiminde farklı yöntem ve teknikler geliştirilerek öğrencilerin öğrenmeleri ve bilginin kalıcılığı üzerindeki etkisinin araştırıldığı araştırmaların yapılabileceği önerisinde bulunulmuştur.
Anahtar kelimeler: Otizm spektrum bozukluğu, matematik eğitimi, yöntem ve teknik

DETERMINATION OF THE METHODS AND TECHNIQUES USED IN TEACHING MATHEMATICS TO STUDENTS WITH AUTISM SPECTRUM DISORDER

ABSTRACT

Different methods and techniques are used to teach mathematics topics to students with autism spectrum disorder. The aim of this study is to determine which methods and techniques teachers use in teaching mathematics subjects to students with autism spectrum disorder. In addition, with this research, it was also tried to reveal which of the mathematics subjects in the curriculum they were able to teach and which subjects they had difficulty in teaching. This research was conducted using a phenomenological design from qualitative research methods. The research was conducted with a total of 21 special education teachers from 5 different schools with students diagnosed with autism spectrum disorder at the 2nd level in Niğde province in the 2023-2024 academic year. The data were collected using a semi-structured interview form. The collected data were analysed using content analysis. As a result of the study, it was observed that the teachers focused on teaching the subjects of recognising, distinguishing and ordering numbers. The most frequently taught topics by the teachers were addition-subtraction in natural numbers, rhythmic counting and recognising geometric shapes, while multiplication in natural numbers, measurement and pattern learning areas were very few. In addition, it was observed that none of the teachers taught division of natural numbers, measuring length and data analysis. It was seen that the subjects that teachers had difficulty in teaching in mathematics course were multiplication-division in natural numbers, addition-subtraction and problem solving, respectively. It was determined that the most frequently used methods by teachers while teaching mathematics to students with autism spectrum disorder were error-free learning method, direct teaching method and stepped teaching method. The methods that teachers used the least were problem-based teaching method and multiple intelligences based teaching method. While the most frequently used technique by the teachers was the CRA technique, the least frequently used technique was the point determination technique. More than half of the teachers participating in the study stated that they had different teaching methods and

techniques that they developed and applied specifically for their students apart from the known methods and techniques. According to these results, it was suggested that different methods and techniques can be developed in the teaching of mathematics subjects and researches can be conducted to investigate the effects of these methods and techniques on students' learning and retention of knowledge.
Key words: Autism spectrum disorder, mathematics education, method and technique

GİRİŞ

Otizm Spektrum Bozukluğu [OSB], son yıllarda adından çokça bahsedilen ve yaygın olarak görülmeye başlayan nörogelişimsel bir bozukluk olarak tanımlanmaktadır. (Kırcaali ve İftar, 2007). Belirtileri çok erken yaşlarda ortaya çıkan otizm; iletişim bozukluğu, sosyal etkileşimde sıkıntılar ve ilgi alanında sınırlılık gibi belirtilerle fark edilen gelişimsel bir bozukluktur. (MEB, 2004). OSB olan bireylerde sosyal-duygusal, davranış ve iletişim alanlarında görülen sınırlılıkların yanında bilişsel alanlarda da sınırlılıklar yaşanmaktadır. (Minshew vd., 1994). Yapılan çalışmalar okuma yazma ve temel matematiksel beceriler gibi bilişsel alanlarda OSB olan bireylerin çoğunluğunun başarısız olduğunu ve bu bilişsel becerileri öğrenirken de çeşitli güçlüklerle karşı karşıya kaldıklarını vurgulamaktadır (Tok ve Berk, 2014; Hartnedy, Mozzoni ve Fahoum, 2005).

Türkiye'de matematik öğretiminde National Council of Teachers of Mathematics [*NCTM]*'in uluslararası standartları esas alınmıştır. Tüm bireyler gibi özel eğitime ihtiyacı olan bireylere de temel matematiksel beceriler öğretilirken NCTM'nin hazırladığı bu standartlara uygun olarak planlamalar yapılır. Bu kapsamda özel eğitime ihtiyacı olan bireyler orta-ağır otizm spektrum bozukluğu ve orta-ağır zihinsel engelli olarak tanımlanmış ve bu öğrenciler için matematik öğretim programı hazırlanmıştır. Hazırlanan matematik dersi öğretim programı sekiz öğrenme alanından oluşmaktadır. Bu alanlar birincil ve ikincil öğrenme alanları olarak iki gruba ayrılmıştır (Tablo 1). Birincil öğrenme alanları matematiğin temel bileşenlerini içerirken ikincil öğrenme alanları ise matematiksel düşünme becerilerini destekleyen diğer becerilerden oluşmaktadır (MEB, 2018, s.16). Özel eğitime ihtiyacı olan öğrencilerin bireysel özellikleri ve ön koşul öğrenmeleri birbirinden çok farklıdır. Bu nedenle de hedefleri, kademelere ve sınıf düzeylerine göre ayırmak güçtür. Hazırlanan bu program okul öncesi eğitiminden başlayarak 3. kademeye kadarki tüm öğretim kademelerini kapsamaktadır. (MEB, 2018, s.17). Bu programı eksik becerilerin kazandırılmasını içeren bir program olarak görmek gerekmektedir.

Tablo 1

Orta-Ağır Zihinsel Engeli ve Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Öğrenciler İçin Matematik Dersi Öğretim Programında Birincil ve İkincil Öğrenme Alanları (MEB, 2018, s.16).

Birincil Öğrenme Alanları	Ritmik Sayma	Birer, İkişer, Üçer, Dörder, Beşer, Onar İleri sayma Birer, İkişer, Beşer, Onar Geriye Sayma
	Doğal Sayılar	Rakamları ayırt etme Sayıları ayırt etme Sayı sıralama Basamak değerlerine ayırma
	Dört İşlem	Toplama yapma Çıkarma yapma Çarpma yapma Bölme yapma Basit düzeyde dört işlem içeren problemleri çözme
İkincil Öğrenme Alanları	Ölçme	Cetvel/metre ile ölçüm yapma Saat okuma Paraları ayırt etme Basit düzeyde para kullanma ve hesaplama yapma
	Veri Analizi	Çizgi oluşturma
	Geometri	Kare/Dikdörtgen/Üçgen/Dairenin Temel özelliklerini ayırt etme
	Örüntü	İki değişkenli örüntü oluşturma Üç değişkenli örüntü oluşturma

Otizm spektrum bozukluğu olan öğrencilerin matematik dersinde diğer derslere kıyasla zorlandıkları ve öğrenme güçlüğü çektikleri hatta öğrencilerin büyük bir kısmının temel matematiksel becerileri dahi kazanamamış olduğu yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur (Tok ve Berk, 2014; Hart Barnett ve Cleary, 2015; Aydın ve Cavkavtar, 2019; Yıkmış ve Keskin, 2020; Uyanık ve Sarı, 2021). OSB olan bireylere erken yaşlardan başlayarak kanıta dayalı eğitsel müdahaleler yapıldığında anlamlı gelişim görüldüğüne dair çalışmalar bulunmaktadır (Özerk, 2016). Bu sebepten dolayı öğretim sürecinin mimarı olan ve öğrenciyle sürekli etkileşim halinde bulunan öğretmenlerde bulunması gereken pedagojik özellikler hayati önem arz etmektedir (Yangın, Yangın ve Pırasa 2018). Öğrencinin kazanımlara ulaşabilmesi için öğretmenin program konusunda geniş bir repertuara sahip olması önemlidir (Kopetz ve Endowed, 2012). Çünkü öğrencilerin matematik becerilerini kazanmaları öğretmenlerin oluşturduğu öğretim ortamının çeşitliliği ve soyut matematik kavramlarının somutlaştırılmasını sağlayan materyallerin var olduğu programlar sayesinde mümkün olmaktadır (Day, 2015). OSB

olan öğrencilerin standart öğretim yöntemleri ve müfredat ile temel matematik becerilerini kazanmaları beklenemez. Bunun için öğretim programı tasarlanırken, öğrenmenin ilk basamağı olan dikkatin kurulmasından, sınıf içindeki uyaranların düzenlenmesine ve en son öğrenmenin gerçekleşmesine kadarki sürece kadar yapılması gerekenler sistematik bir biçimde planlanmalıdır (Adcock ve Cuvo, 2009, s.320).

Otizmli öğrencilere matematiksel bilgi ve becerilerinin öğretiminde kullanılabilecek yöntem ve teknikler araştırılmakta ve hangisinin daha etkili olduğuna dair arayış devam etmektedir. OSB olan öğrencilerin eğitiminde genellikle dokunsal, işitsel ve görsel uyaranların mümkün olduğunca bir arada kullanılması önerilmektedir. OSB alanında yapılan çalışmalar, birden çok duyuya hitap eden araçların kullanmanın daha hızlı ve kolay öğrenmeler gerçekleştirdiğini ortaya koymuştur (Sehaba, Estraillier ve Lambert, 2005). İlgili alan yazına bakıldığında OSB tanısı olan öğrencilere matematiksel beceriler öğretilirken normal gelişim gösteren öğrenciler için geliştirilmiş olan yöntemlerin yanında yapılan çalışmalar ile etkinliği ve verimliliği kanıtlanmış olan yanlışsız öğretim yöntemleri, doğrudan öğretim yöntemi, basamaklandırılmış öğretim yöntemi, teknoloji destekli öğretim yöntemi ve akran aracılı öğretim gibi yöntemler bulunmaktadır (Kamps, Locke, Delquadri ve Hall 1989; Adcock ve Cuvo, 2009; Gınalı ve Göriş, 2006; Yıkmış, 2016).

Yanlışsız Öğretim Yöntemleri

Alan yazında "yanlışsız öğretim" veya "yaklaşık yanlışsız öğretim" olarakta karşımıza çıkan bu yöntem, en iyi öğrenmenin, öğrenme esnasında meydana gelen hataların sonucunda değilde öğrenme sırasındaki olumlu tepkiler ve yaşantılar sonucunda gerçekleştiğini vurgular (Tekin, 1999, s.87). Geleneksel öğretim metotlarından farklı olarak, öğretim esnasında hata oluşumu engellenmeye çalışılır, doğru bilgi pekiştirilir, öğrenci-öğretmen arasında olumlu bir etkileşim sağlanır. Bu ve buna benzer katkılarından dolayı matematikte bilimsel ve etkili bir yöntem olarak tercih edilmektedir (Arı, Deniz ve Düzkantar, 2010; Çiftçi, 2013; Aydın ve Cavkaytar, 2019). Yanlışsız öğretim yöntemi, tepki ipuçlarının ya da uyaran ipuçlarının sunulmasına göre ikiye ayrılır. Öğretim sırasında hangisinin kullanılacağını öğrenciye göre hazırlanmış olan matematik programı belirleyecektir. Bu yöntemde amaç, öğrencinin olumsuz tepkilerini zamanla en aza indirerek doğru tepkide bulunmasını sağlamaktır (Arı vd. 2010, s.54).

Yanlışsız öğretim yönteminde para becerilerinin kazandırılmasında ve çıkarma işleminin öğretiminde ipuçlarının giderek arttırılması (Cihak ve Grim, 2008), toplama ve çarpma becerilerinin öğretiminde ise ipuçlarının giderek azaltılması (Adcock ve Cuvo, 2009), saat söyleme gibi matematiksel becerilerin öğretiminde ise sabit bekleme süreli öğretim yöntemlerinin kullanıldığı ve etkili olduğu görülmektedir.

Doğrudan Öğretim Yöntemi

Özel eğitime gereksinimi olan öğrenciler başta olmak üzere öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin matematik öğretiminde en çok faydalanılan yöntemdir. Öğretmene sistematik ve etkili öğretim verebilmesine imkân tanıyan öğretmen merkezli bir yöntemdir. (Doabler ve Fien, 2013; Glover, McLaughlin, Derby ve Gower, 2010). Özellikle otizmli öğrencilerin matematiği öğretme sırasında birden çok öğrenme fırsatı yakalayabilmesi ve öğretmen öğrenci etkileşiminin matematiğe ilişkin kavramların yüksek düzeyde öğrenilmesine zemin sağlaması açısından tercih edilmektedir (Doabler ve Fien, 2013).

Alan yazınına bakıldığında OSB tanısı olan öğrencilerde doğrudan öğretim yönteminin kullanıldığı araştırmalarda temel çarpma işlemi becerileri (Harris, Helling, Thompson, Neyman, Mclaughlin, Hatch ve Jack, 2015), çarpma ve bölme işlemlerini içeren problem çözme becerileri (Levıngston, Neef ve Cihon 2009) gibi temel akademik becerilerin çalışıldığı görülmüştür.

Basamaklandırılmış Öğretim Yöntemi (Etkileşim Ünitesi)

Matematiksel işlem ve kavramları özel gereksinimli öğrencilere öğretmek için öğretimsel içeriğin daha küçük parçalara ayrılarak kullanıldığı bir yöntemdir. Bu yöntemde öğrenci, öğretmen ve materyal üçlüsü arasında kurulan kombinasyon somuttan soyuta doğru kullanılır (Cawley ve Vitello 1972; Yıkmış, Çiftçi, Tekinarslan ve Sazak Pınar, 2006). Matematikteki kavramların öğrenilmesinde güçlük yaşayan öğrencilerin, soyut ve sembolik anlatımla yapılan sunumları anlayamadıklarını gözlemleyen Cawley ve Vitello (1972) tarafından basamaklandırılmış öğretim yöntemi geliştirilmiştir. İlerleyen zamanda uygulamada karşı karıya kalınan eksikliklerin düzeltilmesiyle bugün kullanılan son halini almıştır. Basamaklandırılmış öğretim yöntemi üründen çok sürece önem veren "MATH" adı verilen proje tabanlı bir yaklaşımdır (Cawley ve Vitello, 1972).

Cawley ve Vitello (1972) tarafından ilk geliştirildiğinde yap, göster ve söyle şeklinde üç öğretim sunumu bulunmaktayken ilerleyen zamanlarda "yaz" kısmı da eklenerek dört çeşit öğretim sunumundan oluşmuştur (Cawley, Fitzmaurice, Shaw, Kahn ve Bates, 1978). Burada "Yap" basamağında gerçek nesneler sunulmakta, "Göster" basamağında görsel kartlar kullanılmakta, "Söyle" basamağında sözel sunum yapılmakta ve son basamak olan "Yaz" basamağında ise semboller sadece yazılı olarak sunulmaktadır. Basamaklandırılmış öğretim yöntemi ile yapılan çalışmalar bu yöntemle matematik müfredatında yer alan bütün konuların öğretilebileceğini bunun yanı sıra farklı engel durumu bulunan öğrencilerde de matematiğe karşı olumlu bir tutum geliştireceğini belirtilmiştir (Yıkmış, 2016).

Teknoloji Destekli Öğretim Yöntemi

Son zamanlarda teknolojide meydana gelen gelişme ve değişmelerle birlikte akademik becerileri öğretirken teknoloji destekli öğretim yöntemi sıklıkla kullanılmaya başlamıştır. Öğretim amaçlarını gerçekleştirmek için özel yazılım programlarının telefon, tablet ve bilgisayar gibi cihazlar vasıtasıyla kullanıldığı bir öğretim yöntemidir (NCAEP, 2020; Burton, Anderson, Prater ve Dyches, 2013). OSB tanısı olan öğrencilere matematiksel kavramlar yazılım programları aracılığıyla gerçeğe yakın benzetimler yapılarak somutlaştırılmaktadır. Böylece OSB tanısı olan öğrencilerin matematiksel kavramlarla ilgili zihinlerinde şemalar oluşturmaları daha kolay hale gelecektir. Bu durum matematiği anlamalarını dolayısı ile matematik dersine yönelik olumlu tutum geliştirmelerini sağlayacaktır. Matematiğe karşı geliştirilen bu olumlu bakış açısı ise akademik başarıyı artırmanın yanı sıra problemli davranışların azalmasını da sağlayacaktır. Ayrıca telefon, tablet ve bilgisayar gibi cihazlara yüklenen programlar tekrar tekrar kullanılabilmektedir. OSB tanısı olan öğrenciler kaçırdığı öğrenme fırsatlarına tekrar kullanılabilme özelliği sayesinde istedikleri zaman erişebilmektedir.

Akran Aracılı Öğretim Yöntemi

Akran aracılı öğretim, öğretilecek kavram ya da beceriyle ilgili eğitim almış bilgi sahibi olan bir öğrencinin kavram ya da beceriyi öğretmen rehberliğinde, sınıf veya sınıf dışında akranına usta-çırak ilişkisiyle aktardığı bir öğretim yöntemidir (Alptekin, 2019). Akran aracılı öğretim yönteminin öğretim sürecinin bireyselleştirilmesi, öğrencilerin öğreten rolünü üstlenmesi, akranlar arasında olumlu bir etkileşim sürecinin oluşması gibi birçok yararı bulunmaktadır (Passe ve Beattie, 1994; Terzioğlu ve Yıkmış, 2017).

OSB tanısı olan öğrencilere matematiksel beceriler öğretilirken yukarıda açıklanan yöntemlerle birlikte çeşitli teknikler de kullanılmaktadır. Alan yazındaki çalışmalar incelendiğinde OSB tanısı olan öğrencilere temel matematiksel beceriler öğretilirken nokta belirleme tekniği (Cihak, Boon ve Fletcher, 2010), sayı doğrusu tekniği, video modelle öğretim tekniği (Jowett, Moore ve Anderson 2012), somut-yarı somut- soyut öğretim tekniğinin (Stroizer, Hinton, Flores ve Terry 2015) sıklıkla kullanıldığı görülmektedir.

Kapat Kopyala Karşılaştır (3K) Tekniği: Okuma-yazma, temel matematik becerileri, geometri gibi birçok akademik konunun akıcı bir şekilde öğretilmesinin yanı sıra öz değerlendirme becerisini de geliştiren alan yazındaki çalışmalarla desteklenmiş bir stratejidir (Barbeau, Mclaughlin ve Neyman 2015; Saygılı ve Ergen, 2016). Heceleme düzeyindeki okuma becerilerinin akıcı bir şekilde olması için geliştirilmiş olan bu stratejinin daha sonra temel aritmetik işlemlerde de benzer etkiyi gösterdiği görülmüştür. Kapat kopyala karşılaştır stratejisinde verilen yanıtlar öğrenci tarafından kontrol edilmekte bu yönüyle de öğrencilerde

öz değerlendirme becerisini geliştirmektedir. Bu teknikte son durumda sadece doğru sonuç öğrenilmekte böylece hatalı öğrenmelerin önüne geçilmektedir (Barbeau vd. 2015).

Alan yazında kapat kopyala karşılaştır stratejisi ile yapılan çalışmalara bakıldığında, OSB tanısı olan öğrencilere temel geometrik şekillerin öğretiminde (Barbeau vd. 2015), matematikte öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilere çarpma işleminin öğretilmesinde (Saygılı ve Ergen, 2016; Alptekin, 2019) etkili olduğu görülmektedir.

Sayı Doğrusu Stratejisi: Sayıların bir çizgi üzerinde sıralanarak görselleştirildiği, temel aritmetik işlemlerin öğretilmesinde sıklıkla kullanılan yarı somut bir stratejidir (Cihak ve Foust, 2008, s.132). Sayı doğrusu stratejisinde sayıların sıfıra olan uzaklıkları bir doğru üzerinde temsil edilerek sayılar arasında büyüklük küçüklük ilişkisini görmemizi aynı zamanda da sayılarla yapılacak hesaplama işlemlerini ezber yapmadan kolayca yapmaya fırsat vermesi açısından özel eğitime gereksinimi olan öğrenciler tarafından kullanılması öğrenmeyi kolaylaştırmaktadır (Cihak ve Foust, 2008, s.132; Kot, Sönmez ve Yıkmış 2017).

Somut, yarı somut, soyut öğretim stratejisi (Concrete-Representational-Abstract-CRA): Matematikteki kavramların somut-soyut düzeyleri arasında anlamlı bir bağ kurularak, bilginin kavrama düzeyinde oluşmasına imkân tanıyan, Bruner'in bilişsel kuramının aşamalarını kullanan bir öğretim tekniğidir (Yıkmış ve Özlü, 2019). Bu teknik ile soyut ve karmaşık olan matematik kavramları, somuttan soyuta doğru sistematik bir şekilde öğretilmekte dolayısıyla farklı öğrenme düzeyleri arasında anlamlı bağlar kurulabilmektedir. Öğretimin somut düzeyinde kavramın üç boyutlu karşılığına karşılık gelen manipülatifler, yarı somut düzeyinde kavramın diyagram, çubuk, çizgi gibi görsellerle temsil edildiği resimler, son aşama olan soyut düzeyde ise kavramın sadece sembolik karşılığı yer almaktadır (Miller ve Hudson, 2006; Day, 2015).

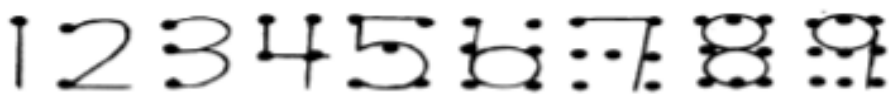
Alan yazında OSB tanısı olan öğrencilere CRA stratejisiyle matematik öğretimiyle ilgili çok sayıda çalışma olduğu görülmektedir. Albay (2020), OSB tanısı olan öğrencilere çarpma işlemini öğretmek için geliştirdiği GeoGebra yazılımını CRA stratejisiyle sunmuş ve bu stratejinin tüm katılımcılar üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bir başka araştırmacı olan De Los Santos (2019)'da hafif düzeydeki otizmli bir öğrenciye çarpma işlemini ezbere öğretilmek yerine kavramsal bir anlama geliştirmek amacıyla CRA stratejisini kullanılmış ve bu stratejinin çarpma işleminin kavramsal düzeyde öğrenilmesinde etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

*Nokta belirleme tekniği (NBT)**:*** Matematikte temel konular olarak bilinen sayı kavramı ve sayılarla yapılan işlemler konularının öğretiminde yaygın olarak kullanılan nokta belirleme tekniği, matematiği öğrenmede güçlük yaşayan öğrenciler üzerinde özellikle kullanılmakta ve

çok sayıda duyuya hitap ederek (devinim, işitme, dokunma, görme) öğrenmeyi ve kalıcılığı kolaylaştırmaktadır (Vinson, 2004; Berry, 2007; Terzioğlu ve Yıkmış, 2017). İlk defa Kramer ve Krug (1973) tarafından zihinsel yetersizliği bulunan öğrencilerin, ezber yöntemiyle yaptıkları toplama işlemlerini kavramada yaşadıkları sorunları fark edip, bu sorunu çözmek için girdikleri arayış sonucunda ortaya çıkmış bir tekniktir (Kramer ve Krug, 1973, s.142). Kramer ve Krug (1973), Piaget'in öğrenme teorisinde özellikle vurguladığı somut materyal kullanımına önem vererek, faklı duyulara hitap edecek, somutlaştırılmış, rakamların üzerinde ifade ettikleri değer kadar referans noktası bulunduran bir model geliştirmişlerdir (Kramer ve Krug, 1973). Oluşturulan bu model Şekil 1'de görülmektedir.

Şekil 1

Kramer ve Krug Tarafından Geliştirilen Rakamlar ve Referans Noktaları



Not: A rationale and procedure for teaching addition. Education and Training of the Mentally Retarded, Kramer, T., ve Krug, D.A., 1973, *8*, 140-145'dan alınmıştır.

Kramer ve Krug tarafından geliştirilen bu referans noktaları üzerinde bazı dokunuşlar yaparak iyileştirerek sadeleştiren ve bugünkü kullandığımız hale getiren kişi Janet Bullock'tur (Aydemir, 2017). Nokta Belirleme Tekniğinin geliştirilmesinde etkili olan ilkokul öğretmeni Janet Bullock, matematiği öğrenmekte zorluk yaşayan öğrencileri için, rakamların üzerine sayma noktaları yerleştirmiş böylece sembolik olan rakamları somut bir şekilde algılanabilir hale getirmiştir (Bergman, 2014). Referans noktaları bu teknikte görsel uyaran görevini üstlenmişlerdir. Bu sayede sayılarla yapılan dört işlemler parmakla saymaya ve ezber yapmaya gerek kalmadan yapılabilmektedir (Simon ve Hanrahan, 2004; Bergman, 2014).

Nokta belirleme tekniği, bireysel farklılıklara göre uyarlamalar yapılmasına imkân veren bir teknik olmanın yanı sıra birden fazla duyuya hitap ederek öğrenme olasılığını artırmaktadır. Bu sebeplerden dolayı nokta belirleme tekniği OSB tanısı olan öğrencilere matematiksel işlemleri öğretirken kullanılan ve başarılı olduğu gözlemlenen stratejiler arasında sayılmaktadır (Terzioğlu ve Yıkmış, 2017).

Şarkı ile Öğretim Tekniği: Şarkı ile öğretim tekniği, şarkıdaki bölümlerin birbirine bağlanarak önce öğretmenin daha sonrada öğrencinin söylemesi şeklinde matematiksel konuların öğretilmesini kapsar (Fidan ve Çilden, 2018). Okul öncesi ve ilkokul kademesinde matematiksel konuların öğretiminde oldukça kullanışlı bir tekniktir. Okuma-yazma

çalışmalarının henüz başlamadığı okul öncesi dönemde ve okuma-yazmayı daha yeni öğrenmeye başlayan ilkokul birinci sınıf öğrencileriyle genellikle şarkı yoluyla öğretim tekniğinde genellikle sözlerinden başlayarak öğretim yapılmaktadır (Fidan ve Çilden, 2018). Okul öncesinde ve ilkokul kademesinde daha çok kullanılan bu teknik müzik eğitiminin yanında akademik becerileri öğretmek için de kullanılmaktadır. Normal sınıflarda derslerde kullanılan bu teknik otizm spektrum bozukluğu olan öğrencilerinde derslerinde akademik becerileri öğretmek amacıyla kullanılabilmektedir. Otizm spektrum bozukluğu olan öğrenciler okuma-yazmayı ya bilmiyor ya da zorluk yaşıyorlar. Bu nedenle de matematiksel kavramlar bir şarkının sözleriyle ritimli bir şekilde söylenirse öğrencilerin bu kavramları öğrenmesi ve akılda tutması daha kolay olacaktır.

Otizm spektrum bozukluğu olan öğrencilere matematik konularını öğretmek amacıyla farklı yöntem ve tekniklerin kullanıldığı birçok çalışma bulunmaktadır. Eşme, Z. (2021), kavram kartı ve animasyonun osb bozukluğu olan öğrencilerin öğrenmesi üzerindeki etkisini araştırmıştır. Yaptığı çalışmanın sonucunda animasyonlu kavram kartlarının klasik kavram kartlarından daha etkili ve kalıcı öğrenmeyi sağladığı sonucuna ulaşmıştır.

Çattık, M. (2016), akıllı tahta ile aşamalı öğretimin OSB tanısı olan öğrencilerin öğrenme becerileri üzerine olan etkisini incelemiştir. Akmanoğlu ve Batu (2004), üç tane otizmli öğrenciyle eşzamanlı ipucuyla öğretim yaparak rakamları tanıma ve gösterme becerisini geliştirmeyi hedeflemiştir. Bu amaçla araştırmacılar rakam setleri hazırlamışlar ve çoklu yoklama modeline göre tasarlanan eşzamanlı ipucu tekniği ile rakamları öğretmeye çalışmışlardır. Kullanılan bu teknikle rakamları öğretme konusunda başarılı olmuşlardır. Jowett, Moore ve Anderson (2012), ise OSB'li bir öğrenciye temel sayı becerisini kazandırmayı hedeflemiş ve tablet üzerinden video modelle öğretimin etkililiğini araştırmıştır. 1'den 7'ye kadar olan rakamları öğretme üzerine yaptığı çalışmada öğrencilerin yapılan uygulama sonucunda bu rakamları anlama, tanıma ve yazma becerilerini geliştirdikleri gözlenmiştir.

Kasap, C. (2015), otizmli öğrencilerin sözel matematik problemi çözebilmeleri üzerinde şema yaklaşımının etkililiği ile ilgili bir araştırma yapmıştır. Gerçekleştirdiği bu çalışma sonucunda şema yaklaşımı ile öğretimin deneklerin sözel matematik problemi çözme performanslarını artırdığı gözlemlenmiştir. Yaman G. (2018), OSB olan öğrencilere matematik becerilerini öğretmek amacıyla mobil bir uygulama geliştirmiştir. İşitsel ve görsel ögelerle desteklenen ve tabmatik adı verilen bu mobil uygulama otizmli öğrencilere beş hafta boyunca uygulanmıştır. Bu mobil uygulamanın rakamları tanıma, ritmik sayma, tane kavramı becerilerinde etkisi gözlenmiştir.

Bir diğer araştırmada Jimenez ve Kemmery (2013) tarafından orta düzeyde zihinsel yetersizliği bulunan ve otizmli öğrencilere ilk sayı kavramını kazandırmak için sayı paketi uygulaması geliştirerek etkililiğini araştırmıştır. Çoklu yoklama modeli ile geliştirilen bu uygulamada sayıları tanıma becerisi sabit bekleme süreli öğretim ile yapılmıştır. Diğer becerilerin öğretiminde ise ipuçlarının giderek artırıldığı bir öğretim yapılmıştır. Geliştirilen bu paket uygulaması sonucunda öğrencilerin sayı becerilerinde ilerleme olduğu gözlenmiştir.

Temel matematiksel becerileri öğretmek için yukarıdaki araştırmalarda vurgulandığı gibi formal yollarla beceriler kazandırılabileceği gibi informal olarak da bu beceriler öğrencilere kazandırılabilir (Purpura, Baroody ve Lonigan, 2013). Günlük yaşam içerisinde evde veya dışarda anne, baba, kardeş, akran ya da oyuncaklar yardımıyla spontane olarak matematiksel becerilerin öğretimi yapılabilir.

Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı öğretmenlerin OSB tanısı olan öğrencilere matematikte hangi konuların öğretimini yapabildiklerini ve bu konuları öğretirken hangi yöntem ve teknikleri kullandıklarını belirlemektir. Bu amaçla OSB tanısı bulunan öğrencisi olan öğretmenlerle görüşmeler yapılmış ve öğretmenlere sorular yöneltilmiştir. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerde aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

1- Matematikte öğretimini yaptığınız konular nelerdir ve öğrencilerin en çok zorlandıkları konuların neler olduğunu belirtir misiniz?

2- Matematik konularını öğretirken hangi yöntem ve tekniklerden faydalanıyorsunuz?

3- Matematik konularını öğretirken bilinen yöntem ve teknikler dışında özel olarak kullandığınız kendinize özgü bir öğretim yöntem ve tekniği var mı?

Araştırmanın Önemi

Son zamanlarda okullarda OSB tanısı alan öğrenci sayısında bir artış olduğu görülmekte ve bu öğrencilerin akademik becerileri kazanmaları da önem arz etmektedir. Alan yazındaki akademik becerilerin öğretimi ile ilgili yapılmış olan çalışmalar genellikle okuma-yazma becerilerini içermekte iken matematik becerilerinin öğretimi ile ilgili çalışmalar geri planda kalmıştır. OSB tanısı olan öğrencilerin bağımsız yaşayabilmeleri, toplumsal hayata uyum sağlayabilmeleri, okul ve iş hayatlarında başarılı olabilmeleri için matematik becerilerini kazanmaları da çok önemlidir.

Bu öğrencilerin eğitim gereksinimleri ve ihtiyaçları kişiye özgüdür bu yüzden her derste olduğu gibi matematik dersinde de öğrenciye özgü planlar hazırlanmakta ve öğrencinin düzeyine uygun ihtiyacı olan konuların öğretimi yapılmaktadır. Matematik dersinde bu öğrencilere hangi matematik konularının öğretiminin yapılacağı ile ilgili bir çerçeve planı bulunmaktadır. Fakat

öğretmenler burada yer alan konulardan hangilerini öğrencilere öğretmeye çalışmakta, hangi konuların öğretimine hiç geçememekte ve hangi konuların öğretiminde zorluk yaşamaktadır? Bu ve buna benzer sorulara cevap bulmak hazırlanacak planlarda bize yol gösterecektir. OSB'li öğrencilere etkili ve kalıcı matematik öğretebilmek için öğretmenler ve uzmanların etkili matematik öğretim yöntem ve tekniklerini bulma arayışları sürmektedir. Uzmanlar tarafından bu öğrenciler için önerilen yöntem ve teknikler bulunmaktadır. Öğretmenler bu yöntem ve tekniklerden hangilerini kullanmakta, hangi konularda hangi yöntem ve tekniği kullanmayı tercih etmekte ya da bilinen bu yöntem ve teknikler dışında kendine özgü kullanmış olduğu bir yöntem ve teknik bulunmakta mıdır? Alan yazınına bakıldığında bu alanda yapılmış bir çalışma bulunmamıştır. Alan yazında karşılaşılan bu sınırlılık, OSB'li öğrencilere matematik becerilerinin öğretiminde daha uygun bir planlama yapılarak uygulanabilmesi ve matematik öğretiminde yeni öğretim yöntemlerinin ve materyallerinin geliştirilmesi için bu çalışmanın faydalı olacağı düşünülmüştür.

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden olan olgubilim (fenomenoloji) deseni kullanılmıştır. Olgubilim deseni fark ettiğimiz, ancak derin ve detaylı bir anlayışa sahip olmadığımız olgulara odaklanmaktadır. Olgubilim çalışmalarının temel amacı, bir olguyla ilgili kişisel deneyimleri, daha genel bir düzeye çekmektir (Creswell, 2007). Olgubilim çalışmalarında genellikle bir olguya ilişkin bireysel algıların ortaya çıkarılması ve yorumlanması amaçlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu araştırmada olgubilim deseninin seçilme nedeni, özel eğitim öğretmenlerinin OSB tanısı olan öğrencilere matematik öğretirken kullandıkları yöntem ve tekniklerin derinlemesine araştırılarak ortaya çıkarılmaya çalışılmasıdır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın katılımcıları amaçlı örnekleme yöntemlerinden benzeşik (homojen) örnekleme ile belirlenmiştir. Benzeşik örnekleme yönteminde araştırmanın problemiyle ilgili olarak küçük ve homojen bir grup ele alınarak detaylı olarak çalışılır (Neuman, 2014). Bu araştırmada 2. Kademede OSB tanısı olan öğrencilerin bulunduğu okullar belirlenmiş ve bu okullara gidilerek katılımcıları belirlemek amacıyla çeşitli görüşmeler yapılmıştır. Yapılan görüşmeler sonucunda sınıfında OSB'li öğrencisi bulunan 21 öğretmen araştırmanın katılımcısı olarak seçilmiştir. Katılımcılar belirlenirken gönüllülük esas alınmıştır. Araştırmaya katılan öğretmenlere araştırmanın amacı ve önemi hakkında bilgi verilmiş, görüşme sırasında toplanan verilerin

başka kişi ve kurumlarla paylaşılmayacağı ve kimlik bilgilerin araştırmada gizli tutulacağı belirtilmiştir.

Araştırmanın çalışma grubunu; 2023- 2024 eğitim öğretim yılı Niğde ilinde bulunan 2. kademe OSB'li öğrencisi olan 5 farklı okuldan toplam 21 özel eğitim öğretmeni oluşturmaktadır. Çalışma grubundaki öğretmen sayısı elde edilecek verilerin genellenebilmesi ve geçerli olabilmesi için yeterli bir sayı olarak değerlendirilmiştir. Çalışma grubundaki katılımcılardan 12'si erkek 9'u ise kadındır. Mesleki deneyimleri ise 4-19 yıl arasında değişmektedir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verileri, görüşme tekniği kullanılarak yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Araştırmada, "Otizmli Çocuklarda Matematik Öğretiminde Kullanılan Yöntem ve Teknikler Görüşme Formu" kullanılmıştır. Bu Form hazırlanırken konu ile ilgili alan yazın incelenmiş, 4 özel eğitim öğretmeni ve 1 öğretim üyesinin görüşleri alınmıştır. Elde edilen veriler ışığında hazırlanan görüşme formu 6 sorudan oluşmaktadır. Araştırmacı tarafından geliştirilen form üç öğretmene pilot olarak uygulanmış ve gelen dönütler alınarak görüşme soruları yeniden düzenlenmiştir. Yapılan bir takım değişikliklerle soruların fonksiyonel olduğu anlaşılmış ve araştırmanın iç tutarlılığı ile kapsam geçerliliği arttırılmaya çalışılmıştır. Bu görüşme formunda yer alacak soruların yapılan araştırmanın amacıyla doğrudan ilgili, kolay anlaşılabilir, açık uçlu olmasına ve görüşülen kişileri yönlendirmemesine dikkat edilmiştir.

Araştırma için okul müdürlerinden randevu alınmış ve öğretmenlerle yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. Yapılan görüşme sorularına katılımcıların verdikleri cevaplar araştırmacı tarafından not alınırken aynı zamanda ses kayıt cihazı kullanılarak kayıt altına alınmıştır.

Verilerin Analizi

Nitel araştırma yaklaşımının kullanıldığı bu araştırmada görüşmeden elde edilen veriler içerik analizi kullanılarak yorumlanmıştır. İçerik analizinde verinin kavramsallaştırılması ve olguyu tanımlayabilecek temaların gün yüzüne çıkartılması hedeflenir. Sonuçlar betimsel bir anlatım ile sunulur ve sık sık doğrudan alıntılara yer verilir. Bunun yanında ortaya çıkan temalar ve örüntüler çerçevesinde ulaşılan bulgular açıklanır ve yorumlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). İlk olarak veriler detaylı bir şekilde incelenerek ifadelerin benzerliğine göre kodlanmış ve bu kodlara yönelik temalar belirlenmiştir. Kodlar ve temalar düzenlenerek bulguların tanımlanması ve yorumlanmasına geçilmiştir. Görüşmeye katılan öğretmenlere Ö1,Ö2,Ö3…Ö21 gibi kodlar verilmiştir. Veri analizi sürecinde sürekli kontroller yapılmıştır. Bu kontrollerde yapılan kod ve tema belirleme işlemlerinin gerekçeleri üzerinde tartışılmıştır. Bu incelemeler sonucunda nihai tema ve kod başlıkları oluşturulmuştur Kodları ve temaları

gösteren veriler tablolar halinde yüzde ve frekans değerleri ile sunulmuştur. Kodların ve temaların oluşturulmasının dayanakları olan katılımcı cevaplarından bazıları doğrudan alıntı şeklinde ilgili tablo içerisinde verilmiştir.

Geçerlik ve güvenirlik

Nitel araştırmada "geçerlik" bilimsel bulguların doğruluğu, "güvenirlik" ise bilimsel bulguların tekrarlanabilirliği ile ilgilidir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu doğrultuda araştırmanın geçerliğini ve güvenirliğini artırmak için bazı çalışmalar yapılmıştır. Araştırmanın güvenirliğini artırmak amacı ile veri kaynaklarından doğrudan alıntılar yapılmış, araştırma soruları hazırlanırken uzman görüşü alınmış, araştırma raporu ayrıntılı bir şekilde yazılmıştır. Araştırmanın geçerliğini artırmak için belirlenen temalar ve alt temalar, araştırmanın amacına uygun kavramları kapsayacak çerçevede belirlenmiştir.

BULGULAR

Yapılan görüşmeler sonucunda öğretmenlerin vermiş oldukları cevaplar içerik analizi ile yorumlanmış ve doğrudan alıntılarla tablolar halinde verilmiştir.

Öğretmenlerinin sınıflarındaki OSB tanısı olan öğrenciler hakkında verdikleri bilgiler

Araştırmada ilk olarak katılımcılara "Sınıfınızdaki öğrenciler hakkında bilgi verir misiniz?" sorusu sorulmuştur. Öğretmenlerin bu soru hakkında görüşlerini net olarak ortaya çıkarmak için Burada ne demek istediniz? Başka eklemek istedikleriniz var mı? gibi sorularda sorulmuştur. Öğretmenlerin, öğrencileri ile ilgili vermiş oldukları cevaplar aşağıdaki verilen tabloda (Tablo 2) sunulmuştur. Öğretmenlerin vermiş oldukları cevaplara ait içerek analizleri sonucunda dokuz kod ve üç temaya ulaşılmıştır. Oluşturulan tema-kod ilişkisi, bu ilişkinin dayanaklarını gösteren doğrudan alıntılar ve frekans değerleri Tablo 2 ile sunulmuştur.

Tablo 2

2. kademe otizm sınıfındaki öğrenciler hakkında verilen bilgiler

Temalar	Kodlar	Öğretmenlerin verdikleri cevaplardan alıntılar	Frekans
	Takıntılı Davranış	*Ö6: Öğrencimde takıntılı davranışlar mevcut, sürekli olarak sıraya vuruyor.* *Ö12: Problemli davranış olarak nitelendirmek doğru olmaz ama öğrencimde takıntılı davranışlar mevcut, Rutinleri var.* *Ö18: Öğrencilerimde davranışsal sorunlar mevcut bu durum benim ders anlatmamı zorlaştırıyor.*	4

Öğrencide görülen OSB kaynaklı sorunlar	İletişim Problemi	*Ö2: Sınıfımda ilgilenmiş olduğum öğrencim basit düzeydeki komutları yerine getirir. Acıktığında yemek istediğini 'mama' diyerek belirtir. Günlük ihtiyaçlarının birçoğunu işaret dili ile ifade eder. Ö19: Öğrencimde konuşma güçlüğü var, genellikle işaret diliyle iletişim kuruyoruz. Genel anlamda komutları anlıyor ve cevap verebiliyor.*	5
	Dikkat Eksikliği	*Ö20: Dikkat eksikliği konusunda sorun yaşıyorum. Çok çabuk sıkılıyor. Ders süresi 15 dakikayı geçmiyor, 15 dakikadan sonra sınıf içerisinde yürümeye başlıyor.*	3
	Bedensel Problem	*Ö19:Öğrencim kaslarını kontrol edemiyor, yürümede sorun yaşıyor. Bu yüzdende yazma çalışmaları çok fazla yapamıyorum.*	1
Sosyal Beceriler	Toplumsal Uyum	*Ö8: Öğrencim topluma uyum konusunda ve sosyal becerilerde sorun yaşıyor. Onun dışında gayet iyi bir durumda* *Ö9: Öğrencilerimle grup çalışması yapamıyorum. Yalnız kalmak istiyor. Diğer arkadaşları ile bir arada bulunmak istemiyor.* *Ö16: Okul kültürüne uyum konusunda sıkıntı yaşıyor. Ancak problemli davranışları yok*	4
	Kuralları reddetme	*Ö14:Çok büyük davranış problemleri yaşamıyorum fakat sınıf ve okul kurallarına uyma konusunda sıkıntılarımız var.*	1
Akademik Beceriler	Okuma yazma bilmiyor	*Ö21: Öğrencilerimden bir tanesi okuma yazma bilmiyor. Buda matematik öğretirken benim işimi zorlaştırıyor. Sözel olarak iletişim kurmaya çalışıyoruz.*	1
	Matematik becerileri yetersiz	*Ö5: Öğrencim matematiksel kavramları ve rakamları tanımıyor. Bilişsel olarak yetersiz durumda.*	2

		Ö17: Öğrencim harfleri ve rakamları tanıyor fakat yazamıyor.	
	Akademik becerileri iyi durumda	*Ö15: Öğrencilerim akademik olarak iyi durumdalar çok fazla olumsuz davranış sergilemiyorlar. Sözel-dilsel olarakta iyi durumda olduklarını söyleyebilirim.*	12
Toplam			**33**

Özel otizm sınıflarında eğitim veren özel eğitim öğretmenlerinin sınıf içerisinde ilgilendikleri öğrenci sayıları farklılık göstermektedir. Araştırmaya katılan öğretmenlerden 7 tanesi (Ö2, Ö5, Ö6, Ö8, Ö12, Ö17 ve Ö19) sınıf içerisinde 1 öğrenci ile ilgilenirken diğer 14 öğretmen 2 öğrenci ile ilgilenmektedir. Tablo 2'e göre öğretmenlerin öğrencileri hakkında verdikleri bilgilerin akademik beceriler (f=15) temasında toplandığı görülmektedir. Tabloya baktığımızda öğretmenlerin çoğunluğu öğrencilerinin akademik olarak iyi bir durumda olduğunu belirtmiştir. Okuma yazma bilmeyen ve matematik becerilerinin yetersiz olan öğrenci sayısı azdır. Öğretmenlerin çoğunluğu öğrencilerinde davranış-iletişim problemi ve topluma uyum konusunda sorun yaşadıklarını belirtmiştir.

Öğretmenlerin matematik dersinde hangi konuları öğrettiklerine dair vermiş oldukları bilgiler

2.kademede OSB tanısı olan öğrencilere öğretilecek matematik konuları ile ilgili bir çerçeve planı bulunmakta fakat bu öğrencilere özgü bireysel planlar hazırlanıp uygulanmaktadır. Aynı kademede öğrenim görseler bile her öğrencinin eğitim ihtiyacı kendine özgüdür. Araştırmaya katılan öğretmenlere öğrencilerine hangi konuları öğrettiklerini belirlemek amacı ile bu soru yöneltilmiştir. Öğretmenlerin vermiş oldukları cevaplara ait içerek analizleri sonucunda on üç kod ve beş temaya ulaşılmıştır. Oluşturulan tema-kod ilişkisi, bu ilişkinin dayanaklarını gösteren doğrudan alıntılar ve frekans değerleri Tablo 3 ile sunulmuştur.

Tablo 3

Matematik dersinde öğretimi yapılan konular

Temalar	Kodlar	Öğretmenlerin verdikleri cevaplardan alıntılar	Frekans
	Ritmik Sayma	*Ö21: Öğrencimle ileriye doğru birer, ikişer ve 10'ar ileriye doğru sayma yapıyoruz. Sayıları tanıyor ve yazabiliyor. Bu yüzden ritmik sayma ile devam ediyorum. Eğer bu konuyu öğrenirsek toplama ve çıkarma işlemlerine geçebileceğim.*	8

Sayılar	Sayıları ayırt etme ve sıralama	*Ö20: Öğrencilerimden birisi sayıları ayırt edemiyor. Bu nedenle onunla sayı yazma ve sıralama çalışmaları yapıyoruz. Daha ileriye gidemiyoruz.* *Ö19: Öğrencim 1'den 10 a kadar olan sayıları tanıyor ve nesnelerle eşleştiriyor. Artık iki basamaklı sayıları tanımaya ve sıralamaya geçeceğiz.*	15
	Basamak değerlerini bulma	*Ö3:Sayıları tanıyor sıralıyor ve basamak değerlerini biliyor. Yüzlük, onluk ve birlik çalışmaları yapıyoruz.*	1
Dört işlem	Toplama	*Ö16:Öğrencilerimden bir ile eldeli ve eldesiz toplama işlemlerini çalışıyoruz.* *Ö14: Tek basamaklı ve iki basamaklı sayılarda eldesiz toplama işlemi çalışıyoruz.*	7
	Çıkarma	*Ö16: Bahsettiğim öğrencimle aynı zamanda onluk bozmadan çıkarma işlemlerini çalışıyoruz.*	4
	Çarpma	*Ö7: toplama ve çıkarma işlemini hallettiğimiz düşünüyorum. O yüzden artık basit düzeyde çarpma işlemleri yapıyoruz. Tekrarlı toplama şeklinde çarpım tablosu ezberlemeden.*	2
	Problem çözme	*Ö16:Ayrıca basit düzeyde de toplama işlemi problemlerini çözebiliyoruz.*	1
Ölçme	Saat Okuma	*Ö5: Saat kavramını çalışıyoruz şu an ek olarak, zamanı okuyabiliyor, ama bizi oldukça zorladığını söyleyebilirim.*	3
	Paraları Ayırt etme	*Ö16: Paraları tanıyor, Büyüklük-küçüklük ilişkisini biliyor. Şu an da para ile ilgili problem çözme çalışmaları yapmaya başladık.*	4
	Geometrik şekilleri tanıma	*Ö15: Öğrencimle aynı zamanda geometrik şekilleri de çalışıyoruz. Kare üçgen dikdörtgeni görünce tanıyor fakat söylendiğinde çizemiyor.*	9

Geometri		*Ö13: Öğrencim büyük-küçük kavramını ayırt edebiliyor, şekilleri tanıyor ve farklı olanı sorduğumda gösteriyor. Diğer konularla beraber şekiller üzerinde de çalışma devam ediyoruz.*	
	Geometrik şekillerin çevresini hesaplama	*Ö16: Öğrencim geometrik şekilleri tanıyordu. Şu an toplama işlemi ile beraber üçgenlerin çevresini bulmaya çalışıyoruz. İlerleyen zamanda da diğer geometrik şekillere de geçeceğiz.*	1
Örüntü	Örünü oluşturma	*Ö9: Aynı zamanda artan ve azalan basit örüntü oluşturma çalışmaları yapıyoruz.*	3
	Örüntüde verilmeyeni bulma	*Ö3: Basit örüntüler çalışıyoruz diyelim. Örüntüde bir şekli ya da sayısı vermediğimde onun ne olacağını bulmaya çalışıyor. Bunu da zevk alarak yapıyor.*	1
	Toplam		**59**

Tablo 3'e baktığımızda 2.kademede öğretmenlerin ağırlıklı olarak sayılar (f=24) temasında öğretim yaptıkları görülmektedir. En az öğretim yapılan konular ise örüntüler temasında (f=4) toplanmıştır. Öğretmenler en çok öğrencilerle sayıları ayırt etme ve sıralamayı çalıştıklarını belirtmişlerdir. Sayıları ayırt etme ve sıralama konusundan sonra en çok çalışılan konular geometrik şekilleri tanıma ve doğal sayılarda toplama işlemi olmuştur. Öğretmenler, basamak değerini bulma, örüntüde verilmeyeni bulma, geometrik şekillerin çevresini bulma, problem çözme ve çarpma işlemininim öğretimini çok az yaptıklarını belirtirken, bölme işleminin öğrenimine hiç bir öğretmenin değinmediği görülmüştür. Aynı şekilde uzunluk ölçme ve veri analizi konusunda da öğretim yapmadıkları görülmektedir.

Öğretmenlerin matematik dersinde öğretmekte zorlandıkları konular

Öğretmenlere matematik dersinde öğretmekte zorlandıkları konuların neler olduğunu belirlemek amacıyla sorulan soruya öğretmenlerin vermiş oldukları cevaplara ait içerek analizleri sonucunda on kod ve beş temaya ulaşılmıştır. Oluşturulan tema-kod ilişkisi, bu ilişkinin dayanaklarını gösteren doğrudan alıntılar ve frekans değerleri Tablo 4 ile sunulmuştur.

Tablo 4

Matematik dersinde öğretmekte zorlanılan konular

Temalar	**Kodlar**	**Öğretmenlerin verdikleri cevaplardan alıntılar**	**Frekans**

Sayılar	Ritmik Sayma	*Ö5: Öğretimini yaparken çok zorlandığım konulardan birisi ritmik saymadır. Özellikle 2 şerli ve 3 erli sayma konusunda çok zorluk yaşıyorum.*	3
	Sayıların öğretimi	*Ö8: Sayıları öğretmek zor oluyor, özellikle "0" rakamını öğretme konusunda çok zorlanıyorum.*	2
	Sayıları Sıralama	*Ö11: Sayılar arasında büyüklük küçüklük ilişkisini anlamlandırmaları çok oluyor. İki sayı verildiğinde hangisi daha büyük hangisi daha küçük ayırt edemiyorlar.*	5
Dört İşlem	Toplama-Çıkarma	*Ö6: Toplama ve çıkarma işlemlerini öğretmek çok zor oluyor. Başlangıçta nesnelerle eşleştirerek yaptığımız işlemleri daha sonra kafadan yapmaya geçtiğimizde öğrenciler çok problem yaşıyorlar.*	14
	Çarpma-Bölme	*Ö1: Öğrencilerin en zorlandığı konu tartışılmasız çarpma ve bölme işlemleri. Kaç yıllık öğretmenim daha çarpma ve bölme işlemini öğretebilmeyi başardığım öğrencim var diyemem.*	19
	Problem Çözme	*Ö12: Problem çözme konusunda çok zorlanıyoruz. Zaten günlük hayattan basit problemler çözmeye çalışıyoruz ama problemi anlayıp ona çözüm bulmak neredeyse imkânsız bizim için.*	11
Ölçme	Zamanı Ölçme	*Ö9: Saati okuma konusunda zorlanıyoruz. Özellikle dakika kavramını anlamıyorlar. Saat kavramı çok soyut kalıyor. Bazıları saat üzerinde ki rakamları söylüyor daha ileriye gidemiyorlar.*	2
	Para Hesabı	*Ö10: Paraları tanıma konusunda zorlanmasakta, para ile alışveriş yapma, para üstü bulma, paraların azlığı ya da çokluğunu kavrama en zorlandığımız konular arasında*	3
Örüntü	Örüntü	*Ö12: Örüntünün mantığını öğretmek çok zaman alıyor ve çok zorluyor.*	2
	Geometri	*Ö19: Geometrik şekillerin özelliklerini bilmiyorlar. Basit şekilleri işte kare, dikdörtgen ve üçgeni*	4

Geometri	*tanıyorlar sadece. Özelliklerini ve birbirlerinden farklarını ayırt edemiyorlar. Çiz dediğimizde çizme konusunda da zorluk yaşıyorlar.*	
Toplam		**65**

Tabloya bakıldığında öğretmenlerin öğretmekte en zorlandıkları konuların doğal sayılarda dört işlem temasında toplandığı görülmektedir. Yine en zorlanılan konular bu temanın altında çarpma-bölme, toplama-çıkarma ve problem çözme olmuştur. Tabloya bakıldığında ölçme, örüntü ve geometri temalarında öğretmenlerin zorluk yaşamadıkları görülmektedir.

Öğretmenlerin matematik dersinde kullandıkları yöntem ve teknikler

Öğretmenler matematik konularını öğretirken farklı yöntem ve teknikler kullanmaktadır. Öğretmenlerin hangi konuların öğretiminde hangi yöntem ve tekniği daha çok kullandıklarını ve kullanmayı tercih etmedikleri yöntem ve teknikleri belirlemek amacıyla öğretmenlere "Öğrencilerinize matematik öğretirken kullandığınız yöntem ve teknikler nelerdir?" sorusu sorulmuştur. Bu soruya ilaveten peki bu yöntem ve teknikleri hangi konuları öğretirken kullanıyorsunuz? sorusu da sorularak öğretmenlerin hangi konuda hangi yöntem ve tekniği kullandığı belirlenmeye çalışılmıştır. Öğretmenlerin vermiş oldukları cevaplar yöntem ve teknik olarak iki temaya ayrılmış Yöntemler teması içerisinde 8 kod, teknikler teması içerisinde ise 7 kod olmak üzere toplam 15 kod oluşturulmuştur. Oluşturulan tema-kod ilişkisi, bu ilişkinin dayanaklarını gösteren doğrudan alıntılar ve frekans değerleri Tablo 5 ile sunulmuştur.

Tablo 5

Matematik dersinde kullanılan yöntem ve teknikler

Temalar	Kodlar	Öğretmenlerin verdikleri cevaplardan alıntılar	Frekans
	Doğrudan Öğretim Yöntemi	*Ö5: Bu yöntemi daha çok rakamların öğretiminde ve ritmik sayma konusunda kullanıyorum.* *Ö8: Doğrudan öğretim yöntemini daha çok kullanıyorum. Çünkü otizm sınıflarında bu yöntemde öğretmen daha rahat ediyor, Öğrencinin de daha kolay anladığını tecrübe ettim.*	14
	Yanlışsız Öğretim Yöntemi	*Ö9: Yanlışsız öğretim yöntemini özellikle ritmik sayma konusunu öğretirken sıklıkla*	16

		kullanıyorum. Başlangıçta yoğun olarak verdiğim ipuçlarını yavaş yavaş azaltarak öğrencinin yanlışsız bir şekilde sayabilmesini sağlıyorum. *Ö8: Sabit bekleme süreli öğretim yöntemini kullanıyorum. Geometrik şekilleri öğretirken kullanıyorum. Mesela kare şeklini gösterip hemen ardından kare diye tekrar ediyorum.* *Ö12: Öğrencinin yanlış cevabı söylemesine müsaade etmeden doğru cevabı ben söylüyorum. Çünkü bu öğrenciler o yanlış cevaba takılıp kalabilirler.*	
Yöntemler	Basamaklandırılmış Öğretim Yöntemi	*Ö11: En çok kullandığım yöntemlerden birisi basamaklandırılmış öğretim yöntemi diyebilirim. Özellikle toplama ve çıkarma işlemlerini öğretmek için çok uygun bir yöntem. Tabi bunlar dışında kullandığım yöntemlerde var.* *Ö10: Basamaklandırılmış öğretim yöntemini toplama işlemini öğretirken çoğunlukla kullanıyorum. Öğrenciden sırasıyla yapmasını, göstermesini, söylemesini ve yazmasını istiyorum.*	11
	Akran Aracılı Öğrenme Yöntemi	*Ö2: Model alma ve arkadaşlarının rehberlik etmesi bazı kavramları öğretirken işimi kolaylaştırıyor. Kullandığım yöntemlerden diyebilirim.*	5
	Teknoloji destekli öğretim yöntemi	*Ö21: Genelde akıllı tahtadaki animasyonları ve uygulamaları kullanıyorum. Çizgi film karakterleri öğrencilerin çok ilgisini çekiyor.*	6

	Yaparak yaşayarak öğrenme yöntemi	*Ö8: Öğrencilerin matematik durumlarını deneyimlemelerini istiyorum. Problem çözme ve ölçme konusunda yaparak yaşayarak öğrenmenin özellikle faydalı olduğunu söyleyebilirim.*	2
	Probleme dayalı öğretim Yöntemi	*Ö4: Özellikle problem çözme konusunda kullanıyorum. Gerçek yaşamdan karşılaşılan bir problem durumunu sınıf ortamına getirerek çözmeye çalışıyoruz. Bu problemlerde dikkat ettiğim şey matematiksel kavram ve becerilere uygun olmasıdır.*	1
	Çoklu zekâya dayalı öğrenme Yöntemi	*Ö7: Konudan konuya fark etmekle birlikte öğrencinin zekâ türüne göre yöntem belirliyorum. Örneğin benim öğrencim çok güzel resimler yapıyor. Ona matematiksel kavramları öğretirken genellikle boyama tarzında etkinlikler yapıyoruz.*	1
	Gösterip yaptırma	*Ö19: Sayı kavram eşleştirmede önce ben yapıyorum daha sonra öğrencinin beni taklit etmesini istiyorum.*	3
	Nokta Belirleme Tekniği	*Ö2: Nokta belirleme tekniğini sayıların öğretiminde beğeniyorum. Çünkü soyut olan sayı kavramını somutlaştırıyor ve öğrenmeyi kolaylaştırıyor.*	1
	Şarkı ile Öğretim Tekniği	*Ö1: İşitsel destekleme çok önemli benim açımdan tınısal bir uyaran ve ritimli-tempolu söylemler bireylerde kalıcı bir öğrenme sağlamakta.*	2
Teknikler	Somut-Yarı somut-Soyut (CRA) tekniği	*Ö12: Öğrencilere özellikle sayı kavramını öğretirken çok kullanıyorum. Somutlaştırarak öğretiyorum daha sonra somuttan soyuta doğru ilerliyorum.*	7

	Matematikte faydasını gördüğüm bir teknik diyebilirim. *Ö6: Gerçek ve yarı gerçek nesneleri kullanarak öğretim yapıyorum. Toplama işleminde çoğunlukla işlemleri modellemek somut hale getirmek için somut nesneleri kullanıyorum.*	
Soru Cevap	*Ö19: Derste soru cevap tekniğini kullanarak matematiksel kavramları öğretmeye çalışıyorum.*	4
Kavram Kartları	*Ö11: Rakamları öğretmek için tüm rakamların görsellerle desteklendiği kavram kartlarını kullanıyorum. Rakamların yer aldığı kavram kartları karşısında uzun süreli durup sorular yöneltiyorum.*	4
Oyun tabanlı öğrenme Tekniği	*Ö20: Özel öğrencilerde en etkili öğrenmenin oyun ve drama ile kazandırıldığını düşünüyorum. Özellikle ritmik sayma, Sayı kavramı ve sayıları sıralama konusunda oyunların çok etkisini gördüğümü söyleyebilirim.*	4
Toplam		**81**

Tabloya bakıldığında öğretmenlerin en çok kullandığı yöntemlerin sırasıyla yanlışsız öğrenme yöntemi, doğrudan öğrenme yöntemi ve basamaklandırılmış öğretim yöntemi olduğu görülmektedir. Öğretmenler tarafından en az kullanılan yöntemler ise probleme dayalı öğretim yöntemi ve çoklu zekâya dayalı öğretim yöntemi olmuştur. Teknikler kısmına baktığımızda en çok kullanılan teknik CRA tekniği olurken en az kullanılan teknik ise nokta belirleme tekniği olmuştur.

Öğretmenlerden hangi konuda hangi yöntem ve teknikleri tercih ettiklerini de açıklamaları istenmiştir. Buna göre rakamları ve sayıları öğretmek için öğretmenlerin en çok tercih ettikleri yöntem ve teknikler doğrudan öğretim yöntemi, yanlışsız öğretim yöntemi, basamaklandırılmış öğretim yöntemi ile CRA tekniği ve kavram kartları olduğu görülmüştür. Sayı kavramını öğrencilere kazandırmak için sadece 1 öğretmen nokta belirleme tekniğini kullandığını bu

şekilde sayıları somutlaştırarak öğrettiğini belirtmiştir. Ritmik sayma konusunda ise öğretmenlerin en çok tercih ettikleri yöntemler yanlışsız öğretim yöntemi ve teknoloji destekli öğretim yöntemi olurken, teknik ise oyun tabanlı öğrenme tekniği olmuştur. Öğretmenler toplama ve çıkarma işlemini öğretirken en çok basamaklandırılmış öğretim yöntemini ve CRA tekniğini kullandıklarını belirtmişlerdir. Bunların dışında geometrik şekilleri öğretirken yanlışsız öğrenme yöntemini, problem çözme becerisini öğrencilere kazandırmak içinde yaparak yaşayarak öğrenme yöntemi ve probleme dayalı öğretim yöntemini kullandıklarını belirtmişlerdir.

Öğretmenlerin bilinen yöntem ve teknikler dışında kullandıkları yöntem ve teknikler

Öğretmenlerin bilinen yöntem ve teknikler dışında kullandıkları başka kendilerine özgü yöntem ve teknik olup olmadığını belirlemek amacıyla bu soru sorumuştur. Öğretmenlerin vermiş oldukları cevaplar eğer herhangi bir yöntem ve teknik kullanmadığını belirtmişse "yok" farklı yöntem ve teknik kullandığını belirtip bunu açıklamaya çalışmışsa "var" teması altında kodlanmıştır. Var teması altında 9 kod oluşturulmuştur. Verilen cevaplardan yapılan doğrudan alıntılar ve frekans değeri Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6

Matematik dersinde öğretmenlerin bilinen yöntem ve teknikler dışında kullandıkları yöntem ve teknikler

Temalar	Kodlar	Öğretmenlerin verdikleri cevaplardan alıntılar	Frekans
Yok	Mevcut yöntem ve teknikler yeterli	*Ö8: Farklı bir öğretim yöntemi ya da tekniği kullanmıyorum özel olarak mevcut yöntem ve teknikler ihtiyacımı karşılıyor.*	9
	Materyal geliştirme	*Ö2: Konuya göre bazen mevcut materyaller yeterli olmuyor. Bu yüzden öğrenciye ve konuya uygun materyal geliştirerek onları kullanıyorum.*	2
	Eğitsel oyun	*Ö11:Ritmik sayma konusunda özellikle sayıları hareketle eşleştirmek çocuklar üzerinde oldukça kalıcı oluyor. Gözümüzü gösterip kaç gözümü var sayalım? Burnumuzu gösterip kaç burnumuz var sayalım gibi. Ö15: Müzikli oyunlar oynatıyorum. Daha fazla duyuya hitap ettiği için kalıcı oluyor.*	3

Var	Sayı-Sembol eşleştirmesi yapma	*Ö7: Öğrencilerim sayıları unutuyor bu nedenle sayıları işaret ile eşleştirerek öğretiyorum. Sayıyı unutsa bile o hareketi yapıca hatırlıyorlar. Örneğin elli sayısında elimizi gösteriyoruz. 40 sayısında bir şeyi kırıyormuş gibi yapıyoruz. 10 sayısı için parmağımızla o harfi çiziyoruz.*	1
	Resim-karikatür kullanımı	*Ö11: Sayılar öğrenciler için çok soyut kalıyor. Bu nedenle de öğrenmekte zorlanıyorlar. O yüzden sayılarla ilgili mevcut resim ve karikatürleri kullandığımız gibi öğrencilerle beraberde sayıların yer aldığı resimler yapıyoruz. O resimleri açıklamasını istiyorum. Böylece çok daha kalıcı oluyor.*	1
	Çalışma sayfaları	*Ö12: Öğrencilere özgü çalışma yaprakları ve sayfaları hazırlıyorum. Çalışma sayfalarını her öğrencinin ilgisini çeken konulara göre düzenliyorum.*	2
	Aile ile işbirliği	*Ö14: Özel eğitimde en önemi faktör aileyi de derse katmaktır. Evde de konuları ailesiyle beraber tekrar etmesi konuyu daha anlaşılır yapıyor.*	2
	Matematiği günlük hayatta kullandırma	*Ö16:genellikle para ve saatler konusunda kullanıyorum diyebilirim. Öğrencilerin markete kantine gidip alışveriş yapmasını desteklerim. Teneffüse giriş çıkış saatlerini okumasını isterim. Öğrenciler uygulamaya başladıkları zaman öğreniyorlar ve unutmuyorlar.*	1
	Hikâye-öykü oluşturma	*Ö20: Matematik konuları ile hikâyeler oluşturuyoruz. Mesela bizim sayılar ülkesi isimli bir hikâyemiz var. Böylece sayıları daha kolay öğreniyoruz.*	1
	Matematik programları	*Ö4: Öğrencilerimde zorlanan durumlarda bilgisayarda kullandığım matematik programları var. Bu programlar üzerinden hazırlık yapıyorum. Daha fazla duyuya hitap ettikleri için öğrenmeyi kolaylaştırıyor.*	1
	Toplam		**23**

Tabloya bakıldığında 21 öğretmenin katıldığı araştırmada 9 öğretmen farklı yöntem ve teknik kullanmadığını mevcut yöntem ve tekniklerden faydalandığını belirtmiştir. Farklı yöntem ve

teknik kullandığını belirten öğretmenler en çok eğitsel oyun, materyal geliştirme, çalışma sayfaları ve okul-aile işbirliğinden yararlandıklarını belirtmişlerdir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Araştırma sonucunda öğretmenlerin OSB tanısı olan öğrencilerini akademik becerileri iyi olarak tanımladıkları görülmüştür. Öğrencilerinin sosyal beceriler konusunda da sıkıntı yaşamadıklarını belirten öğretmenler öğrencilerinde OSB kaynaklı sorunlar yaşadıklarını belirtmişlerdir. OSB kaynaklı sorunlarında takıntılı davranış, dikkat eksikliği ve iletişim problemi alanında yoğunlaştığı görülmüştür. Araştırma sonucu elde edilen bu bulgu Terzioğlu ve Yıkmış (2020), tarafından yapılan araştırma sonucuyla örtüşmektedir. Terzioğlu ve Yıkmış (2020), OSB'nin öğrencilere kattığı özelliklerin matematik öğretiminde zorluklara neden olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu özelliklerin ise dikkat eksikliği, dil gelişiminde gecikme, takıntılar, soyut düşünmede sınırlılıklar ve problemli davranışlar olduğunu belirtmişlerdir. Uyanık ve Sarı (2021) ise OSB olan öğrencilerde görülen ekolali, hiperaktivite, aşırı inatlaşma, stereotipik hareketler, göz kontağı, yalnız kalmada sorunlar, sınıfa zor uyum sağlama, iletişim problemleri, zarar verici olumsuz davranışlar, şiddete meyil, öz bakım becerilerinde yetersizlikler öğretmenlerin en sık yaşadığı sorunlardan olduğu belirlenmiştir.

Araştırmada öğretmenlerin sayıları tanıma, ayırt etme ve sıralama konularının öğretimi üzerinde yoğunlaştıkları görülmektedir. Bunun dışında en çok öğretimini yaptıkları konular sırasıyla doğal sayılarda toplama-çıkarma, ritmik sayma ve geometrik şekilleri tanıma olmuştur. Öğretmenlerin çok azı ölçme ve örüntü öğrenme alanlarında öğretim yaptıklarını belirtmişlerdir. Bunun yanında doğal sayılarda çarpma işleminde de sadece 2 öğretmen öğretim yaparken bölme işlemi konusunda öğretmenlerin hiçbiri öğretim yapamadığını vurgulamıştır. Bölme işlemi gibi uzunluk ölçme ve veri analizi konularının öğretimine de hiçbir öğretmenin değinmediği görülmüştür. Doğal sayılarda problem çözmenin de sadece 1 öğretmen tarafından işlendiği görülmüştür. Öğretmenler matematiğin temel konusu olan sayıların öğretimine yoğunlaşmış ilerleyen matematik konularının öğretimine çok az öğretmen geçebilmiştir.

Öğretmenlerin matematik dersinde öğretmekte zorlandıkları konuların doğal sayılarda çarpma-bölme, toplama-çıkarma ve problem çözme olduğu görülmüştür. Öğretmenlerin ölçme, örüntü ve geometri öğrenme alanlarında zorluk yaşamadıkları görülmektedir. Tok ve Berk (2014), yapmış oldukları çalışmada öğretmenlerin otizmli çocuklara matematik öğretirken "problem çözme, çarpma-bölme" konularında zorlandıkları sonucuna ulaşmışlardır. Bu sonuç ile araştırma sonucu elde edilen bulgular paralellik göstermektedir.

Öğretmenlerin OSB tanısı olan öğrencilere matematik öğretirken en çok kullandıkları yöntemlerin yanlışsız öğrenme yöntemi, doğrudan öğretim yöntemi ve basamaklandırılmış

öğretim yöntemi olduğu görülmüştür. Öğretmenlerin en az kullandıkları yöntemler ise probleme dayalı öğretim yöntemi ve çoklu zekâya dayalı öğretim yöntemi olmuştur. Öğretmenlerin en çok kullandıkları teknik CRA tekniği olurken en az kullandıkları tekniğin nokta belirleme tekniği olduğu görülmüştür. Tok ve Berk (2014), otizmli çocuklara matematik öğretirken öğretmenlerin "düz anlatım, somut nesnelerden yararlanma, soru-cevap" gibi öğretim-yöntem ve teknikleri kullandıkları sonucunu elde etmiştir. Bu araştırma ile elde edilen sonuç ile Tok ve Berk (2014) tarafından ulaşılan sonuçla farklılık göstermektedir.

Öğretmenler sayıları öğrencilere öğretirken en çok doğrudan öğretim yöntemi, yanlışsız öğretim yöntemi ve basamaklandırılmış öğretim yöntemi ile CRA tekniği ve kavram kartlarını kullandıklarını belirtmişlerdir. Nokta belirleme tekniğini ise sadece 1 öğretmen sayıları öğretirken kullandığını ifade etmiştir. Nokta belirleme tekniğinin kullanılması ile yapılmış çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Terzioğlu ve Yıkmış (2018) çıkarma işleminin öğretiminde, Demir, Talas ve Gökbulut (2023) toplama işleminin öğretiminde, Akgün (2022) çarpma işleminin öğretiminde nokta belirleme tekniğinin etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bergman (2014) öğrenme güçlüğü olan öğrencilerle nokta belirleme tekniği ile toplama işlemi üzerinde çalışmış ve çift haneli sayıları toplamada öğrencilerin başarılı olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Öğretmenler toplama-çıkarma işlemlerini öğrencilere öğretirken en çok basamaklandırılmış öğretim yöntemi ile CRA tekniğini kullandıklarını belirtmişlerdir. Cihak ve Foust (2008) ise yaptığı araştırmada tek basamaklı sayılarda toplama işleminde sayı doğrusu tekniğinin etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ritmik saymayı öğrencilere öğretirken ise öğretmenler en çok yanlışsız öğrenme yöntemi ve teknoloji destekli öğrenme yöntemi ile oyun tabanlı öğrenme tekniğini kullanmışlardır.

Öğretmenler, geometrik şekilleri öğretirken yanlışsız öğrenme yöntemini, problem çözme becerisini de öğrencilere kazandırmak içinde yaparak yaşayarak öğrenme yöntemi ve probleme dayalı öğretim yöntemini kullandıklarını belirtmişlerdir. Kasap (2015), problem çözme üzerinde şema yaklaşımının etkililiğini incelemiş ve öğrencilerin performanslarında bir artış olduğu ve kalıcı bir öğrenme gerçekleştiği sonucuna ulaşmıştır. Aynı şekilde Yaşar ve Yıkmış (2023) de toplama ve çıkarma işlemi problemlerinde şema yaklaşım tekniğinin etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışmada ise öğretmenler problem çözme konusunda bu tekniğe değinmemişlerdir. Burton, Anderson, Prater ve Dyches (2013) ise otizmli öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde video temelli öğrenmenin etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin yarıdan fazlası bilinen yöntem ve teknikler dışında öğrencilerine özel olarak geliştirip uyguladıkları farklı öğretim yöntem ve tekniğinin olduğunu

belirtmiştir. Öğretmenlerin kullandıkları bu farklı yöntem ve teknikler eğitsel oyun, materyal geliştirme, çalışma sayfaları ve okul-aile işbirliğinden yararlanma şeklinde olmuştur. OSB tanısı olan öğrencilere matematiksel beceriler kazandırmak için farklı yöntem ve tekniklerin denendiği çalışmalarda bulunmaktadır. Yaman (2018), bir mobil uygulama geliştirerek matematik becerileri üzerine etkisini incelemiş ve bu uygulamanın rakamları tanıma, ritmik sayma ve tane kavramı üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

ÖNERİLER

Bu araştırmada OSB tanısı olan öğrencilere matematik öğretirken kullanılan yöntem ve teknikler araştırılmıştır. Bu araştırma farklı branşlarda da (okuma-yazma, sosyal yaşam becerileri, müzik vb.) yapılabilir.

OSB tanısı almış çocuklara eğitim veren öğretmenlere matematik öğretiminde kullanılan yöntem ve teknikler ile ilgili hizmet içi eğitim verilebilir.

Öğretmenlerin matematik öğretirken zorlandıkları konular olan toplama-çıkarma, çarpma-bölme ve problem çözme konularında öğretmenlerin neden zorlandıkları nedenleri ile beraber araştırılabilir.

Matematik konuların öğretiminde farklı yöntem ve teknikler geliştirilerek öğrencilerin öğrenmeleri ve bilginin kalıcılığı üzerindeki etkisi araştırılabilir.

Matematik öğretiminde kullanılan yöntem ve tekniklerden herhangi birisi seçilerek öğretmenlerin derste bu yöntem ve tekniği ne kadar kullandığı, hangi konuların öğretiminde kullandığı vb. gibi sorular sınıf içi ders gözlemleri yapılarak araştırılabilir.

Bu araştırma 2.kademe otizm özel eğitim sınıflarında yapılmıştır. Aynı araştırma farklı kademelerdeki öğrenciler içinde yapılabilir.

KAYNAKÇA

Adcock, J. ve Cuvo, A. J. (2009). Enhancing learning for children with Autism spectrum disorders in regular education by instruction almodifications. *Research in Autism Spectrum Disorders,* 3, 319–328.

Akgün, S. K. (2022). *Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Öğrencilere Temel Çarpma İşlemi Öğretiminde Nokta Belirleme Tekniğinin Etkililiği,* (Tez No. 718889). [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

Akmanoğlu, N. ve Batu, S. (2004). Teaching pointing to numerals to individuals with autism using simultaneous prompting. *Education and Training in Developmental Disabilities,* 39, 326-336.

Albay, C. (2020). *Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Öğrencilere Çarpma İşleminin Öğretiminde Bilgisayar Destekli Geogebra Yazılımıyla Sunulan Somut-Yarı Somut Soyut (Cra) Öğretim Stratejisinin Etkililiği.* (Tez No.672265). [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

Alptekin, S. (2019). Matematik başarısı düşük bir öğrenciye temel çarpma işlemlerine akıcılık kazandırmaya keşfet-kopyala-karşılatır tekniğinin etkisi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 48*(2), 960-993.

Altunışık, R., Coşkun, R., Yıldırım, E. ve Bayraktaroğlu, S.(2001), *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri,* Sakarya Kitabevi, Sakarya.
Arı, A., Deniz, L., ve Düzkantar, A. (2010). Özel gereksinimli bir öğrenciye toplama ve çıkarma işlem süreçlerinin öğretiminde eşzamanlı ipucuyla öğretimin etkililiği. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Dergisi, 10*(1), 49-68.
Aydın, O. ve Cavkaytar, A. (2019). Otizm spektrum bozukluğu olan bir çocuğa temel matematik becerilerinin öğretiminde baba eğitim programının etkililiği. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi,* 1-23.
Aydemir, T. (2017). Zihin yetersizliği olan öğrencilere temel çarpma işleminin öğretiminde iki öğretim uygulamasının etkililik ve verimlilik yönünden karşılaştırılması.(Tez No.458656). [Doktora tezi, Anadolu Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
Barbeau, J., McLaughlin, T. F., and Neyman, J. (2015). The delayed effects of implementing a modifiedcopy, cover, compare procedure with hand over hand prompting and dottodottracing to teach basics hapes to a three-year-old child with level one autism. *International Journal of Multidisciplinary Research and Development, 2*(5), 456-462.
Bergman, S. H. (2014). The effectiveness of using TouchMath addition techniques with students with learning disabilities. (Unpublished Master Degree Tehesis). Concordia University-Portland.
Berry, D. (2007). *The effectiveness of the TouchMath curriculum to teach addition and subtraction to elementary aged students identified with autism.* San Bernadino.
Burton, C. E., Anderson, D. H., Prater, M. A. and Dyches, T. T. (2013). Video self-modeling on an iPad toteach function almath skills to adolescents with autism and intellectual disability. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities, 28*(2).
Cawley, J. C. ve Vıtello, S. J. (1972). Model forarith metical programing for handicapped children. *Exceptıonal Chıldren,* 101-110.
Cawley, J. F., Fitzmaurice, A. M., Shaw, R. A., Kahn, H. and Bates, H. (1978). Mathematics and learning disabled youth: the upper grade levels. *Learning Disability Quarterly, 1*(4), 37-52.
Cihak, D. F. and Grim, J. (2008). Teaching students with autism spectrum disorder and moderate intellectual disabilities to use counting-on strategies to enhance independent purchasing skills. *Research in Autism Spectrum Disorders*, *2*(4), 716-727.
Cihak, D. F. and Foust, J. L. (2008). Comparing number lines and touch points to teach addition facts to students with autism. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities, 23*(3), 131-137.
Çattık, M. (2016). Küçük grup içinde akıllı tahtada aşamalı yardımla öğretimin otizm spektrum bozukluğu olan çocukların dijital oyun ve gözleyerek öğrenme becerileri üzerindeki etkililiği. *Anadolu University. PQDT - Global,* , 148.
Day, L. (2015). Mathematically rich, investigative tasks for teaching algebra. *Mathematics Teacher, 108*(7), 512-518.
Davey, L. (1991). The application of case study evaluations. Practical Assessment, *Research & Evaluation, 2*(9).
Demir, A., Talas, S., ve Gökbulut, Y. (2023). Otizm Spektrum Bozukluğu Bulunan Çocuklara Basit Toplama İşlemi Öğretiminde Nokta Belirleme Tekniğinin Tablet ile Sunumunun Etkililiği. *Türk Akademik Yayınlar Dergisi (TAY Journal), 7*(3), 846-872.
De Los Santos, E. P. (2019). Helping a student with learning disabilities memorize multiplication facts. *International Journal of Technology and Inclusive Education (IJTIE), 8* (2), 1484-1491.
Doabler, C. T. ve Fien, H. (2013). Explicit Mathematics instruction: What teachers can do forte aching students with Mathematics difficulties. *Intervention in School and Clinic, 48*(5), 276–285.

Eşme, Z. (2021). *Kavram Kartı ve Animasyonun Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Bireylerin Öğrenmeleri Üzerine Etkisi*. İstanbul.
Fidan, C., ve Çilden, Ş., (2018). Teaching By Ear (Auditory Based). *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,15*(1), 248-267.
Gınalı-Göriş, Ş. (2006). *Otistik çocuklara temel çıkarma işleminin kazandırılması, sürekliliği ve genellenebilirliğinde, uyarlanmış basamaklandırılmış öğretim yöntemine göre hazırlanan öğretim materyalinin etkisi.* (Tez No.215274). [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
Jimenez, B. A., ve Kemmery, M. (2013). Building the early numeracy skills of students with moderate intellectual disability. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities, 48*, 479- 490.
Hartnedy, S. L., Mozzoni, M. P. and Fahoum, Y. (2005). The Effect of Fluency Training on Math and Reading Skills in Neuropsychiatric Diagnosis Children: A Multiple Baseline Design. *Behavioral Interventions, 20*(1), 27–36.
Harris, M., Helling, J., Thompson, L., Neyman, J., McLaughlin, T. F., Hatch, K. and Jack, M. (2015). The effects of a direct instruction flashcard system to teach two students with disabilities multiplication facts. *International Journal of Applied Research, 1*(3), 66-77.
Hart Barnett, J. E. ve Cleary, S. (2015). Review of Evidence Based Mathematics interventions for students with autism spectrum disorders. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities, 50*(2), 172–185.
Jowett, E. L., Moore, D. W. and Anderson, A. (2012). Using an iPad-based video modelling package to teach numeracy skills to a child with an autism spectrum disorder. *Developmental neurorehabilitation, 15*(4), 304-312.
Karasar, N., (1999). *Bilimsel Araştırma Yöntemi.* Nobel Yayınları, Ankara.
Kamps, D., Locke, P., Delquadri, J. and Hall, R. V. (1989). Increasing academic skills of students with autism using fifth grade peers as tutors. *Education and Treatment of Children,* 38-51.
Kasap, C. (2015). *Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Bireylere Sözel Matematik Problemi Çözme Becerisinin Kazandırılmasında Şema Yaklaşımının Etkililiği*. (Tez No: 407799). [Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
Kırcaali-İftar G.(2007). *Otizm Spektrum Bozukluğu*. İstanbul: Daktylos Yayınları.
Kopetz, P., and Endowed, D. (2012). *Autism Worldwide: Prevalence*. Perceptions, Acceptance.
Kot, M., Sönmez, S., ve Yıkmış, A. (2017). Zihinsel yetersizliği olan öğrencilere toplama işlemi öğretiminde doğrudan öğretim yöntemiyle sunulan nokta belirleme tekniği ile sayı doğrusu stratejisinin karşılaştırılması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi, 18*(2), 253-269.
Kramer, T., ve Krug, D.A. (1973). A rationale and procedure for teaching addition. *Education and Training of the Mentally Retarded*, 8, 140-145.
Levingston, H. B., Neef, N. A. ve Cihon, T. M. (2009). The effects of teaching precurrent behaviors on children's solution of multiplication and division word problems. *Journal of Applied Behavior Analysis, 42*(2), 361–367.
MEB, (2004). *Özel Eğitim Hizmetleri Tanıtım El Kitabı*. M.E.B. Özel Eğitim Rehberlik ve Danışma Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 4. Akşam Sanat Okulu Matbaası, Ankara
Miller, S. P. and Hudson, P. J. (2006). Helping students with disabilities understand what mathematics means. *Teaching Exceptional Children, 39*(1), 28–35.
Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) , (2018). Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği, Resmi Gazete, Yayım Tarihi: 7 Temmuz 2018, Sayı: 30471, s. 2.
Minshew, N. J., Goldstein, G., Taylor, H. G. and Siegel, D. J. (1994). Academic achievement in high functioning autistic individuals. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 16*(2), 261–270.

Neuman, L. W. (2014). *Social research methods*: Qualitative and quantitative approaches (Seventh ed.). Essex: Pearson Education Limited.
Özerk, K. (2016). The issue of prevalence of autism/ASD. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 9(2), 263-306.
Passe, J., and Beattie, J. (1994). Social studies instruction for students with mild disabilities: A progress report. *Remedial and Special Education, 15*(4), 227-233.
Purpura, D. J., Baroody, A. J., and Lonigan, C. J. (2013). The transition from informal to formal mathematical knowledge: Mediation by numeral knowledge. *Journal of Educational Psychology, 105*(2), 453.
Saygılı, S. ve Ergen, G. (2016). A comparison of the effectiveness 3C's and calculation strategies instruction on developing fluency in addition and multiplication. *Journal of Theory and Practice in Education, 12*(6), 1337-1369.
Sehaba, K., Estraillier, P., ve Lambert, D. (2005). Interactive educational games for autistic children with agent-based system. *Springer Berlin Heidelberg*, 422-432.
Simon, R. ve Hanrahan, J. (2004). An evaluation of the TouchMath method for teaching addition to students with learning disabilities in mathematics. *European Journal of Special Needs Education, 19*(2), 191-209.
Steinbrenner, J. R., Hume, K., Odom, S. L., Morin, K. L., Nowell, S. W., Tomaszewski, B., Szendrey, S., McIntyre, N. S., Yücesoy-Özkan, S. ve Savage, M. N. (2020). *Evidence-based practices for children, youth, and young adults with Autism.* The University of North Carolina at Chapel Hill, Frank Porter Graham Child Development Institute, National Clearinghouse on Autism Evidence and Practice Review Team (NCAEP).
Stewart, C. J. and Cash, W. B. (1985). *Interviewing: Principles and Practices*, W.C. Brown Publishers (Dubuque, Iowa), 4th Edition.
Stroizer, S., Hinton, V., Flores, M ve Terry, L. T. (2015). An investigation of the effects of CRA instruction and students with autism spectrum disorder. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities, 50*(2), 223-236.
Tekin, E. (1999). Yanlışsız öğretim yöntemleri. *Özel eğitim dergisi, 2*(3), 87-102.
Terzioğlu, N. K. ve Yıkmış, A. (2017). Otizm spektrum bozukluğu olan öğrencilere temel çıkarma işlemi öğretiminde nokta belirleme tekniğinin etkililiği. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, Elektronik Yayın. Doi: 10.21565/ozelegitimdergisi.298939
Tok, H. ve Berk, S. (2014). Otizmli Çocuklarda Matematik Öğretiminde Karşılaşılan Güçlükler. *Asya Öğretim Dergisi, 2*(1(Özel), 157-171.
Uyanık, A. ve Sarı, H. (2021). Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Öğrencilerle Çalışan Öğretmenlerin Yaşadıkları Sorunların İncelenmesi. *Turkish Special Education Journal: International, 3*(2), 54-76.
Vinson, B.M. (2004). A foundational research base for the TouchMath program. (Yayımlanmamış Yüksek lisans Tezi). Atina: Athens State University.
Yaman, G. (2018). *Otizm spektrum bozukluğu olan çocuklara matematik becerilerinin öğretimi için bir mobil uygulamanın geliştirilmesi ve bu uygulamanın etkililiğinin değerlendirilmesi* (Tez No. 494223) [Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
Yangın, N., Yangın, S. ve Pırasa, N. (2018). Özel eğitim öğretmenlerinin kesirler konusundaki alan ve pedagojik alan bilgileri. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 4(3), 1-19.
Yaşar, B., ve Yıkmış, A. (2023). Otizm spektrum bozukluğu olan öğrencilere toplama ve çıkarma problemlerinin çözme becerisinin öğretiminde şemaya dayalı öğretim stratejisinin etkililiği. *Trakya Eğitim Dergisi, 13*(3), 1772-1785.
Yıkmış, A., Çiftçi Tekinarslan, İ. ve Sazak Pınar, E. (2006). Zihin engelli öğrencilere etkileşim ünitesi yöntemiyle yeni Türk lirası ve yeni kuruş öğretimi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6* (2), 19-36.

Yıkmış, A., ve Keskin, N. K. (2020). Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Öğrencilerin Matematik Becerilerini Edinmede Yaşadıkları Güçlüklerin Nedenlerinin Belirlenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 20*(4), 1743-1754.
Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2018). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

SIFIR ALTI SICAKLIK İŞLEMLERİNİN AISI 304L PASLANMAZ ÇELİĞİN MEKANİK DAVRANIŞINA ETKİSİ

Aytekin TANRIKULU
Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İleri Teknolojiler Bölümü, Ankara, Türkiye
ORCID: 0000-0001 8841-2162
Gözde ALTUNTAŞ
Gazi Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği, Ankara, Türkiye
ORCID: 0000-0003-4504-0850
Bülent BOSTAN
Gazi Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği, Ankara, Türkiye
ORCID: 0000-0002-6114-875X

ÖZET

Kriyojenik işlem, özellikle düşük sıcaklıklarda gerçekleştirilen ısıl işlem türü olup, malzemenin dayanım, sertlik, aşınma direnci gibi mekanik özellikleri iyileştirme potansiyeline sahiptir. Aynı zamanda boyutsal kararlılığın artırılmasında da önemli rol oynamaktadır. Özellikle havacılık sektöründe değişen irtifa durumlarına göre sıcaklıklarda önemli değişimlerin gözlemlendiği bilinmektedir. Bu neden 0℃ altındaki sıcaklıklara maruz kalan havacılık uygulamalarındaki malzeme grupları mekanik yönden değişime uğrayabilmektedir. Bu çalışmada östenitik paslanmaz çelik grubunda yer alan AISI 304L paslanmaz çelik üzerine uygulanan çözeltiye alma ve kriyojenik işlemin, malzemenin mekanik özellikleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Çalışma kapsamında AISI 304L paslanmaz çelik numuneler çözeltiye alma ısıl işlemi sonrası farklı kriyojenik sıcaklıklarda (-196℃, -70℃, -50℃, -20℃) 1 saat işlem uygulanmıştır. Isıl işlemleri biten numunelerin sertlik ve darbe testleri yapılmıştır. Darbe dayanımı ve sertlik sonuçlarına göre kriyojenik işlemin, ham ve kriyojenik işlem uygulanmayan numunelere kıyasla yaklaşık %5 oranında dayanımda artış sağladığı görülmüştür. Elde edilen sonuçların, özellikle eksi sıcaklıklarda çalışan parçaların kullanımında malzeme seçim kriterlerine katkı sağlaması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: AISI 304L paslanmaz çelik, kriyojenik işlem, mekanik özellikler

EFFECT OF SUBZERO TEMPERATURE TREATMENTS ON MECHANICAL BEHAVIOR OF AISI 304 STAINLESS STEEL

ABSTRACT

Cryogenic treatment is a type of heat treatment that is especially performed at low temperatures and has the potential to improve the mechanical properties of the material such as strength, hardness, and wear resistance. It also plays an important role in increasing dimensional stability. It is known that significant changes are observed in temperatures depending on the changing altitude conditions, especially in the aviation sector. For this reason, material groups in aviation applications exposed to temperatures below 0℃ may undergo mechanical changes. In this study, the effects of solution treatment and cryogenic treatment applied to AISI 304L stainless steel, which is in the austenitic stainless steel group, on the mechanical properties of the material were investigated. Within the scope of the study, AISI 304L stainless steel samples were subjected to 1 hour treatment at different cryogenic temperatures (-196℃, -70℃, -50℃ -20℃) after solution treatment. Hardness and impact tests were performed on the samples after the heat treatments. According to the impact strength and hardness results, it was observed that the cryogenic treatment provided an increase in strength of approximately 5% compared to the raw and non-cryogenic treated samples. The results obtained are expected to contribute to the material selection criteria, especially in the use of parts operating at minus temperatures.

Keywords: AISI 304 stainless steel, cryogenic treatment, mechanical properties

GİRİŞ

Östenitik paslanmaz çelikler, sahip olduğu yüksek tokluk değeri ve korozyon direnci sayesinde otomotiv, havacılık bağlantı elemanları, yakıt taşıma tankların ve kriyojenik transfer hatları ve diğer kriyojenik sistemler gibi çeşitli endüstriyel alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Kumar et al. 2022). Endüstriyel sıvılaştırılmış gazlardan olan sıvı oksijen (90 K), sıvı nitrojen (77 K), sıvı hidrojenin (20 K) depolama ve taşınma işlemi için östenitik paslanmaz çelikler en doğru tercihtir (Schoen 2015). Böylece sektörel gelişmeler yüksek performanslı mühendislik malzemelerine ihtiyacı artırmıştır (El Wahabi et al. 2003). Östenitik paslanmaz çeliklerin kriyojenik sıcaklıklara maruz kalması ile mekanik özelliklerinin değiştiği bilinmektedir (Lee et al. 2009). Bu malzemenin mekanik özelliklerini temelde östenitin kararlılığı belirlemektedir (Masumura et al.2015). Aynı zamanda kriyojenik işlem ile istif hata enerjisinin azalmasıda mekanik özelliklere dolaylı yoldan etki etmektedir (Singh et al. 2018). Östenitik paslanmaz çelikler deformasyon/ haddeleme gibi işlemler uygulandığında yapıda ikizlenmeler meydana

gelir. Gerinim kaynaklı martensit fazının (α′ fazı) oluşumu ve östenitik fazdaki (γ fazı) dislokasyon yoğunluğundaki artışla oluşan iş sertleşmesi mekanik özellikleri ciddi oranda değiştirmektedir. Bu konu ile alakalı literatürde çok fazla çalışma bulunmaktadır (Krupp et al. 2008). Daha önce yapılan çalışmaların kriyojenik sıcaklıklarda mekanik özelliklerin incelenmesinde oluştuğu görülmüştür. Bu çalışma ile haddelenmiş olan östenitik paslanmaz çeliğin farklı kriyojenik sıcaklıklarda bekletilmesi ve daha sonra oda sıcaklığına getirilmesi sonrası malzemede değişen mekanik özellikler incelenmiştir. Yapılan bu çalışma ile metalik malzemelerin yalnızca kriyojenik sıcaklıklardaki mekanik özelliklerinin incelenmesi değil; aynı zamanda 0 °C'nin altındaki farklı sıcaklıklarda uygulanan kriyojenik işlemler sonrasında, malzeme oda sıcaklığına getirildiğinde mekanik özelliklerde meydana gelen değişimlere yönelik yol gösterici bilgiler elde edilecektir.

DENEYSEL ÇALIŞMALAR

Deneysel çalışmalarda kullanılan östenitik paslanmaz çelik malzemenin kimyasal kompozisyonu Tablo 1 de gösterilmiştir. Bu malzeme haddeleme işleminden geçtikten sonra 304 olarak kodlandırılmıştır.

Tablo 1. Östenitik paslanmaz çelik malzemenin kimyasal kompozisyonu

Elementler %					
Cr	**Ni**	**Mn**	**C**	**Si**	**Fe**
19	**8**	**1**	**0.03**	**0.4**	**Kalan**

ASTM E23 darbe testi standardına göre kesilen malzemeler 1000℃ 30 dk atmosfer kontrollü fırında çözeltiye alma işlemi uygulanıp hızlı su verilmiştir. Bu numune 304-Q olarak kodlandırılmıştır. Su verilmiş numuneler sırasıyla -196℃, -70℃, -50℃, -20℃ de 1 saat kriyojenik işlem uygulanmıştır. Bu numuneler sırasıyla 304-Q1, 304-Q2, 304-Q3, 304-Q4 olarak kodlandırılmıştır. Isıl işlemleri biten numuneler metalografik hazırlandıktan sonra brinel sertlik ölçümleri yapılmıştır. Ardından malzemelerin darbe testi yapılarak darbe tokluğu değerleri ölçülmüştür.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

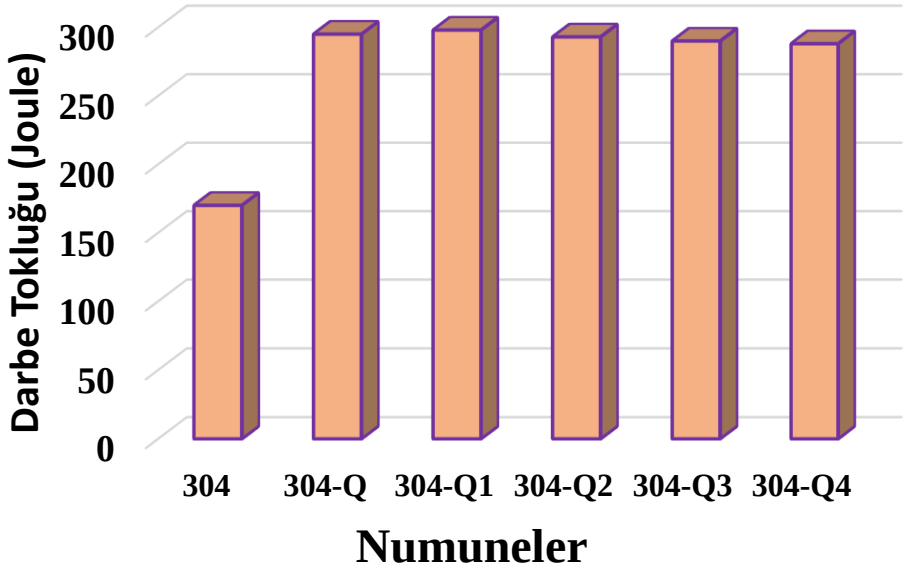
304 paslanmaz çelik malzeme içerdiği yüksek **nikel (Ni)** miktarı, östenit fazını son derece **stabil hale getirir.** Kriyojenik sıcaklıklar, istif hata enerjisini (SFE) **azaltır. Düşük istif hata enerjisi** ikizlenme mekanizması aktifleştirir. SFE düşükse, istif hataları kolaylıkla oluşabilir ve yayılabilir (Smallman, 2016). Sertlik değerindeki artışın istif hatalarından ve dislokasyon

yoğunluğunun artmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Tablo 2 de numunelerin sertlik ölçümleri görülmektedir.

Tablo 2. Numunelerin brinel sertlik değerleri

Numune Kodları	Brinel Sertlik Değeri
304	210 HB
304-Q	250 HB
304-Q1	240 HB
304-Q2	264 HB
304-Q3	268 HB
304-Q4	268 HB

Şekil 1 de numunelerin uygulanan ısıl işlemler sonrası oda sıcaklığındaki darbe testi sonuçları gösterilmektedir. Çözeltiye alma işlemi sırasında çelikteki Cr-karbürler ($Cr_{23}C_6$) tane sınırlarından çözülür (Callister,2022). Bu karbürler, tane sınırlarında gevrekleşme neden olur. Çözeltiye alma işlemi sonrası su verme ile karbürlerin tekrar çökelmesi önlenir. Böylece daha sünek ve tok yapı elde edilir. Bu nedenle 170 joule olarak en az darbe tokluğu değeri işlemsiz numune de elde edilmiştir. Su verilmiş malzemede ise 295 joule olarak darbe tokluğu değeri ölçülmüştür. Su verme sonrası farklı sıcaklıklarda uygulanan kriyojenik işlem ile oda sıcaklığına geldikten sonra test edilen numunelerin darbe tokluğu değerinde önemli bir değişiklik olmadağı görülmüştür. Kriyojenik işlemin sertliği değiştirdiği fakat darbe tokluğuna önemli etkisi olmadağı görülmüştür.



Şekil 1. Numunelerin darbe tokluğu değerleri

SONUÇLAR

Yapılan bu çalışmada 0℃ nin altındaki kriyojenik sıcaklıklarda yapılan işlemin 304L paslanmaz çeliklerde mekanik özellikleri nasıl etkilediği araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar kriyojenik işlemin sertlik mekanizmasında artış sağlarken darbe tokluğu değerinde önemli değişikliklerin olmadığını göstermiştir.

REFERENCES

Kumar, A., Sharma, R., Kumar, S., & Verma, P. (2022). A review on machining performance of AISI 304 steel. Materials Today: Proceedings, 56, 2945-2951.

El Wahabi, M., Cabrera, J. M., & Prado, J. M. (2003). Hot working of two AISI 304 steels: a comparative study. Materials Science and Engineering: A, 343(1-2), 116-125.

Schoen, H. (2015). Handbook of purified gases (Vol. 416). Berlin, Heidelberg: Springer.

Lee, K. J., Chun, M. S., Kim, M. H., & Lee, J. M. (2009). A new constitutive model of austenitic stainless steel for cryogenic applications. Computational Materials Science, 46(4), 1152-1162.

Masumura, T., Nakada, N., Tsuchiyama, T., Takaki, S., Koyano, T., & Adachi, K. (2015). The difference in thermal and mechanical stabilities of austenite between carbon-and nitrogen-added metastable austenitic stainless steels. Acta Materialia, 84, 330-338.

Singh, R., Goel, S., Verma, R., Jayaganthan, R., & Kumar, A. (2018, March). Mechanical behaviour of 304 austenitic stainless steel processed by room temperature rolling. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 330, No. 1, p. 012017). IOP Publishing.

Krupp, U., West, C., & Christ, H. J. (2008). Deformation-induced martensite formation during cyclic deformation of metastable austenitic steel: Influence of temperature and carbon content. Materials Science and Engineering: A, 481, 713-717.

Smallman, R. E. (2016). Modern physical metallurgy. Elsevier.

Callister, W. D., & Rethwisch, D. G. (2022). Fundamentals of materials science and engineering. John Wiley & Sons.

HİBRİD SANDVİÇ KOMPOZİT YAPILARIN BALİSTİK ÖZELLİKLERİNİN DENEYSEL ÇALIŞMALAR İLE İNCELENMESİ

Doç. Dr. Onur ÇAVUŞOĞLU
Gazi Universitesi, Teknoloji Fakültesi, İmalat Mühendisliği Bölümü, Ankara
ORCID: 0000-0002-7239-3902
Mahmut Tolga KARAKAŞ
Gazi Universitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İmalat Mühendisliği Bölümü, Ankara
ORCID: 0000-0002-0059-852X

ÖZET

Bu çalışmada, modern balistik koruma sistemlerinde giderek artan bir öneme sahip olan kompozit malzemelerin etkinliği deneysel olarak araştırılmıştır. Yüksek mukavemet/ağırlık oranına sahip karbon fiber ve kevlar fiber takviyeli polimer matrisli kompozit plakalar ile titanyum ve alüminyumdan oluşan sandviç yapıların farklı konfigürasyonları tasarlanarak değerlendirilmiştir. Söz konusu yapılar, NIJ 0108.01 IIIA balistik koruma standardı çerçevesinde balistik testlere tabi tutulmuş; deneysel sonuçlar, penetrasyon derinliği, deformasyon düzeyi ve hasar morfolojileri bakımından analiz edilmiştir. Ayrıca, tahribatsız muayene yöntemleriyle elde edilen veriler, yapıların performans farklılıklarını detaylı biçimde ortaya koymuştur. Elde edilen bulgular, titanyum plaka içeren sandviç yapıların alüminyum tabanlı yapı konfigürasyonlarına kıyasla daha yüksek balistik dayanım sağladığını göstermiştir. Bununla birlikte, karbon fiberin ön katman olarak kullanıldığı hibrid yerleşimlerin, kevlar ön katmanlı benzer yapılandırmalara göre daha üstün performans sergilediği gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar, kompozit yapıların katman dizilimi ve malzeme kombinasyonlarının balistik performans üzerinde belirleyici bir rol oynadığını ortaya koymakta; bu kapsamda elde edilen veriler, gelecekteki balistik zırh tasarımları için önemli bir referans oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kompozit malzemeler, balistik koruyucular, hedef balistiği

EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF THE BALLISTIC PROPERTIES OF HYBRID SANDWICH COMPOSITE STRUCTURES

ABSTRACT

In this study, the effectiveness of composite materials, which have gained increasing importance in modern ballistic protection systems, was experimentally investigated. Various

configurations of polymer matrix composite panels reinforced with high strength-to-weight ratio carbon and Kevlar fibers, as well as sandwich structures composed of titanium and aluminum, were designed and evaluated. These structures were subjected to ballistic tests in accordance with the NIJ 0108.01 Level IIIA ballistic protection standard, and the experimental results were analyzed in terms of penetration depth, deformation level, and damage morphology. Additionally, data obtained through non-destructive inspection methods revealed detailed differences in structural performance. The findings indicated that sandwich structures incorporating titanium plates exhibited higher ballistic resistance compared to aluminum-based configurations. Furthermore, it was observed that hybrid arrangements with Carbon as the front layer demonstrated superior performance compared to those with kevlar fiber as the front layer. These results highlight the critical role of layer sequencing and material combinations in determining the ballistic performance of composite structures and provide valuable data that may serve as a reference for future ballistic armor designs.
Keywords: Composite materials, ballistic protectors, target ballistic

YERLİ HALKIN GÖZÜNDEN GÖÇ: 1923-1960 TÜRKİYE'SİNDE GÖÇMEN YERLEŞİMİ VE TOPLUMSAL ALGI

Ramazan ÇELEM

Kilis 7 Aralık University, Faculty of Humanities and Social Sciences, Department of History, 79050 Merkez, Kilis

ORCID:0000-0002-1601-3522

ÖZET

Bu çalışma, 1923-1960 yılları arasında Türkiye'deki göçmen yerleşimlerinin yerli halk üzerindeki etkilerini ve toplumun bu göçmenlere yönelik algısını kapsamlı bir şekilde incelemektedir. Cumhuriyet'in ilk yıllarında yaşanan yoğun göç hareketleri, özellikle kırsal alanlarda yerli halk ile göçmen topluluklar arasında önemli kültürel, sosyal ve ekonomik etkileşimlere yol açmıştır. Çalışma, göçmenlerin yerleşim süreçlerinin yerli halkın toplumsal yapısına, kültürel normlarına ve iktisadi faaliyetlerine olan etkilerini ele almaktadır.

Yerli halkın gözünden göç, yalnızca coğrafi bir yerleşim süreci olarak değil, aynı zamanda kültürel kimliklerin, toplumsal değerlerin ve normların yeniden şekillendiği bir dönemi temsil etmektedir. Bu süreçte, yerli halk göçmenleri hem bir tehdit unsuru olarak hem de kültürel bir zenginlik kaynağı olarak algılayabilmiştir. Çalışma, bu algıların zaman içindeki evrimini ve yerli halkın göçmenlere yönelik tutumlarının toplumsal uyum ve çatışma süreçlerine olan etkilerini irdelemektedir.

Araştırma, arşiv belgeleri ve dönemin gazeteleri gibi birincil kaynaklardan yararlanarak, yerli halkın göçmenlere yönelik tutumlarını ve bu tutumların toplumsal yapıyı nasıl şekillendirdiğini derinlemesine analiz etmektedir. Özellikle Cumhuriyet dönemi arşiv belgeleri ve yerel gazeteler, göçmen yerleşimlerinin yerli halk üzerindeki etkilerini gözler önüne sererken, dönemin sosyal yapısını ve halkın göçmenlere karşı geliştirdiği algıları anlamak için önemli birer kaynak sağlamaktadır. Bunun yanı sıra, yerel yönetimlerin göçmen yerleşim alanlarındaki entegrasyon politikalarını ve bu politikaların toplumda nasıl karşılık bulduğunu gösteren belgeler de çalışmaya dahil edilmiştir.

Çalışma, bu birincil kaynaklar üzerinden yapılan belge analizleriyle, göçmen yerleşimlerinin yerli halkın kimlik algısını nasıl dönüştürdüğü ve toplumsal yapıyı nasıl şekillendirdiği konusunda önemli bulgular ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yörük-Türkmen, Çerkez Göçmenler, Sosyal Etkileşim, Kültürel Kimlik

MIGRATION FROM THE PERSPECTIVE OF THE LOCAL POPULATION: IMMIGRANT SETTLEMENT AND SOCIAL PERCEPTION IN TURKEY BETWEEN 1923-1960

ABSTRACT

This study comprehensively examines the impact of immigrant settlements on the local population and the societal perception of these immigrants in Turkey between 1923 and 1960. The intense migration movements in the early years of the Republic led to significant cultural, social, and economic interactions between the local population and immigrant communities, particularly in rural areas. The study addresses the impact of the settlement processes of immigrants on the social structure, cultural norms, and economic activities of the local population.

From the perspective of the local population, migration was not just a process of settlement but also a period during which cultural identities, social values, and norms were reshaped. During this period, the local population could perceive immigrants both as a threat and as a source of cultural enrichment. The study investigates how these perceptions evolved over time and the effects of the local population's attitudes toward immigrants on social integration and conflict processes.

The research utilizes primary sources, such as archive documents and period newspapers, to analyze the local population's attitudes toward immigrants and how these attitudes shaped the social structure. Particularly, the archive documents and local newspapers from the Republican era provide important sources for understanding the effects of immigrant settlements on the local population and the social structure of the time, as well as the perceptions the public developed toward immigrants. Additionally, documents showing the integration policies of local authorities regarding immigrant settlement areas and how these policies were received by the society have also been incorporated into the study.

Through document analysis based on these primary sources, the study presents significant findings on how immigrant settlements transformed the local population's identity perceptions and shaped the social structure.

Keywords: Yoruk-Turkmen, Circassian Immigrants, Social Interaction, Cultural Identity

5.SINIF İNSAN VE ÇEVRE ÜNİTESİNDE EĞİTSEL DİJİTAL OYUNLARIN KULLANILMASININ ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

İrem DOLKAN
Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Öğretmenliği
ORCID: 0009-0009-2441-8261
Esma BULUŞ KIRIKKAYA
Kocaeli Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Öğretim Üyesi
ORCID: 0000-0002-5637-2829

Özet

Araştırma 5.sınıf "İnsan ve Çevre" ünitesinde eğitsel dijital oyunların kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına olan etkisinin incelenmesini amaçlamıştır. Araştırma yarı deneysel desen kullanılarak iki deney, bir kontrol grubu ile yürütülmüştür. İki deney grubu kurulmasının nedeni, uygulamaların sonuçlarının tesadüfi olmadığını belirlemektir. Araştırmadaki toplamda 3 grup olması sebebiyle veri toplama aracı olan Çevre Başarı Testi ön test sonuçlarına bakmak için Tek Yönlü Varyans Analizi testi yapılmıştır. 7 hafta sürecek olan çalışmada deney grubunda fen bilimleri dersi öğretim programı doğrultusunda hazırlanan etkileşimli animasyonlar ve eğitsel dijital oyunlar ile öğretim planırken, kontrol grubunda ise fen bilimleri dersi öğretim programı doğrultsunda uygun öğretim yöntem ve teknikler ile öğretim planlanmıştır. Deney grubuna uygulanan eğitsel dijital oyunlar hazırlanırken Vyond uygulamasında "İnsan ve Çevre" ünitesinin kazanımları doğrultsunda animasyonlar hazırlanırken iSpring uygulamasıyla hazırlanan animasyonlar etkileşimli hale getirilmiştir. Wordwall uygulamasında ise değerlendirme basamağında kullanılacak olan eğitsel dijital oyunlar hazırlanmıştır. Araştırma 2023-2024 eğitim-öğretim yılında Şanlıurfa ilinin Akçakale ilçesinde bulunan iki devlet okulunda gerçekleştirilmiştir. Araştırma okulları belirlenirken araştırmacının görev yaptığı okul deney grubu olarak belirlenirken; aynı fiziki koşullara sahip, yakın akademik başarılara sahip olan yakın bir köy okulu da kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin etkilenmemesi için kontrol grubu farklı okuldan seçilmiştir. Veri toplama araçları olarak 'Ortaokul 5.Sınıf Çevre Başarı Testi' kullanılmıştır. Deney grubu 74 öğrenci, kontrol grubu ise 35 öğrenci olmak üzere toplam 109 öğrenciden oluşmaktadır. Veri analizleri SPSS programı kullanılmıştır. Araştırmada kontrol grubu ve deney gruplarının üç grup olması sebebiyle Çevre Başarı Testi son test sonuçları Tek Yönlü Varyans Analizi (One way ANOVA) kullanılarak yapılmıştır. Araştırma sonunda elde edilen bulgular doğrultusunda eğitsel dijital

oyunlar ile öğretim gören deney grubu öğrencilerin ÇBT akademik başarı son test puanları ile kontrol grubu ÇBT akademik başarı son test puanları arasında deney grupları lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda eğitsel dijital oyunların öğrencilerin anlamakta zorluk yaşadığı konularda kullanılması öğrenmeyi kolaylaştıracağı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: eğitsel dijital oyun, animasyon, insan ve çevre, akademik başarı

KAYNAKÇA

Çiçek Şentürk, Ö., & Selvi, M. (2021). Fen Bilimleri Dersi" İnsan ve Çevre" Ünitesi Akademik Başarı Testi Geliştirme: Güvenirlik ve Geçerlik Çalışması. *Gazi UniversityJournal of Gazi EducationalFaculty (GUJGEF), 41*(2).

5.INVESTIGATION OF THE EFFECT OF USING EDUCATIONAL DIGITAL GAMES IN THE CLASSROOM HUMAN AND ENVIRONMENTAL UNIT ON STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENT

ABSTRACT

Research 5.the aim of the study was to examine the effect of the use of educational digital games on the academic achievement of students in the classroom “Human and Environment” unit. The research was conducted with two experiments and a control group using a semi-experimental design. The reason for establishing two experimental groups is to determine that the results of the applications are not accidental. Due to the fact that there are 3 groups in total in the research, a One-Way Variance Analysis test was performed to look at the preliminary test results of the Environmental Achievement Test, which is a data collection tool. in the study, which will last for 7 weeks, the experimental group planned the instruction with interactive animations and educational digital games prepared in accordance with the science course curriculum, while the control group planned the instruction with appropriate teaching methods and techniques in accordance with the science course curriculum. While the educational digital games applied to the experimental group were prepared, the animations prepared with the iSpring application were made interactive while the animations were prepared in the direction of the achievements of the “Human and Environment” unit in the Vyond application. In the Wordwall application, educational digital games that will be used in the evaluation stage have been prepared. The research was carried out in two public schools located in Akçakale district of Şanlıurfa province

in the 2023-2024 academic year. When determining the research schools, the school where the researcher worked was determined as an experimental group, while a nearby village school with the same physical conditions and close academic achievements was determined as a control group. In order not to affect the students, the control group was selected from different schools. As data collection tools ‘Middle School 5.Classroom Environmental Achievement Test' was used. The experimental group consists of 74 students and the control group consists of a total of 109 students, including 35 students. SPSS program was used for data analysis. Since the control group and experimental groups are three groups in the research, the final test results of the Environmental Achievement Test were performed using One-Way Analysis of Variance (ANOVA). According to the findings obtained at the end of the research, it was found that there was a significant difference between the Dec academic achievement final test scores of experimental group students who were taught with educational digital games and the control group DEC academic achievement final test scores in favor of experimental groups. According to the results obtained, it has been concluded that the use of educational digital games in subjects that students have difficulty understanding will facilitate learning.

Keywords: educational digital game, animation, human and environment, academic achievement

REFERENCES

Çiçek Şentürk, Ö., & Selvi, M. (2021). Fen Bilimleri Dersi" İnsan ve Çevre" Ünitesi Akademik Başarı Testi Geliştirme: Güvenirlik ve Geçerlik Çalışması. *Gazi UniversityJournal of Gazi EducationalFaculty (GUJGEF)*, *41*(2).

OSTEOARTRİTLİ BİREYLERİN YAŞAM KALİTESİ DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ

Asaad Kareem Salman ALHAMEEDAH
Çankırı Karatekin Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 18100 Çankırı
ORCID: 0009-0007-7650-6584
Taner AKARSU
Çankırı Karatekin Üniversitesi, Çerkeş Meslek Yüksekokulu, Sağlık Bakım Hizmetleri Bölümü, 18600 Çerkeş, Çankırı
ORCID: 0000-0002-1337-3178

ÖZET

Bu çalışma, Irak'ın Nasiriya şehrinde osteoartritli yaşlı bireylerin yaşam kalitesi düzeylerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Tanımlayıcı ve kesitsel tipteki bu araştırma, 15 Mart 2022 ile 15 Eylül 2022 tarihleri arasında Nasiriya Al-Hussein Eğitim Hastanesi'nin Ortopedi ve Travmatoloji polikliniğine osteoartrit tanısıyla başvuran 150 hasta üzerinde yürütülmüştür. Veriler, araştırmacılar tarafından hazırlanan bir anket formu ve Osteoartrit Yaşam Kalitesi Ölçeği (OAKÖ) kullanılarak toplanmıştır. Veri analizinde Mann-Whitney U, Kruskal-Wallis testleri ve Kendall Tau-b korelasyon analizi uygulanmış olup, $p<0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Çalışmada hastaların OAKÖ puan ortalaması 33,2±6,8 olarak bulunmuştur. Osteoartritin yaşam kalitesi üzerinde; medeni durum, eğitim düzeyi, birlikte yaşama durumu, ek hastalık varlığı ve hastalık tanı süresi gibi demografik faktörlerin anlamlı bir etkisi olduğu saptanmıştır. Buna karşılık, cinsiyet, sigara kullanımı ve gelir düzeyinin yaşam kalitesi skorlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı belirlenmiştir. Ayrıca, yaş değişkeni ile OAKÖ puanları arasında negatif yönde güçlü bir ilişki tespit edilmiştir ($r= -0,539$; $p<0,0001$). Sonuç olarak, osteoartritin yaşam kalitesi üzerinde yaşa bağlı belirgin bir etkisi olduğu ortaya konmuştur. Osteoartritin ilerleyen yaşla ilişkili bir hastalık olması nedeniyle, yaşlanmaya bağlı değişimlerin yaşam kalitesini olumsuz etkileyebileceği görülmektedir. Bu bulguların desteklenmesi ve daha geniş ölçekte değerlendirilebilmesi için gelecekte çok merkezli çalışmaların yapılması literatüre önemli katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Eklem, Osteoartrit, Yaşam Kalitesi, Yaşlı Birey.

EVALUATION OF QUALITY OF LIFE LEVELS OF INDIVIDUALS WITH OSTEOARTHRITIS

ABSTRACT

The present study was conducted with the objective of ascertaining the quality of life levels of elderly individuals afflicted with osteoarthritis in Nasiriya, Iraq. This descriptive and cross-sectional study was conducted on 150 patients admitted to the Orthopaedics and Traumatology outpatient clinic of Nasiriya Al-Hussein Teaching Hospital between 15 March 2022 and 15 September 2022 with a diagnosis of osteoarthritis. The data were collected using a questionnaire form prepared by the researchers and the Osteoarthritis Quality of Life Scale (OQLS). The analysis was conducted utilising a range of statistical methodologies, including Mann-Whitney U, Kruskal-Wallis tests and Kendall Tau-b correlation analysis. A statistical significance level of $p<0.05$ was designated as the cut-off for determining statistical relevance. The mean score of the patients in the study was found to be 33.2±6.8. The investigation revealed that demographic factors, including marital status, educational attainment, cohabitation status, the presence of comorbidity, and the duration of osteoarthritis diagnosis, exerted a substantial influence on the quality of life of patients suffering from the condition. Conversely, it was ascertained that factors such as gender, smoking habits, and income level did not exert a statistically significant influence on the outcomes of the quality of life scores. Furthermore, a robust negative correlation was identified between the age variable and QoLQoL scores ($r= -0.539$; $p<0.0001$). In conclusion, the present study revealed that osteoarthritis exerts a significant age-related effect on quality of life. Osteoarthritis, a disease associated with advancing age, has been observed to result in age-related changes that can adversely impact quality of life. The execution of future multicentre studies is anticipated to substantiate these findings and to appraise them on a larger scale. This will indubitably engender a substantial contribution to the existing body of literature.

Keywords: Joint, Osteoarthritis, Quality of Life, Elderly.

GİRİŞ

Osteoartrit (OA) eklem dokularındaki patolojik değişikliklerin biyopsikososyal bir çerçeve içinde işlenmesi sonucu ortaya çıkan ağrı ile karakterize olan ve eklem fonksiyonlarında bozulmaya yol açan bir rahatsızlıktır. OA'nın tanı, tedavi ve prognoz süreci klinik değerlendirme sonucu belirlenir. OA daha çok dizlerde ortaya çıkabilir (Atalay, Alkan ve Aytekin, 2013). Hastalarda iltihaplanma ve ağrı ile birlikte eklem yıkımı ile yapım dengesinde birtakım bozulmalar ortaya çıkabilir. Hastalık süreci bireylerin hareket aralığında kısıtlamalara

ve yürüme yeteneğinde istenmeyen kayıplara yol açabilir (Cecchi vd., 2008). Hastalık ilerledikçe fonksiyonel kısıtlamaların artış göstermesi bireylerin yaşam kalitesi düzeyini etkileyebilir (Araujo, Castro, Daltro ve Matos, 2016). Demografik değişkenler içerisinde yaş, hastalık için en büyük risk faktörüdür (Davis, Ettinger, Neuhaus ve Mallon, 1991). Bireyler yaşlandıkça kas kütlesinin çoğunu kaybederler. Eklem yüklemesindeki değişiklikler nedeniyle yağ kütlesi artış gösterir (Delmonico vd., 2009). Hastalığın kendine özgü nedenlerine bağlı olarak sağlık kuruluşlarına başvuru sayısında artış görülebilir. Nonsteroidal antienflamatuar ilaçlar için yazılan reçetelerin çoğu bu hastalıkla ilişkilidir (Li, Kopec, Cibere, Esdaile ve Sayre, 2008).

Yaş artışı ile birlikte kas kütlesi azalırken yağ kütlesi artış gösterir (Delmonico vd., 2009). OA hastalar sık sık sağlık kuruluşuna başvurmak durumunda kalabilirler. Özellikle dizlerde ve kalçalarda artriti olanlar için günlük yaşam aktivitelerini yerine getirmek zorlaşır. Hastalık zamanla bireylerin yaşam kalitesi düzeyini olumsuz olarak etkilemeye başlar (Dash, Panigrahi, Palo, Priyadarshi ve Biswal, 2015).

MATERYAL METOD

Araştırma Tipi

Araştırmanın tanımlayıcı-kesitsel çalışma kategorisinde yer alır.

Araştırma Yeri ve Zamanı

Araştırma Irak'ın Nasiriya şehrindeki Al-Hussein Eğitim Hastanesi'nde 15.03.2022 - 15.09.2022 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

Araştırma Evreni ve Örneklemi

OA dünya genelinde görülme sıklığı %10-13 arasındadır. 65 yaş üstü OA tanısı almış olan ve Irak Al-Hussein Eğitim Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğine başvuran hastalar araştırmanın evrenini oluşturmaktadır. Araştırma örneklemi G-Power analizine göre % 50'lik yanıt ve %95 güven aralığında en az 137 hastanın alınması gerektiği hesaplanmıştır. Çalışmada ortaya çıkabilecek olumsuzluklara karşı %10'luk yedekleme yapılarak toplam 150 hasta çalışmaya dahil edilmiştir (Shamekh vd., 2022). Çalışmanın bağımlı değişkenleri; osteoartrit yaşam kalitesi, bağımsız değişkenleri; sosyodemografik özellikler olarak belirlenmiştir.

Veri Toplama Araçları

Veri toplama araçları olarak, Kişisel Bilgi Formu ve Osteoartrit Yaşam Kalitesi Ölçeği kullanılmıştır.

Kişisel Bilgi Formu

Araştırmacı tarafından literatür taranarak oluşturulan "Hasta Demografik Bilgi Formu" 8 sorudan oluşmaktadır.

Osteoartrit Yaşam Kalitesi Ölçeği Formu

Osteoartrit yaşam kalitesi ölçeği 22 soru içermektedir. Ölçek Keenan vd. (2018) tarafından geliştirilmiştir. Ölçeğin geçerlilik güvenirliğini AlAjmi ve Al-Ghamdi (2021) tarafından gerçekleştirilmiştir. Ölçeğin puanlaması; Evet "1", Hayır "2" şeklindedir. Toplam puanın 22'den daha az olması yaşam kalitesi düzeyinin düşük olduğunu gösterir. Ölçeğin Cronbach's alpha katsayısı 0,93 olarak bulunmuştur. Araştırmada kullanılması amacıyla ölçek sahibinden izin alınmıştır. Araştırmacı tarafından iç tutarlılık katsayısı 0,85 olarak hesaplanmıştır.

Verilerin İstatistiksel Değerlendirmesi

İstatistiksel analizler IBM® SPSS® 26 (SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) yazılımı ile yapıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu (Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk testleri) incelendi. Araştırma verilerinin istatistiksel değerlendirilmesinde tanımlayıcı bilgilerin sayı ve yüzde değerleri hesaplandı. Normal dağılım gösteren veriler için ANOVA, post hoc Bonferroni ve bağımsız gruplar t testi, normal dağılım göstermeyen değişkenler için Mann-Whitney U testi kullanıldı. Ölçekler arasındaki ilişkinin değerlendirilmesinde Pearson korelasyon analizi kullanıldı. Ölçek ilişkisi Kendall Tau-b korelasyon testi ile incelendi. "p"değerinin 0,05'in altında olduğu durumlar anlamlı kabul edildi.

Etik Kurul Beyanı

Araştırma için Irak Sağlık/Çevre Bakanlığı Eğitim ve İnsani Gelişme Merkezinden kurum izin onayı alınmıştır. Veri toplamak için Irak Al-Hussein Eğitim Hastanesi Başhekimliğinden yazılı ve sözel izin alınmıştır. Çalışma için Çankırı Karatekin Üniversitesi Etik Kurulundan izin alınmıştır. (Tarih:07/03/2022 Toplantı no: 25) Katılımcılar Helsinki Bildirgesi'ne uygun olarak çalışma hakkında bilgilendirildi. Araştırmaya katılmayı kabul edenlere "Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu" imzalatılarak katılımcıların yazılı ve sözlü onamları alınmıştır. Anketler katılımcılara sorumlu araştırmacı tarafından uygulandı. Çalışmada kullanılan ölçek için sahibinden e-posta yoluyla izin alınmıştır.

BULGULAR

Katılımcıların sosyodemografik özellikleri Tablo 1'de gösterildi.

Tablo 1. Sosyodemografik özellikler

Değişkenler		Sayı (n)	Yüzde (%)
Cinsiyet	Kadın	80	53,3
	Erkek	70	46,7
Medeni durum	Evli	127	84,7
	Bekâr	23	15,3
Eğitim durumu	Okur-yazar	48	32,0
	İlkokul	9	6,0
	Ortaokul	7	4,7
	Lise	18	12,0
	Lisans	44	29,3
	Master	24	16,0
Gelir durumu	Gelir giderden fazla	54	36,0
	Gelir gidere denk	83	55,3
	Gelir giderden az	13	8,7
Birlikte yaşama durumu	Akrabalar ile	20	13,3
	Çocuklar ve torunlar ile	36	24,0
	Eşi ile	85	56,7
	Tek başına	9	6,0
Ek hastalık durumu	Evet	95	63,3
	Hayır	55	36,7
Sigara kullanımı	Evet	48	32,0
	Hayır	102	68,0
Tanı süresi	1-5 Yıl	74	49,3
	6-10 Yıl	48	32,0
	≥11 Yıl	28	18,7

Katılımcıların sosyodemografik değişkenler ile ölçek puanlarının karşılaştırılması Tablo 2'de gösterildi. Ölçeğin sosyodemografik değişkenler ile arasındaki ilişki incelendiğinde (medeni durum, eğitim durumu, birlikte yaşama durumu, ek hastalık durumu ve tanı süresi) anlamlı farklılığın olduğu belirlendi. Çalışmamızda bazı değişkenlerin ise (cinsiyet, gelir durumu, sigara kullanımı) ölçek skorları üzerinde anlamlı bir farklılık ortaya çıkarmadığı belirlendi.

Tablo 2. Sosyodemografik değişkenlerle osteoartrit yaşam kalitesi ölçeğinin karşılaştırılması

Değişken	Sayı	Min	Medyan	Mak	Ortalama Açıklık	Test İstatistiği	p Değeri
Cinsiyet							
Kadın	80	22,0	35,0	43,0	75,12	2769,500	0,908
Erkek	70	22,0	33,0	42,0	75,94		
Medeni Durum							
Evli	127	22,0	33,0	42,0	70,59	836,500	**0,001***
Bekar	23	28,0	38,0	43,0	102,63		
Eğitim Durumu							
Okur-yazar değil	23	22,0	25,0	40,0	40,61		
Okur-yazar	25	22,0	27,0	40,0	48,50	41,801	**<0,0001****
İlkokul	9	22,0	30,0	42,0	71,61		
Ortaokul	7	25,0	29,0	42,0	73,21		
Lise	18	26,0	37,0	42,0	91,22		
Lisans	44	22,0	37,5	42,0	87,60		
Master	24	23,0	40,5	43,0	105,21		
Gelir Durumu							
Gelir giderden fazla	54	22,0	36,5	43,0	83,55	3,929	0,140
Gelir gidere denk	83	22,0	34,0	42,0	72,74		
Gelir giderden az	13	22,0	27,0	41,0	59,69		
Birlikte yaşama durumu							
Tek Başına	9	31,0	41,0	42,0	115,00	18,098	**<0,0001****
Eşi ile	85	22,0	31,0	42,0	64,21		
Akrabalar ile	20	24,0	38,5	42,0	95,38		
Çocuklar	36	22,0	35,5	43,0	81,25		

Ek hastalık durumu							
Evet	95	22,0	29,0	42,0	60,27	1166	**<0,0001***
Hayır	55	22,0	39,0	43,0	101,80		
Sigara kullanımı							
Evet	48	22,0	36,0	42,0	84,05	2037,5	0,097
Hayır	102	22,0	33,0	43,0	71,48		
Tanı süresi							
1-5 Yıl	74	25,0	38,0	43,0	96,27	47,686	**<0,0001****
6-10 Yıl	48	22,0	32,5	42,0	69,54		
≥11 Yıl	28	22,0	24,0	41,0	30,82		

TARTIŞMA

OA yaşam kalitesinde oldukça önemli bir kısıtlama ve düzeyindeki azalma ile ilişkili bir hastalıktır (Loeser, Goldring, Scanzello ve Goldring, 2012). Osteoartrit yaşlı bireylerde gençlere göre çok daha yaygındır (Anderson ve Loeser, 2010). Yaşam kalitesinin sağlık ve sağlık hizmetleri ile güçlü bir ilişkisi vardır. Hekim tarafından hastaların tıbbi tedavi süreçlerinin değerlendirilmesinde yaşam kalitesi önemli bir etkendir (Jenkinson, 2019).

Çalışmamızda, cinsiyet grupları bakımından erkekler ve kadınlar arasında ölçek skorlarında anlamlı bir farkın olmadığı belirlendi. Jandric ve Manojlovic (2009) çalışmasında OA'sı olan erkeklerin kadınlardan daha iyi bir yaşam kalitesine sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Bir başka çalışmada ise kadın hastaların erkeklere kıyasla daha düşük yaşam kalitesi düzeyine sahip olduklarını belirtmişlerdir (Debi vd., 2009). Sonucumuz literatür ile benzerlik göstermemektedir. Bu çalışma yaptığımız örneklem grubunun sosyodemografik özellikleri ile ifade edilebilir.

Eğitim durumu değişkeni ile ölçek skorları arasında anlamlı bir farkın olduğu belirlendi. Çalışmamızda genel anlamda eğitim düzeyi artışının osteoartrit yaşam kalitesi ölçek skorlarında anlamlı bir farklılık ortaya çıkardığı belirlendi. Woo vd. (2004) osteoartriti olan bireylerde yaptığı çalışmada eğitim düzeyi düşüklüğünün, yaşam kalitesini düzeyini olumsuz etkilediği belirtilmiştir. Ataoğlu vd. (2018) çalışmasında ise eğitim seviyesindeki artışın yaşam kalitesi düzeyini arttırdığı ifade edilmiştir. Başka çalışmalarda ise eğitim seviyesindeki artışın, yaşam kalitesi düzeyinde anlamlı bir farklılık yaratmadığı belirtilmiştir (Zakaria, Bakar, Hasmoni, Rani ve Kadir, 2009). Sonucumuz literatür ile geneli ile benzerlik göstermekte iken bazı çalışmalarla benzerlik göstermemektedir. Bu durum hastalığı yönetme ve tedavi programının başarılı sürdürülmesinde eğitim düzeyi artışının önemli olması ile açıklanabilir.

Medeni durum değişkeni ile ölçek skorları arasında farkın anlamlı olduğunu belirledik. Bekar olanların yaşam kalitesi ölçeği skor puanlarının evli olanlara göre daha yüksek olduğu belirlendi. Literatür incelendiğinde medeni durum bakımından evli olan bireylerin yaşam kalitesi düzeylerinin bekar olanlara göre daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Uçar, 2017; Çetin, 2019; Dağlı, 2019). Literatürün geneli ile sonuçlarımız benzerlik göstermemektedir. Bu örneklem grubunun sosyodemografik yapısının farklılığı ile ifade edilebilir.

Birlikte yaşama durumu değişkeni ile ölçek skorları arasında farkın anlamlı olduğu belirlendi. Tek başına yaşayanların yaşam kalitesi skorlarının diğer birliktelik durumlarına göre (eş ile, akraba ile, çocuklar ile) daha yüksek olduğu belirlendi. Birlikte yaşama durumu ile yaşam kalitesi düzeyleri arasındaki ilişki düzeyini belirlemeye yönelik yapılan çalışmaların genelinde özellikle eş ve çocuklar ile birlikte yaşayan bireylerin yaşam kalitesi düzeylerinin diğer birlikte yaşama durumlarına göre (torunlar ile, akraba ile, yalnız yaşama vb) daha yüksek seviyede olduğu belirtilmiştir (Tajvar, Arab ve Montazeri, 2008; Uçar, 2017). Bulgularımız literatür ile benzerlik göstermemektedir. Bu durum çalışma yapılan bölgenin sosyodemografik özellikleri ile açıklanabilir.

Araştırmamızda eşlik eden hastalık durumu değişkeni ile ölçek skorları arasında farkın anlamlı olduğu belirlendi. Eşlik eden bir hastalığı olmayan bireylerin yaşam kalitesi skor puanları eşlik eden bir hastalığı olan bireylere göre daha yüksektir. Yapılan çalışmalarda eşlik eden hastalık durumlarının yaşam kalitesi düzeyini olumsuz etkilediği belirtilmiştir (Jenkins vd., 2021; Ahmad ve Rahmawati, 2022). Bulgularımız literatür ile benzerlik göstermektedir. Mevcut hastalığa ek bir hastalığın varlığı yaşlı bireylerin yaşam kalitesine etki düzeyi hastalığın getirmiş olduğu yük ile ifade edilebilir.

OA uzun süreli tedavi gerektiren kronik bir hastalıktır. Hastalık bireylerin yaşam kalitesini olumsuz etkileyebilir. Hastalıkla etkin bir mücadele sürecinin sürdürülmesi bireylerin yaşam kalitesine olumlu katkı sağlayabilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Osteoartrit kendine özgü belirtileri nedeniyle ortaya çıkan şikayetler bireylerin gündelik yaşam aktivitelerini ve yaşam kalitesi düzeylerini olumsuz etkileyebilir. Hastalığın yönetiminde yaşlı bireyinde fikrinin alındığı ortak bir bakım ve tedavi planı düzenlenmelidir. Çeşitli sağlık profesyonellerinden oluşan multidisipliner bir ekiple birlikte hastalığa ve bireye özgü bir süreç planlanmalıdır. Özellikle yaşlı bireylere uygulanan her türlü müdahale programının temelinde yaşam kalitesi düzeyini iyileştirmek ve yaşam kalitesine öncelik vermek yer almalıdır.

KAYNAKÇA

Ahmad, A. M., Rahmawati, R. (2022). Comorbıdıtıes and quality of life ın people with stage hypertension: a study in Yogyakarta, Indonesıa. *Proceedings of the Global Public Health Conference.* 5(2), 8-16. doi:10.17501/26138417.2022.5102

AlAjmi, M., Al-Ghamdi, S. (2021). Translation and validation of the Arabic version of the osteoarthritis quality of life questionnaire (OAQoL) in Saudi patients with osteoarthritis. *Health and Quality of Life Outcomes*, 19(1), 1-7. doi: 10.1186/s12955-021-01741-9

Anderson, A., Loeser, R. F. (2010). Why is osteoarthritis an age-related disease? *Best Practice Research Clinical Rheumatology.* 24(1), 15-26. doi: 10.1016/j.berh.2009.08.006.

Araujo, I. L., Castro, M. C., Daltro, C., Matos, M. A. (2016). Quality of life and functional ındependence in patients with osteoarthritis of the knee. *Knee Surgery & Related Research*, 28(3), 219–224.
doi: 10.5792/ksrr.2016.28.3.219.

Atalay, S. , Alkan, B., Aytekin, M. (2013). Osteoartrite güncel yaklaşım. *Ankara Medical Journal* , 13 (1), 26-32.

Ataoğlu, S., Ankaralı, H., Ankaralı, S., Ataoğlu, B. B., Ölmez, S. B. (2018). Quality of life in fibromyalgia, osteoarthritis and rheumatoid arthritis patients: Comparison of different scales. *The Egyptian Rheumatologist*, 40(3), 203-208. doi:10.1016/j.ejr.2017.09.007

Cecchi, F., Mannoni, A., Molino-Lova, R., Ceppatelli, S., Benvenuti, E., Bandinelli, S., ... Ferrucci, L. (2008). Epidemiology of hip and knee pain in a community based sample of Italian persons aged 65 and older. *Osteoarthritis and Cartilage*, 16(9), 1039-1046. doi: 10.1016/j.joca.2008.01.008.

Çetin, S. (2019). *Yaşlılarda yaşam kalitesi ve yaşlılık algısında sosyal hizmetlerin rolü: Ankara örneği.* Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

Dağlı, G. (2019). Kırsal alanda yaşayan yaşlılarda yaşam kalitesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Dash, S. K., Panigrahi, R., Palo, N., Priyadarshi, A., Biswal, M. (2015). Fragility hip fractures in elderly patients in Bhubaneswar, India (2012-2014) a prospective multicenter study of 1031 elderly patients. *Geriatric Orthopaedic Surgery & Rehabilitation*, 6(1), 11-15. doi: 10.1177/2151458514555570.

Davis, M. A., Ettinger, W. H., Neuhaus, J. M., Mallon, K. P. (1991). Knee osteoarthritis and physical functioning: evidence from the NHANES I Epidemiologic Followup Study. *The Journal of Rheumatology*, 18(4), 591-598.

Debi, R., Mor, A., Segal, O., Segal, G., Debbi, E., Gabriel, A., ….Elbaz, A. (2009). Differences in gait patterns, pain, function and quality of life between males and females with knee osteoarthritis: a clinical trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 10(127), 1-10. doi:10.1186/1471-2474-10-127

Delmonico, M. J., Harris, T. B., Visser, M., Park, S. W., Conroy, M. B., Velasquez-Mieyer, P., Boudreau, R., Manini, T. M., Nevitt, M., Newman, A. B., Goodpaster, B. H., (2009). Longitudinal study of muscle strength, quality, and adipose tissue infiltration. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 90(6), 1579–1585. doi: 10.3945/ajcn.2009.28047.

Jandric, S., Manojlovic, S. (2009). Quality of life of men and women with osteoarthritis of the hip and arthroplasty: assessment by WOMAC questionnaire. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 88(4), 328-335. doi: 10.1097/phm.0b013e318194fa24

Jenkins, P. E., Ducker, I., Gooding, R., James, M., Rutter-Eley, E. (2021). Anxiety and depression in a sample of UK college students: a study of prevalence, comorbidity, and quality of life. *Journal of American College Health,* 69(8), 813-819. doi:10.1080/07448481.2019.1709474

Jenkinson, C. (2019). Quality of life. Erişim adresi: https://www.britannica.com/topic/quality-of-life Erişim tarihi: 12.01.2023

Keenan, A. M., Mckenna, S. P., Doward, L. C., Conaghan, P. G., Emery, P., Tennant, A. (2018). Development and validation of a needs-based quality of life instrument for osteoarthritis. *Arthritis Care & Research: Official Journal of the American College of Rheumatology*, 59(6), 841-848. doi: 10.1002/art.23714

Li, L., Kopec, J. A., Cibere, J., Esdaile, J., Sayre, E. (2008). British columbia osteoarthritis survey. Vancouver, *Canada: Arthritis Research Centre of Canada*. Erişim adresi: https://arthritis.rehab.med.ubc.ca/files/2011/08/BCOASurvey.pdf Erişim tarihi: 05.01.2023

Loeser, R. F., Goldring, S. R., Scanzello, C. R., Goldring, M. B. (2012). Osteoarthritis: a disease of the joint as an organ. *Arthritis and rheumatism*, 64(6), 1697–1707. doi: 10.1002/art.34453

Shamekh, A., Alizadeh, M., Nejadghaderi, S. A., Sullman, M.J.M., Kaufman, J.S., Collins, G. S., … Safiri, S. (2022). The burden of osteoarthritis in the Middle East and North Africa Region From 1990 to 2019. *Frontiers in Medicine, 9, 1-12.* doi:10.3389/fmed.2022.881391

Tajvar, M., Arab, M., Montazeri, A. (2008). Determinants of health-related quality of life in Tehrani Iran. *BMC Public Health*, 8(1), 1-8. doi:10.1186/1471-2458-8-323

Uçar, M. (2017). *Yaşlılarda yaşam kalitesi ile spiritüalite (maneviyat) arasındaki ilişki.* Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Malatya.

Woo, J., Lau, E., Lee, P., Kwok, T., Lau, W. C. S., Chan, C., …Lam, D. (2004). Impact of osteoarthritis on quality of life in a Hong Kong Chinese population. *The Journal of Rheumatology*, 31(12), 2433-2438.

Zakaria, Z. F., Bakar, A. A., Hasmoni, H. M., Rani, F. A., Kadir, S. A. (2009). Health-related quality of life in patients with knee osteoarthritis attending two primary care clinics in Malaysia: a cross-sectional study. *Asia Pacific Family Medicine*, 8(1), 1-7. doi: 10.1186/1447-056X-8-10.

CARFİLZOMİB DİRENÇLİ MULTİPL MİYELOM HÜCRELERİNDE KANSER TESTİS ANTİJENLERİNİN MRNA İFADELERİNİN ARAŞTIRILMASI

Yakuphan BAYKAN
Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Faculty of Arts and Sciences , Department of Biology, Burdur
ORCID: 0000-0002-2984-929X
Dilara AKÇORA YILDIZ
Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Faculty of Arts and Sciences , Department of Biology, Burdur
ORCID: 0000-0003-2586-4385

Özet

Multipl miyelom (MM), kemik iliğinde tek tip anormal plazma hücrelerinin çoğalmasıyla gelişen ve anemi, böbrek yetmezliği, kemik yıkımı ile hiperkalsemi gibi klinik bulgularla karakterize edilen ikinci en yaygın hematolojik malignitedir. Modern tedavi yaklaşımlarına rağmen çoğu hasta relaps ve tedaviye direnç (refrakterite) geliştirmektedir. Proteazom inhibitörlerinden Bortezomib (BTZ) ve ikinci nesil inhibitör Carfilzomib (CFZ), MM tedavisinde önemli başarılar elde etmiş olsa da CFZ'ye karşı gelişen direnç önemli bir klinik sorundur. Bu nedenle, MM'da CFZ direncinin moleküler temellerinin aydınlatılması büyük önem taşımaktadır.

Kanser-testis antijenleri (CTA'lar), normalde sadece testiste ekspresyon gösteren ancak birçok kanser türünde aşırı eksprese olan proteinlerdir ve immünoterapide potansiyel hedefler olarak değerlendirilmektedir. Bu çalışmada, CFZ dirençli MM hücre hatlarında bazı CTA genlerinin (MAGE-C1, MAGE-C2, MAGE-A3, COX6B2, SPATA19, LDH-C4 ve KIAA100) mRNA düzeyleri kantitatif PCR (qPCR) ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular, bu genlerin mRNA ekspresyonunun CFZ dirençli hücrelerde, CFZ'e duyarlı RPMI 8226 ve U266 hücrelerine göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde azaldığını göstermektedir.

Bu çalışma, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 0660-YL-20 proje numarası ile desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Multipl miyelom, kanser-testis antijenleri, ilaç direnci, Carfilzomib direnci, mRNA ekspresyonu

INVESTIGATION OF MRNA EXPRESSION OF CANCER TESTIS ANTIGENS IN CARFILZOMIB-RESISTANT MULTIPLE MYELOMA CELLS

Abstract

Multiple myeloma (MM) is a common hematologic malignancy characterized by the proliferation of abnormal plasma cells in the bone marrow, leading to clinical manifestations such as anemia, renal failure, bone destruction, and hypercalcemia. Despite recent advancements in treatment, most patients eventually experience relapse and develop resistance (refractoriness) to current therapies. Proteasome inhibitors such as Bortezomib (BTZ) and the second-generation inhibitor Carfilzomib (CFZ) have significantly improved outcomes in MM treatment; however, resistance to CFZ remains a major clinical challenge. Therefore, elucidating the molecular mechanisms underlying CFZ resistance in MM is of critical importance.

Cancer-testis antigens (CTAs) are proteins typically expressed only in the testis under normal physiological conditions, but they are aberrantly overexpressed in various cancers, making them attractive targets for immunotherapy. In this study, the mRNA expression levels of selected CTA genes (MAGE-C1, MAGE-C2, MAGE-A3, COX6B2, SPATA19, LDH-C4, and KIAA100) were analyzed via quantitative PCR (qPCR) in CFZ-resistant MM cell lines. The results demonstrated that the expression of these genes was significantly reduced in CFZ-resistant cells compared to CFZ-sensitive RPMI 8226 and U266 cell lines.

This study was supported by Mehmet Akif Ersoy University Scientific Research Projects Coordination Office with project number 0660-YL-20.

Keywords: Multiple myeloma, cancer-testis antigens, drug resistance, Carfilzomib resistance, mRNA expression

MUKATİL B. SÜLEYMAN'IN TEFSİRİ KEBİRİNDE MESELLER

İzzet ÇAYIR
Kırıkkale Üniversitesi, Tefsir Ana Bilim Dalı
0000-0002-5155-9678

GİRİŞ

Kuran okunmak, anlaşılmak için indirilmiş bir kitaptır. Ayetlerde bu minval üzere pek çok ayet mevcuttur. Kuranın inmeye başladığı ilk andan itibaren anlama çabaları başlamış ve günümüze kadar devam edegelmiş, kıyamete kadar da nu çabalar devam edecektir. Anlama faaliyetlerinin bir gereği olarak insan düşünce ve yaklaşım biçimlerinin olgu ve olaylar karşısındaki farklılığı ister istemez nasların yorumuna da yansımıştır. Bu tarihsel süreç içerisinde en önemli nokta diyebileceğimiz husus nasların doğru anlaşılması ve yorumlanması çabasıdır. Çünkü Kuranın doğru anlaşılması doğru uygulanmasını sağlayacak buna mukabil islam toplumu problemlerine doğru çözümler üretebilecek böylece dünya ve ahirette mutlu, huzurlu, sağlıklı düşünebilen ve davranabilen muktedir bir islam toplumu meydana gelecektir. Bu bağlamda ortaya konmuş ve konacak olan her türlü çalışmanın vahyin mesajını doğru anlama çabalarına bir nebze de olsa katkı saylayacağı düşüncesinden hareketle çalışmamızı ortaya koymaya gayret gösterdik.

Şu da bir gerçek ki asrı saadet sonrası fetih hareketleri sonucu islam coğrafyasının genişlemesi, arap olmayanların(mevali) müslüman olması, Helenistik dönem felsefi düşünce akımlarının islam fikir dünyasına tesiri, farklı soru ve sorunların ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Hz. Osman'ın şehit edilmesi ile başlayan ve teo politik bir sorun haline gelen hilafet meselesine bağlı iç çatışmalar ümmetin peşini hiç bırakmamıştır. Bunun neticesi olarak fırkalaşma faaliyetleri, her fırkanın kendi görüşünü Kuran ve sünnete dayandırma çabası nas yorum ilişkisinin Kuranı doğru anlama noktasında zorlu süreçlerden geçmesine sebep olmuştur.

Bu noktadan hareketle günümüz penceresinden geçmişe baktığımızda Kuranı anlama/yorumlama çabalarının değerli bir zemine oturtulabilmesi için o dönemin referanslarının doğru alınması gerçeğinin önemi her daim önümüze çıkmaktadır.

Kuranın ilk muhatapları vahyi anlama noktasında bizim için örnek bir toplumdur. Onların hayat tarzları, yaşam biçimleri Kuranın muhtevası içinde kendini hissettirmiştir. Şayet vahiy-ilk muhatap ilişkisini doru zemin üzerine oturtursak vahyin mesajını doğru anlama ve yorumlama çabamız günümüz soru ve sorunlarımıza doğru ışık tutacaktır. Çalışmamızın, bu çabaların zerresi olması umuduyla ilk döneme en yakın kaynaklardan biri olan Mukatil b. Süleyman'ın tefsirini seçmeyi uygun gördük. Her ne kadar sahabe ve tabiin döneminde farklı tefsir

çalışmaları olsa da bu tefsirlerin bir kısmının günümüze ulaşmamış olması bir kısmının da ayetlerin tamamının tefsirini ihtiva etmemiş olması Mukatil b. Süleyman'ın tefsirini ilk tam tefsir olması bakımından islami ilimlerin önemli kaynağı olarak ön plana çıkarmıştır.

Çalışmamızın birinci bölümünde Mukatil b. Süleyman'ın hayatı, ilmi kişiliği ve eserleri hakkında bilgi verdik. Günümüze ulaşan eserleri hakkında bir çok çalışma olmakla birlikte biz de eserleri hakkında kısaca bilgi verdik. Günümüze ulaşmayan eserlerinin ise isimlerini zikrettik. Daha sonra çalışmamızın ana konusu olan mesel-darbı mesel kavramı hakkında kavramsal çerçeveyi çizmeye çalıştık.

Kuran muhataplarının kalp ve zihinlerine mesajını işlerken temsil sanatını sıkça kullanmıştır. Örnek ve benzetmeler yoluyla mesajının etkili ve tesirli bir şekilde muhataplarına geçmesini sağlamıştır. Metafizik alemin soyut ve anlaşılması zor kavramlarını ve hallerini fizik alem içindeki edebi değeri yüksek teşbih ve temsiller ile somut hale getirmiş, muhatabının duygu, düşünce ve davranış dünyasına sunmuştur. Bu sebeple mesel gibi edebi ifade gücü yüksek kavramın ayetlerdeki kullanım tarzını Mukatil b. Süleyman'ın, tefsirinde nasıl ele aldığını meselleri yorumlama biçimini ortaya koymaya gayret ettik.

Mukatil tefsirinde ayet içinde ve ayetler arasında ara cümlelerle anlam bütünlüğünü sağlamış, bunun durum okuyucuya ayetler arsındaki bağlantıyı rahat kurabilme imkanı tanımıştır. Özellikle ayetin tefsirinin ayetten sonra topluca verilmesi yerine cümlenin yada kelimenin hemen ardından parantez içinde veril

mesi okuyucuya anında dönüt vermesi bakamından anlama kolaylığı sağlamıştır.

ÖZET

Mesel sözlükte örnek, benzetme ve iki durum arasında benzerlik kurma olarak tanımlanmaktadır. Bilgi, olay ve olguyu muhataplarına aktarırken iki durum arasında benzerlik kurularak daha anlaşılır, etkili ve hikmetli sözleri barındıran halka mal olmuş atasözü ve deyimleri de kapsayan edebi sanat türlerinden biridir. Bu benzetme sanatı dil vasıtası ile anlatımı anlaşılır hale getirirken soyut kavramların somutlaşmasını sağlayarak kavranmasını kolaylaştırır. Mesel, açık ve kapalı olarak iki kısma ayrılmak suretiyle düşünce olay ve olguların, analoji mantığıyla temsil, mecaz ve sembolik dil kısımları ile muhataplarına aktarımını esas alır.

Allah, insanlara ilahi mesajını aktarırken meseller darp etmiş, metafizik aleme ait bilgi, olay ve olguları fizik aleme ait benzer durumlardan hareketle insan aklı ve algısına sunmuş, muhataplarının zihinlerinde yer etmesi ve daha iyi kavranabilmesi bakımından bu söz sanatını ilahi mesajında sıklıkla kullanmıştır. Başta Kur'an-ı Kerim olmak üzere İncil ve Tevrat'ta da bu edebi anlatım biçiminin örneklerini görmekteyiz. Kur'an dilinin doğru anlaşılması,

yorumlanması ve toplumda karşılık bulması bakımından meseller önemli yere sahiptir. Kur'an'ın doğru anlaşılması ve yorumlanmasında indiği dönem toplumunun, nasları anlama ve uygulama biçimi önemli referanslarımızdan biridir. Bu noktadan hareketle çalışmamızda günümüze ulaşan hicri II. asırda yazılan ilk tam tefsir olma özelliğine sahip Mukatil b. Süleyman'ın Tefsiri Kebir'inde mesel içeren ayetleri tevil biçimini ortaya koymaya çalıştık. Bu bağlamda Mushaf'ta baştan sona surelerin tamamını taramak suretiyle mesel barındıran ayetleri tespit ederek Mukatil b. Süleyman'ın tefsirinde bu ayetlere bakış açısını ortaya koymaya çalıştık.
Anahtar kelimeler: Mesel, Benzetme, Mukatil b. Süleyman, Tefsiri Kebir

PROVERBS IN MUKATİL B. SÜLEYMAN'S COMMENTARY CONTROVERSY

In the dictionary, parable is defined as an example, an analogy and establishing a similarity between two situations. It is one of the literary art types that includes proverbs and idioms that have become public domain and contain more understandable, effective and wise words by establishing a similarity between two situations while conveying information, events and facts to the addressees. This art of parable makes the expression understandable through language and facilitates the understanding of abstract concepts by making them concrete. Parable is based on the transfer of thought, events and facts to the addressees with the logic of analogy, metaphor and symbolic language parts by dividing into two parts as explicit and implicit.

While conveying His divine message to people, Allah has used parables and presented information, events and phenomena belonging to the metaphysical world to the human mind and perception based on similar situations belonging to the physical world, and has frequently used this figure of speech in His divine message in order for it to be etched in the minds of his addressees and to be better comprehended. We see examples of this literary form of expression primarily in the Quran, as well as in the Bible and the Torah. Parables have an important place in terms of the correct understanding, interpretation of the language of the Quran and its resonance in society. One of our important references in the correct understanding and interpretation of the Quran is the way the society of the period in which it was revealed understood and applied the texts. Starting from this point, in our study, we tried to reveal the form of interpretation of the verses containing parables in Mukatil b. Suleyman's Tafsir Kebir, which has the distinction of being the first complete exegesis written in the 2nd century AH that has survived to the present day. In this context, by scanning all the surahs in the Mushaf

from beginning to end, we identified the verses containing parables and investigated Mukatil b. We tried to reveal Solomon's perspective on these verses in his commentary.
Key words: Mesel, Comparison, Mukatil b. Suleyman, Tafsir Kebir

HAYATI

Ebul Hasen Mukatil b. Süleymen b. Beşir el-Ezdi el- Belhi'dir. Miladi 699 yılında doğduğu tahmin edilmektedir. Bir süre Belh'te daha sonra Merv'de yaşamıştır. Emevilerin Horasan valisi ve kumandanları tarafından büyük itibar görmüştür. Cehm b. Safvan ile kelami tartışmalarda bulunmuş bu alanda eser kaleme almıştır. Emevi hakimiyetinin Horasan'da zayıflaması üzerine Basra'ya geçmiş, burada önemli alimlerden istifade etmiştir. Abbasi halifelerinden Cafer el Mansur ve halife adayı Mehdi Billah ile ilmi sohbetlerde bulunmuştur. Basra'da Miladi 767 yılında vefat etmiştir. Akaid ve tefsir ilimlerinde ön plana çıkmıştır. Aşırı tenzihçi selefi yaklaşıma karşı sıf atları özellikle selbi sıfatları akli yöntemlerle yorumlamıştır. Hakkında farklı fikirler bulunan Mukatil, Şia, Mürcie, Müşebbihe fırkalarına nispet edilmiştir. Teşbih ve tecsime düştüğüne dair bulgular idialar mevcuttur. Allah'ın cisim olup arşta bulunduğuna dair görüşlerinin olduğu kaynaklarda geçmektedir. Horasan'da Zeydiyye-Şia ve Mürcie'nin hakim olduğunu göz önünde bulundurmak gerekir. Siyasi ve fikri çatışmaların yoğun olduğu bir ortamda Mukatili belli kalıba sokarak itham etmek pek doğru olmasa gerektir. Zeydi-Şii olduğu ifade edilse de Mürcie mensubu olduğu fikri ön plana çıkmaktadır. Buna rağmen Emevi-Mürcie çatışmalarında Cehm b. Safvan kadar Müercie lehine tarafgir ya da etkin olmamıştır. Özetle söylemek gerekirse dönemin siyasi ve fikri açıdan deyim yerindeyse kaygan zemini Mukatil hakkındaki değerlendirmelerde belirli bir kalıbın/sabitenin olamayacağını göstermektedir. Kanatimizce buradaki en önemli ölçü, eserleri olsa gerektir. Günah işlemenin mümine zarar vermeyeceği, ameli imandan bir parça olarak görmemesi, Allah'ın eli yüzü gözü saçı eti kemiği vardır fakat bizim bildiğimiz gibi değildir demesi münasebetiyle ehli sünnet dairesinden çıkmayıp, ehli sünnet mürciesi olarak tanımlanmasına sebep olmuştur. Mukatil,'in haberi sıfatları tevil yoluna gittiğine, Allah'ın selbi sıfatları ile ilgili teşbih ve tecsime düştüğüne dair ifadelerin olduğu belirtilse de bu konuda en önemli kriterin mevcut eserlerinde geçen fikirlerinin göz önünde bulundurulması gerektiğinin daha sağlıklı bir değerlendirme olacağı ifade edilmektedir. Nitekim eserlerinde teşbih ve tecsim ile ilgili ifadelerin olmadığı belirtilmiştir. Her ne kadar kelam ilmiyle ilgilense de müfessircilik yönü ön plana çıkmıştır. Mukatil öncesi tefsirle ilgilenen alimler olsa da onların tefsirleri kısmi kalmış yada günümüze ulaşmamıştır. Mukatil tefsirinde dirayet ve rivayet yöntemini birlikte kullanmış, İmam Maturudi'den önce aklı sistematik olarak tefsir yöntemine uygulamış ve ayeti ayet ile tefsir

etmiştir. Tefsirinde bulunan hadislerin isnad zincirlerinin bulunmaması, tefsirinin israiliyat bakımından muhaddisler ve müfessirler tarafından eleştirilmesine sebep olmuştur. Buna rağmen İbn Adi Cürcani gibi alimler hadislerin ekserisinin sahih olduğunu, güvenilir ravilerin ondan rivayetlerde bulunduğunu belirtmişlerdir. (Türker, 1983)

Mukatil tabiinin öne gelen alimlerinden rivayetlerde bulunmuştur. Yetiştiği bölge ilim açısından gayet verimli aynı zamanda muhtelif dinlere de ev sahipliği yapmaktaydı. Budizm, Maniheizm, zerdüştlük bunların önde gelenlerindendir. (Süleyman, Tefsiri Kebir, 2006)

Hakkında lehte ve aleyhte görüşler mevcut olmakla birlikte aleyhte olan görüşlerin orijini/ortak noktası tefsirindeki rivayetlerin isnatlarının bulunmayışı ve ravilerini karıştırmış olmasıdır diyebiliriz. Lehte olan görüşlere gelince özellikle tefsir konusundaki ağırlığını hissetmekteyiz. Tefsir alanında eserinin olduğu ve bu sahada otorite olduğu konusunda alan alimlerinin hemfikir olunduğu bilinmektedir. İmam şafii, hatip el bağdadi, Şu'be, ahmet b Hanbel, Süfyan b uyeyne, ibrahim ej harbi, ibn hallikan gibi alimler tefsir konusunda mukatilden iyi sözerle bahsettikleri vakidir. İmam suyuti de mukatilin tefsirinin el kelbinin tefsirinden sonra gelme sebebini mukatilin mezhebi(mücessime) fikirlerine bağlar. Yukarıda da ifade ettiğimiz gibi en sağlıklı değerlendirme mukatilin eserlerine başvurmak suretiyle olacaktır. (Süleyman, 2006)

GÜNÜMÜZE ULAŞAN ESERLERİ

Tefsiri Kebir

Mukatil'in tefsirini çağdaşlarından ve seleflerinden ayıran önemli özellik kuranın tamamının sırasına göre tefsir edilmiş olarak elimizde bulunmuş olmasıdır. Yani kuranın ilk tam tefsiridir diyebiliriz. Bir başka özelliği ayetlerin sebebi nüzulleri, şahıs ve mekan isimlerinin kullanılması da tefsirin dönemin tarihine ışık tutması bakımından önemeli bir yere sahip olduğunu göstermektedir. Hicri 4.asır müfessirlerinden el Malati mukatil'in tefsirinden doğrudan alıntılar yapmak suretiyle Mukatil'in tefsirini adeta teyit etmiştir diyebiliriz. İsmail Cerrahoğlu da el Malati ve Mukatil'in tefsirlerini kıyaslayarak benzer veya aynı alan noktaları tespit etmiştir. Muaktil ile ilgili muhtelif fikirlerin olduğunu beyan etmiştik. Buna mukabil Goldziher isra suresi 58. ayette Mukatil'in İstanbul'un fethi ve Endülüs'ün yıkılışına işaret etiğini ifade etsede tefsirinde bulunmaması mukatil hakkında muhtelif fikirler olduğunu destekler mahiyettedir. Bu muhtelif fikirler içinde müşebbihe ve mücessime eleştirilerine/ithamlarına karşın Mukatil'in tefsirinde mücessime ve müşebbihe izlerine rastlanılmamasını Cerrahoğlu Mukatil'in tefsirini tamamladıktan sonra Horasan bölgesinde Cehm ile karşılaşıp Cehm'in tenzih anlayışına karşı olarak teşbih anlayışını benimsemiş olabileceğini bir ihtimal olarak ifade etmektedir. (Cerrahoğlu, 1996)

Mukatil'in tefsirinde isnat zincirleri olmamakla birlikte eserde bahsi geçen rivayetlerin sahih hadis kaynaklarında olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca tefsirin sonradan yazıldığına yada tefsirine sonradan eklemeler yapıldığına dair ihtimallerin olduğu da dile getirilmiştir. (Türker, 1983)

Mukatil tefsirinde hem akli yönü hem de nakli yönü iyi derecede kullanmış, bu becerisi onun tefsir ilmindeki yetkinliğini de ortaya koymuş, bu yetkinliği münasebetiyle imam Şafii "İnsanlar tefsirde Mukatil'e muhtaçtırlar", ebu Hanife'nin oğlu Hammad "Mukatil , tefsir ilmini el kelbi'den daha iyi bilir", Ahmet b. Hanbel "Mukatil Kuranı bilen biri idi", İbrahim el Harbi "İnsanları Mukatili tenkide iten şey kıskançlıktır" sözleriyle ifade etmişlerdir. Fakat diğer taraftan Mukatil'in tefsirine rivayetlerin senetlerini almaması ve israiliyatı dahil etmesi tefsirinde değer kaybına sebep olmuştur . (Cerrahoğlu, 1996)

2. El Vücuh ve'n Nezair

Kuranda bir kelimenin farklı ayetlerde hangi anlamlara geldiğini diğer ifadesiyle bir kelimenin birden çok anlamda kullanıldığını ihtiva eden eseridir. 180 den fazla kelimeyi ele almaktadır. Bu alanda birçok eser yazılmış yazılan eserler ilk dönem vucuh kitaplarının derlemesini yapmış orijinal farklılık ortaya koyacak eserler ortaya konmamıştır. Eserler içerik olarak aynı mahiyettedir diyebiliriz. (Cerrahoğlu, 1996) Eser Kuran Terimleri Sözlüğü adıyla M. Beşir Eryarsoy tarafından Türkçeye çevrilmiştir.

3.Tefsiru'l Hamse Mie Ayatın mine'l Kur'an

İçerisinde ahkam ayetlerini barındıran sekiz babdan oluşan eser (Cerrahoğlu, 1996)günümüze ulaşan, mukatilin mühim eserlerinden bir tanesidir.

MESEL VE EMSALÜL KURAN

Sözlük anlamı: darbı mesel, örnek, atasözü diye aralarında benzerlik bulunan şeyden birinin diğeri için kullanılması, iki benzerin karşılaştırılması veya bir şeyin yapılan bir işte örnek olarak konulması demektir. Aynı kökten türeme birçok anlama gelen mesel kelimesinin dikilmek ayağa kalkmak anlamında müsül, başkası örnek alınarak yapılan şey anlamında mümessil, şekil verilen şey heykel, büst anlamında timsal, birinin başına gelen ve başkasını caydırmak için örnek olarak verilen felaket(ceza) anlamında mesletün/mesülatün şeklinde kullanımları da bulunmaktadır. " Allah'a karşı gelmekten sakınanlara vadedilen cennetin misali"(ra'd 35) ayetinde kullanılan mesel kelimesi bir şeyin özelliklerini ifade ettiği gibi aynı zamanda benzerlik ifade eden kelimelerin en kapsamlısıdır. Bu manada ragıp, "nidde" kelimesinin özde, "şibih" kelimesinin nitelikte, "müsavi" kelimesinin nicelikte, "şeklün" kelimesinin değer ve yüzeydeki benzerlik anlamında kullanılırken mesel kelimesinin bunlardan daha kapsamlı olduğunu belirtir ve Allah'ın kendisi için mesel kelimesini bu sebeple kullandığını "Onun

benzeri hiçbir şey yoktur"(42/şura.11) ayetini örnek göstermek suretiyle açıklar. Ayette benzerlik kelimesi "kemislihi" ile ifade edilir. (Isfahani, 2010)

AMACI VE ÖNEMİ

Kuran'da Allah meselle ilgili pek çok ayet buyurduğu gibi ibrahim suresi 45 ayetinde " Andolsun ki biz bu Kur'an'da insanlar için her türlü örneği verdik…" demek suretiyle mesellerin önemine vurgu yapmıştır. Yine ankebut suresi 43 ayetinde " İşte biz, insanlara bu misalleri anlatıyoruz ama bunların hikmetini gerçek bilgi sahibi olanlardan başkası kavrayamamaktadır." buyurmak suretiyle verilen mesellerden maksadın aklını kullanan, düşünen insanlar için birer ibret ve hakikati kavramada kılavuz olduğunu vurgulamıştır.

İmam suyuti ıtkaanda meselin önemi veriliş amacı hakkında alimlerin görüşlerini nakletmek suretiyle kıymetli bilgiler sunmuştur. Beyhaki'nin ebu Hureyre'den rivayetle hz. Peygamberin şu sözlerini aktarır " Kuran şu beş vecih(esas) üzere nazil olmuştur. Helal haram, muhkem müteşabih ve emsal. Helali işleyiniz haramdan sakınınız, muhkeme uyunuz. Müteşabihe inanıp emsalden ibret alınız." İmam şafii bir müçtehidin emsal ilmini bilmesi gerektiğini özelliklede itaat ve masiyet ile ilgi emsallerin gayesini müçtehidin bilmesinin zorunlu olduğunu ifade etmektedir. (Suyuti, 1987)

MUKATİL B. SÜLEYMAN'IN TEFSİRİ KEBİRİNDEN ÖRNEK AYETLER

ENAM SURESİ

*"Ölü iken dirilttiğimiz ve insanlar arasında yürüyebilmesi için kendisine ışık tuttuğumuz kimse, karanlıklar içinde kalıp ondan hiç çıkamayacak durumdaki kimse gibi olur mu? İşte kâfirlere yaptıkları böyle güzel gösterilmiştir."(*6/122)

Nur iman, karanlık ise şirk ve delalettir. Ölüm delaleti temsil etmekte diriltme hidayeti temsil etmektedir. Ayette hitap peygamberedir. Karanlık, delalet ve şirk içinde kalan ise ebu cehildir. Ebu cehil abdi menafoğullarının kendileriyle yarış içerisine girdiklerini, kendi içlerinden bir nebi geldi iddiasında bulunduklarını ve aynısı kendilerine verilmedikçe asla kabul etmeyeceklerini ifade edince ayetin devamı nazil olmuştur. (Süleyman, Tefsiri Kebir, 2006)

"Allah kimi doğru yola iletmek isterse onun kalbini İslâm'a açar; kimi de saptırmak isterse, göğe çıkıyormuş gibi kalbine darlık ve sıkıntı verir. Allah inanmayanları işte böyle cezalandırır."(6/125)

Ayette henüz o dönemde bilimsel olarak bilinmeyen bir gerçekliğe işaret edilmektedir. Gökyüzüne çıkıldıkça basıncın etkisiyle nefes almak güçleşir, insan daralır. Diğer bir işarette insanın hırsları arttıkça akli melekelerini kullanması zayıflar duygusal tepkiler vermek suretiyle hakikati göremez duruma gelir ve hakikatin düşmanı olur. (Karaman, 2007)Mukatil'in ifadesiyle ebu cehil de aynı durum içine düşmüş hırs ve kibrinin esiri olmuştur. Ardından ayette

mevcut tehditlerin ve cezanın muhatabı olmuştur. Yine ebu cehil ve onun gibilerin durumu göğe tırmanmaya çalışan ama bunu başarması mümkün olmayanların durumu gibidir. Yani sonuç elde etmeleri mümkün değildir (Süleyman, Tefsiri Kebir, 2006) Mukatil'in ayetteki meseli tevil biçimi tabi olarak döneminin algı biçimiyle ve bilimsel yaklaşımıyla doğru orantılıdır.

ARAF SURESİ

"Âdem oğulları! Size mahrem yerlerinizi örtecek giysi, süsleneceğiniz elbise yarattık. Takvâ elbisesi, işte o daha hayırlıdır. Bunlar Allah'ın âyetlerindendir. Umulur ki düşünüp öğüt alırlar."(7/26)

Mukatil takva elbisesini salih amel olarak tevil etmiştir. (Süleyman, Tefsiri Kebir, 2006) Nitekim insandaki sakınma duygusu, insanı itaatsizlikten, isyandan ve günaha dalmaktan engeller. Elbise olsa dahi takvası olmadan yapılan amelin bir değeri yoktur. Fakat takva ehli, elbisesi olmasa dahi örtünme ve avret yerlerini gizleme ihtiyacı ya da zorunluluğu duyar. Tıpkı Hz. Adem ve Havva örneğinde olduğu gibi. Onlarda elbisesiz kaldıklarında yaprakla avret yerlerini gizleme ihtiyacı duymuşlardır.

(40-41) Bizim âyetlerimizi asılsız sayanlar, büyüklenip onlardan yüz çevirenler var ya, işte onlara göğün kapıları açılmayacak ve onlar, deve iğne deliğinden geçinceye kadar cennete giremeyeceklerdir! Suçluları işte böyle cezalandırırız! Onlar için cehennem ateşinden döşekler, üstlerine de örtüler vardır. İşte zalimleri böyle cezalandırırız!

40-41. Ayette geçen "… deve iğne deliğinden geçmedikçe…" deyimi bir şeyin mümkün olmayacağını ifade etmektedir. Deve kelimesinin yerine farklı kıraatlarda aynı kökten gelen "urgan" kelimesi kullanılmışsa da tercih edilen mana deve olmuştur. (Karaman, 2007) Dilimizdeki karşılığı ise "balık kavağa çıkınca" deyimiyle aynı manada kullanılmaktadır. (Eren, 2007) Kuranı yalanlayan ve ayetlere karşı kibirlenenlerin ruh ve amellerine semanın kapıları müminlere açıldığı gibi açılmayacak ve onlar deve temsilindeki ifadesiyle cennete asla giremeyeceklerdir. Yalanlayan ve kibirli insan tipinin varacağı nokta yine bir bilindik temsille pekiştirilmektedir. Cehennem ateşi döşek misali altlarında üstlerinde ise yorgan yani ateşin dumanı isi ve gölgesi döşek ve yorganın insanı sarıp sarmaladığı gibi bunları bürüyecektir. (Süleyman, Tefsiri Kebir, 2006) Benzer temsil Zümer.16. ayette de tekrar edilmiştir.

Döşek ve yorgan temsili çok manidar bir örnektir desek yanlış olmaz. Bu ayetlerdeki sanatın muhatabı olan müşrikler inanmasalar da etkileyici üslup illaki zihinlerinde yer edecek belki de her uyku öncesinde ayetteki veciz ifadeler müşriklerin yüzüne, duygu dünyalarına adeta bir tokat gibi inecek ve onları kaygılandıracaktır

RAD SURESİ

"O, gökten su indirdi; su, vadiler dolusunca sel olup aktı. Bu sel, üste çıkan köpüğü taşıyıp götürdü. Yaktıkları ateşin üzerine koyup eriterek süs eşyası veya alet yapmak istedikleri madenlerden de üste böyle köpük çıkar. İşte Allah hak ile bâtıla böyle misal verir. Köpük atılıp gider; insanlara fayda veren şeye gelince, o dünya durdukça durur. İşte Allah böyle misaller getirir." (17)

Su Kur'an'a misaldir. Vadiler insanların kalplerini temsil ederken sel ise onların heva heves ve nefsani arzularını örneklendirmektedir. Su ve değerli madenler hakikatin temsili sonrasında sel ve eritilen madenlerin üzerinde oluşan köpükler ise batıla işarettir. İnsanlar su ve madenlerden her türlü istifade ederken köpüklerin canlılara hiçbir faydası yoktur. Su sayesinde ekinler sulanır, yiyecekler biter, su ihtiyacı giderilir işte haktan da bu şekilde dünyada ve ahirette bu şekilde istifade edilir. Altın, gümüş gibi süs eşyaları da bunun gibidir. Aksine faydasız köpük misali batılın peşinde olanlar ahirette bu faydadan yoksun olacaklardır. (Süleyman, Tefsiri Kebir, 2006) Görüleceği üzere Mukatil ayette geçen temsilleri su, vadi, sel, köpük; Kur'an, kalp, heva heves, hak ve batıl kavramlarını eşleştirmek suretiyle tefsir etmiştir.

Nitekim 19. ayette gören ile kör olanın bir olmadığı gibi hak üzere olan kişi ile batıl üzere olan kişinin asla bir olmayacağı vurgulanır. Öncesinde verilen misaller de dikkate alındığında konu anlaşılır bir bütünlük arz etmektedir. Mukatil ayette kast edilen kişilerden hak üzere olanın Ammar b. Yasir batıl üzere olanın ise Ebu Huzeyfe b. El Muğire olduğunu ayetin nüzul sebebi olarak belirtir. (Süleyman, Tefsiri Kebir, 2006)

Ayette aşamalı bir gidiş söz konusu edilmiştir. Öncelikle herkesin bildiği gözünün önünde cereyan eden gündelik olaya dikkat çekilerek pek de göz önünde cereyan etmeyen toplumun her kesiminin bilemeyeceği ancak araştıran ve konunun uzmanlarınca bilinebilecek diğer olay ile benzerlik kurulmak suretiyle örnek ağı güçlendirilmiş, daha anlaşılır kıvamda muhatabına sunulmuştur. Yani vadilerde akan sular ve üzerinde oluşan sel sonrası köpükler halk tarafından bilindik doğa olaylarıdır. Sel üzerinde oluşan köpük ile eritilen değerli madenlerin üzerinde oluşan faydasız köpük birlikte anlamı kuvvetlendirmiştir. Köpükten sonra kalan su nasıl faydalı ise eritildikten sonra faydasız köpüğünden arındırılan değerli madenler de faydalıdır ilelebet öyle kalacaktır

İBRAHİM SURESİ

Allah'ın nasıl bir misal getirdiğini görmedin mi? Güzel sözü, kökü sabit, dalları gökte olan güzel bir ağaca benzetti. (24) O ağaç, rabbinin izniyle her zaman meyvesini verir. Öğüt alsınlar diye Allah insanlara böyle misaller getirmektedir. (25) Kötü sözün misali de kökü yerden sökülmüş, ayakta duramayan kötü bir ağaçtır. (26) Allah sağlam söze iman edenleri

hem dünya hayatında hem de âhirette sağlam tutar; Allah zalimleri de şaşırtır ve Allah dilediğini yapar. (27)

Mukatil'e göre, güzel sözden maksat ihlastır buda tevhittir. Güzel ve hoş bir ağaç ki kökü gövdesi dalları ve meyvesiyle insanlar için faydalıdır. Ağaçlar içinde hurma ağacı sağlamlığı, gövdesinin semaya yükselişi, yılda iki defa meyve verişi ve meyvesinin tadı, vitaminleri, besleyiciliğiyle en güzel ağaçtır. Mümin de hurma ağacı gibidir. Hurma ağacının kökleri yerde sabit olduğu gibi iman/tevhit müminin kalbinde kök salmıştır. Müminin dilindeki kelime-i tevhit sözü hurma ağacının semaya yükseldiği gibi semaya yükselir. İşte ihlas sözünü diğer sözlerden üstün kılan bu vasıf, hurma ağacının diğer ağaçlardan üstünlük vasfı gibidir. Muatil, müminin Allah'ı sürekli tespih, tevhit etmesini ve güzel amellerinin sıklığını hurma ağacının diğer ağaçlara göre sık meyve vermesine benzetmektedir. Mukatil, kötü sözün şirk olduğunu, şirkin ise kökü sağlam olmayan ağaca yani ebu cehil karpuzuna benzediğini, kafirin sözününde, amelinin de ebu cehil karpuzunun kökünün ve semaya yükselen bir dalının olmadığı gibi ne yerde sağlamlığının, itibarının ve etkisinin ne de semada karşılık bulacak tarafının olmayacağını ifade eder. Mukatil, kafirin şirk sözünü ebu cehil karpuzunun rüzgarın karşısındaki savrulan haline benzettikten sonra aynı surenin 18. ayetinde geçen "*fırtınalı bir günde rüzgarın şiddetle savurduğu bir küle benzer"* ifadesinin 24-27. ayetlerinde geçen benzetmelere işaret ettiğini vurgular. (Süleyman, Tefsiri Kebir, 2006)

NUR SURESİ

"Allah göklerin ve yerin nûrudur. Onun nûrunun misali, içinde kandil bulunan bir kandilliktir. Kandil bir cam içindedir, cam inciyi andıran bir yıldızdır; (bu kandil) doğuya da batıya da ait olmayan, yağı neredeyse ateş dokunmasa bile ışık veren mübarek bir zeytin ağacından yakılır. Nûr üstüne nûr. Allah nûruna dilediğini kavuşturur. Allah insanlar için misaller veriyor, Allah her şeyi hakkıyla bilmektedir."(35)

Mukatil ayette "Allah göklerin ve yerin nurudur" kısmında maksadın Allah'ın bütün varlığı hidayete erdiren olduğunu belirterek ayetin ilk kısmını bu şekilde tevil ettikten sonra bu kısmı noktalar. Devamında gelen benzetmeyi ve benzetme unsurlarını Allah'ın zatından ayrı olmak suretiyle ayetin ilk kısmından bağımsız olarak değerlendirir. Ayette geçen "onun nurunun misali" (kemeseli nurihi) ifadesindeki zamirin hz. Muhammed'e atıf olduğunu belirtir. Mukatil'in ayette geçen benzetme unsurlarına yaklaşımını şu şekilde sıralayabiliriz:

1.Kandil yuvası: hz. Muhammedin babası Abdullah'ın sulbüdür. Kandil yuvasından çıkınca orası karanlık kalır.

2.Kandil camı: hz. Muhammed'in bedenidir.

3.Kandil: hz. Muhammed'in kalbindeki imandır. Venüsün veya jüpiterin ışığı gibi paaparlaktır inci gibi parlar.

4.Zeytin ağacı: Hz. İbrahim'in temsilidir. Çünkü Muhammed İbrahim'in zürriyyetinden tutuşturulmuştur. Mukatil zeytin ağacının Hz. İbrahim'e benzetilme sebebinin zeytin ağacının "güzel itaat" anlamına gelmesi oluşuyla açıklar.

5.Ne doğuya ait ne batıya: Mukatil ayetteki bu ifadeyi, Hz. İbrahim'in ne Hristiyanlar gibi doğuya ne de Yahudiler gibi batıya yönelerek namaz kılması değil, Kabe'ye doğru namaz kılması olarak açıklamıştır. (Süleyman, Tefsiri Kebir, 2006)

SONUÇ: Mukatil b. Süleyman'ın Tefsiri Kebiri vahyin indiği döneme en yakın ilk tam tefsirdir. Dirayet, rivayet ve akli tefsir yöntemini barındırması ayetlerin iniş sebebi, şahıs, mekan ve nicel ifadelerin bulunması bakımından içerdiği bilgiler günümüze ışık tutmaktadır. Mesel Kur'an-ı Kerim'de sıklıkla kullanılan benzetme, örnek verme, iki durum arasında kıyas yapma ve atasözlerini de kapsayan etkili, soyut olanı somut hale getiren, metafizik alemin unsurlarını fizik aleme taşıma kolaylığı sağlayan edebi sanat unsurlarıdır. Mesel gibi önemli bir anlatım unsurunu Tefsiri Kebir'de işleyerek Mukatil b. Süleyman'ın mesel ile ilgili tevil yöntemini ortaya koymaya çalıştık.

KAYNAKÇA:

Cerrahoğlu, İ. (1996). *Tefsir Tarihi.* ANKARA: FECR YAYINLARI.

Eren, Ş. (2007). *Kur'an'da Semboller.* İstanbul: Ensar Neşriyat.

Isfahani, R. e. (2010). *Müfredat.* İstanbul: Çıra Yayınları.

Karaman, H. (2007). *Kuran Yolu Meal ve Tefsiri* (s. 2/467-468). içinde Ankara: Türkiye Diyanet İşleri Başkanlığı Yayınları.

Suyuti, C. e. (1987). *el Itkaan Fi Ulumil Kur'an.* İstanbul: Hikmet Neşriyat.

Süleyman, M. b. (2006). *Tefsiri Kebir.* İSTANBUL: İŞARET YAYINLARI.

Süleyman, M. b. (2006). *Tefsiri Kebir.* İSTANBUL: İŞARET YAYINLARI.

Türker, Ö. (1983). Mukatil b. Süleyman. *Türkiye Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi* (s. 31/134-136). içinde Ankara: Türkiye Diyanet Vakfı.

İSLÂM HUKUKU AÇISINDAN HİDÂNEYE GENEL BİR BAKIŞ

Hilal KARARDI

Bolu Abant İzzet Baysal University, Institute of Postgraduate Education, Department of Basic Islamic Sciences 14030, Gölköy, Bolu

ORCID: 0009-0007-4613-7810

ÖZET

Bu makalede; çocuğun bakımı, gözetimi ve terbiyesine ilişkin hak ve sorumluluğu ifade eden hidâne kavramı, İslâm hukuku açısından genel hatlarıyla ele alınmıştır. Hidâne, İslâm hukuk sistematiği içerisinde aile hukuku kapsamında ele alınan bir kavramdır. Klasik fıkıh kaynaklarında hidâne konusunun genellikle nikâh, talâk, nafaka ve velâyet ile birlikte işlendiği görülür. Hidâne, doğrudan Kur'an ve sünnette ayrıntılı bir biçimde düzenlenmemiştir. Fakat bazı âyet ve hadisler hidâneye temel teşkil edecek niteliğe sahiptir. Kur'an, sünnet ve ilk dönem uygulamalarına bakıldığında hidâne hakkının/sorumluluğunun öncelikle anneye ait olduğu açık bir şekilde fark edilir. Bunun sebebi, kadınların doğuştan sahip oldukları sevgi ve şefkat gibi duygulara yoğun bir düzeyde sahip olmaları ve çocuğun da psikolojik olarak anneye ihtiyaç duymasıdır. Makalede hidânenin tanımı, temel hükümleri ve mezheplerin konuya ilişkin faklı yaklaşımları kısaca incelenmiştir. Ayrıca hidâne hakkının/sorumluluğunun kimlere ait olduğu, bu kişilerin taşıması gereken şartlar ve bu hakkın ne zaman sona ereceği gibi temel konular İslâm hukukunun ana kaynakları ışığında değerlendirilmiştir. İlaveten boşanma ve velâyet davaları gibi güncel meselelere, modern hukuk bağlamında değinilmiştir. Çalışma, İslâm hukuk sisteminde çocuğun bakımı, korunması, gözetimi ve terbiyesine verilen önemi vurgulamakta ve aile yapısının devamlılığı açısından hidâne kavramının önemine dikkat çekmektedir. Bu yönüyle çalışmanın, İslâm aile hukuku literatürüne küçük de olsa bir katkı sunması umulabilir.

Anahtar Kelimeler: İslâm hukuku, hidâne, aile, çocuk, bakım, terbiye.

A GENERAL VIEW OF ḤIḌĀNA FROM THE PERSPECTIVE OF ISLAMIC LAW

ABSTRACT

In this article; the concept of ḥiḍāna, which expresses the right and responsibility regarding the care, supervision and education of the child, is discussed in general terms from the perspective of Islamic law. Ḥiḍāna is a concept that is addressed within the scope of family law within the Islamic legal system. In classical fiqh sources, the issue of ḥiḍāna is generally processed

together with marriage, divorce, alimony and guardianship. Ḥiḍāna is not directly regulated in detail in the Qur'ān and Sunnah. However, some verses and hadiths have the quality to form the basis for guidance. When we look at the Qur'ān, the Sunnah and early practices, it is clearly seen that the right/responsibility of guidance belongs primarily to the mother. The reason for this is that women have intense feelings of love and compassion that they are born with, and the child also needs the mother psychologically. In this article, the definition of ḥiḍāna, its basic provisions and the different approaches of the sects to the subject are briefly examined. In addition, basic issues such as who has the right/responsibility to grant a favor, the conditions that these people must meet, and when this right ends have been evaluated in the light of the main sources of Islamic law. Additionally, current issues such as divorce and custody cases are addressed in the context of modern law. The study emphasizes the importance given to the care, protection, supervision and education of children in the Islamic legal system and draws attention to the importance of the concept of ḥiḍāna in terms of the continuity of the family structure. In this respect, it can be hoped that the study will make a small contribution to the literature on Islamic family law.
Keywords: Islamic law, ḥiḍāna, family, child, care, education.

GİRİŞ

Aile, İslâm hukukunda hem bireysel hem de toplumsal yapının korunmasında temel bir kurum olarak kabul edilmiştir. Bu kurumun devamlılığı, aile bireylerinin karşılıklı hak ve sorumluluklarının dengeli bir şekilde tesis edilmesine bağlıdır. Bu yapının temel taşlarından birisi ise çocuğun doğumuyla birlikte başlayan bakım ve gözetim sorumluluğudur. İslâm hukukunda bu sorumluluk, hidâne kavramıyla ifade edilmektedir. Hidâne, küçük yaştaki çocukların bakım, gözetim ve terbiyesiyle ilgili bir hak/sorumluluk olarak hem anne baba hem de çocuk açısından büyük bir öneme sahiptir. Çocuğun fiziksel, zihinsel ve ahlaki gelişimini sağlamak amacıyla üstlenilen bu bakım ve gözetim hakkı/sorumluluğu öncelikli olarak anneye ait kabul edilse de çeşitli şartlara ve ehliyet durumuna bağlı olarak başka kişilere de tanınabilmektedir.

Hidâne, boşanma veya eşlerden birinin vefatı gibi aile birliğinin sona erdiği durumlarda ciddi bir mesele olarak karşımıza çıkar.

Çocuğun fiziksel, ruhsal ve ahlaki gelişiminin korunması amacıyla düzenlenen bu hak/sorumluluk, hem bireysel hem de toplumsal açıdan önemli sonuçlar doğurur. İslâm hukukunda bu konu ayrıntılı bir şekilde ele alınmış, mezhepler arasında farklı görüşler ortaya

çıkmıştır. Aynı zamanda modern hukuk sistemleriyle karşılaştırıldığında da dikkat çekici benzerlik ve ayrılıklar mevcuttur.

HİDÂNE KAVRAMI

Hidâne, Arapça kökenli olup "bir şeyi yanına almak, kucaklamak, bağrına basmak, gözetmek" gibi anlamlara gelen "hadane" kelimesinin mastarıdır (Mütercim Âsım Efendi, 2014: 6/5328). Fıkıh literatürüne has bir kavram olan hidâne ise küçük yaştaki çocuğun bakım, beslenme, temizlik, korunma ve eğitimiyle ilgilenme anlamlarına gelen bir terimdir (Kâsânî, 1986: 4/40; Şirbînî, 1958: 3/452; Zühaylî, 1989: 7/717-718; Bilmen, 1985: 2/425; Bardakoğlu, 1998: 17/467-471). Başka bir anlatımla hidâne, küçük yaştaki çocukların bakımının, boşanma vb. durumlarda ehil olan tarafa -çoğunlukla anneye- verilmesini ifade eder. Hidâne hakkı/sorumluluğu genellikle anneye ait olarak kabul edilmekle birlikte bazı durumlarda babaya ya da diğer akrabalara geçebilir. Bu hak/sorumluluk, hem bir koruma görevi hem de şefkat ve merhamete dayalı bir sorumluluk olarak tanımlanır (İbn Hazm, 1984: 9/396; Mergīnânî, 1431: 2/37). Çocuğun bakım ve sorumluluğunu üstlenen kadına/erkeğe "hâdıne/hâdın", hidâneye konu olan yani bakım ve gözetim altında tutulan çocuğa ise "mahdûn" denir (Bardakoğlu, 1998: 17/467).

HİDÂNENİN İSLÂM HUKUKUNDAKİ YERİ

Hidâne, İslâm hukukunda aile hukuku kapsamında ele alınan bir konudur. Boşanma vb. durumlar sonrası çocuğun kime bırakılacağı ve hangi şartlarda bu hakkın/sorumluluğun düşeceği gibi hususlar klasik fıkıh eserlerinde detaylı bir şekilde ele alınmıştır. Klasik fıkıh kitaplarında hidâne genellikle nikâh, talâk, nafaka ve velâyet konularıyla birlikte ele alınmıştır. İslâm hukukunda hidâne, doğrudan Kur'an ve sünnette detaylı olarak düzenlenmemiş olmakla birlikte, bazı âyet ve hadisler bu konuya temel teşkil edecek niteliktedir. Özelikle boşanma sonrası çocukların durumuna ilişkin olarak Bakara sûresi 233. âyette Allah Teâlâ şu şekilde buyurur: "-Emzirmeyi tamamlamak isteyenler için- anneler çocuklarını iki tam yıl emzirirler…" (Altuntaş-Şahin, 2012: 36). Bu âyet, çocuğun ilk yıllarında bakım ve gözetim görevinin anneye ait olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca Hz. Peygamber'in (s.a.s.) boşanmış bir kadın ile ilgili verdiği hüküm de hidâne hakkının anneye tanındığını göstermektedir. Bununla ilgili olarak Hz. Peygamber (s.a.s.) döneminde çocuğun kime bırakılacağı hususunda bir tartışma ortaya çıkmış ve bunun üzerine Resûlullah'a (s.a.s.) sorulduğunda şöyle buyurmuştur: "Sen evlenmedikçe daha çok hak sahibisin." (Ahmed b. Hanbel, 1995: 2/182). İslâm hukuk tarihinde hidâne hakkının uygulanmasına dair en dikkat çekici örneklerden biri de

Hz. Ebû Bekir'in (ö. 13/634) halifeliği döneminde yaşanmıştır. Rivayete göre Hz. Ömer (ö. 23/644), eşiyle boşandıktan sonra çocuğunu almak istemiş fakat anne çocuğu vermemekte ısrar etmiştir. Bunun üzerine mesele Hz. Ebû Bekir'e taşınmıştır. Hz. Ebû Bekir olayı dinledikten sonra kadını haklı bulmuştur. Böylece çocuk annede bırakılmış ve hidâne hakkının/sorumluluğunun öncelikle anneye ait olduğu açıkça teyit edilmiştir (Zeylaî, 1997: 4/266).

HİDÂNE SAHİPLERİ

Yukarıda değindiğimiz bilgilere binâen fakihler, Hz. Peygamber (s.a.s.) ve sahâbe döneminde gerçekleşen bu olaylardan hareketle çocuğun bakımı, gözetimi ve terbiyesine ilişkin hak ve sorumluluğu ifade eden hidânenin öncelikli olarak anneye ait olması noktasında görüş birliği içindelerdir (Zühaylî, 1989: 10/7298; Karaman, 1991: 1/341). Anneden sonra bu hakkın/sorumluluğun kime/kimlere ait olacağı noktasında ise mezhepler arasında görüş farklılıkları bulunmaktadır.

Çocuğun bakımı, gözetimi ve terbiyesine ilişkin hak ve sorumluluk noktasında annenin babadan önce gelmesinin temelinde bu sorumluluğu yerine getirmeye en ehil kimsenin kadın olması vardır. Kadınların doğuştan gelen şefkat, merhamet, sabır ve bakım gibi duygulara daha fazla sahip olması ve çocuğun da psikolojik olarak anneye ihtiyaç duyması, onların çocuk bakımında daha yetkin kabul edilmesine yol açmaktadır (Kâsânî, 1986: 4/41).

İslâm hukukçuları, bakıma ihtiyaç duyan çocukların yararını gözeterek bakım, gözetim ve terbiye görevini yerine getirebilecek kişiler arasında bir aşama sırası oluşturmuşlar; bu bağlamda söz konusu görevin, fıtratı gereği şefkat ve merhamet duyguları daha baskın olan kadın tarafından yerine getirilmesinin en isabetli yol olacağı kanaatine ulaşmışlardır (İbn Hazm, 1984: 10/143; Kâsânî, 1986: 4/40-41; Mergīnânî, 1431: 2/37). Ardından çocuğa hem cinsiyeti hem de duygusal yakınlığı itibarıyla daha yakın olan kişilere özellikle de şefkat ve ilgi yönünden öne çıkan kadın akrabalara öncelik tanınmıştır. Bu sırayı, çocuğa mahrem olan bazı erkek akrabaları takip etmektedir. Fakihler, çocuğun menfaatini göz önünde bulundurarak belli bir yaşa erişene kadar hidâne görevini üstlenecek kişileri belirli bir sıraya tabi tutmuşlardır.

İslâm hukukunda çocuğun bakımı, gözetimi ve terbiyesiyle ilgili olan hidâne hakkı/sorumluluğu öncelikle anneye aittir. Ancak annenin vefatı, evlenmesi, ehliyet şartlarını kaybetmesi veya çocuğun bakımına engel bir durumun ortaya çıkması hâlinde bu hak/sorumluluk çocuğun diğer kadın akrabalarına geçer (Şîrâzî, 1995: 2/169; Kâsânî, 1986: 4/41; İbn Kudâme, 1968: 8/238; İbnü'l-Hümâm, 1970: 3/313; İbn Âbidîn, 2003: 2/871; Meydânî, 1392: 3/101). Mezhepler bu sırayı belirlerken belli maslahatları gözetmişlerdir.

Hanefî mezhebine göre anneden sonra gelen kadın akrabalar; anneanne, babaanne, kız kardeş, teyze, kız kardeşin kızları ve hala şeklinde sıralanmaktadır (Serahsî, 2010: 7/210; Kâsânî, 1986: 4/41-42; İbnü'l-Hümâm, 1970: 3/315; İbn Nüceym, 1431: 4/182). Bu kadın akrabaların bulunmaması hâlinde hidâne hakkı/sorumluluğu mirastaki sıralama esas alınarak asabeye, asabenin olmaması hâlinde ise zevi'l-erhâma geçer (Serahsî, 2010: 7/210). Şâfiîler anneden sonra gelen kadın akrabaları; anneanne, babaanne, kız kardeş, teyze, kız kardeşin kızları, hala vd. şeklinde sıralar (Şirbînî, 1958: 3/453). Mâlikî mezhebi anneden sonra gelen kadın akrabaları; anneanne, teyze, annenin teyzesi, annenin halası vd. şeklinde sıralar (Bilmen, 1985: 2/430). Hanbelî mezhebi ise anneden sonra anneanneye, anneanneden sonra ise babaya öncelik vermektedir. Bu sıralamayı ise babaanne, kız kardeş, teyze ve hala takip eder (İbn Kudâme, 1968: 9/306).

HİDÂNE EHLİYETİ

Hidâne, çocuğun bakımı, gözetimi ve terbiyesiyle ilgili önemli bir fıkhi hak/sorumluluktur. Bu hakkın/sorumluluğun çocuğun maslahatına uygun bir şekilde yerine getirilebilmesi için hidâneyi üstlenecek kişide bir takım temel niteliklerin bulunması gerekir. Bir kimsenin hidâne hakkını/sorumluluğunu yerine getirebilmesi için yukarıda saydığımız kimselerden olması yeterli görülmemiştir. Bunların yanında bu kimselerin hidâne ehliyetine sahip olmaları da gerekmektedir. Bu şartlar genel itibarıyla mezhepler arasında benzerlik göstermekle birlikte bazı ayrıntılarda farklılıklar mevcuttur. Bu çalışmada sadece hem erkekte hem kadında aranan ortak şartlara değineceğiz. Hidânenin şartlarıyla ilgili ayrıntılara girildikçe mezheplerce ortaya konmuş farklı bakış açıları ve çeşitli ek şartlar görülebilmektedir. Biz konumuzu aşmamak adına genel şartlarla yetineceğiz.

Çocuğun bakımı, gözetimi ve terbiyesine ilişkin hak ve sorumluluk kendisine verilen kişinin akıllı, ergen, ahlaken güvenilir ve yeterli fiziki güce sahip olup herhangi bir kusur veya hastalığının olmaması gerekir (Karaman, 1991: 1/340).

1. **Akıl**: Çocuğun bakımını üstlenecek kişinin akıl sağlığının yerinde olması, onun sorumluluklarını yerine getirebilmesi, çocuğa zarar vermemesi ve gerekli gözetimi sağlayabilmesi açısından temel şartlardan biridir. Bu nedenle akıl, mezheplerce hidâne ehliyeti için ön koşul kabul edilmiştir. Akıl hastalığı bulunan bir kişinin bir çocuğun bakım ve terbiyesini üstlenmesi mümkün görülmemiştir.
2. **Bulûğ**: Hidâne ehliyeti için aranan bir diğer temel şart, kişinin bulûğ çağına erişmiş olmasıdır. Bulûğ çağına ermemiş kimselerin kendileri de çocuk sayıldığı için başka bir çocuğun bakım ve terbiyesini üstlenmesi mümkün değildir.

3. **Güvenilirlik**: Hidâne, çocuğun sadece fiziksel değil ahlaki ve manevi gelişimini de ilgilendiren bir hak/sorumluluktur. Bu nedenle hidâne ehliyetine sahip olacak kişinin fâsık olmaması ve ahlaken güvenilir olması gerekir. Bu, çocuğun ahlaki ve manevi gelişimini tehlikeye atmamak adına önemli bir şarttır.

4. **Fiziksel Yeterlilik**: Hidâne görevini yerine getirecek kişinin fiziksel olarak bu sorumluluğu taşıyabilecek güçte olması, hastalık veya engel sebebiyle çocuğun bakımını aksatmaması gerekir. Bu nedenle felçli, sürekli yatalak veya görme gibi temel duyulardan yoksun kişilerin hidâne ehliyeti yoktur.

Hidâneyi üstlenecek kişilerde zikredilen hem kadın hem de erkek için ortak birtakım şartların yanında yalnızca kadında ya da yalnızca erkekte bulunması gereken bazı özel şartlar da söz konusudur. Örneğin erkeğin Müslüman olması, erkeğin bakacağı çocuk kız ise ona mahrem olması, kadının çocuğa mahrem olmayan bir erkekle evlenmemesi vb. şartlar özel şartlar olarak zikredilmiştir (Bilmen, 1985: 2/432; Karaman, 1991: 1/340).

HİDÂNENİN SONA ERMESİ

Hidâneyi sona erdiren en önemli sebep, hidâne süresinin dolmasıdır. Bunun yanı sıra kişinin hidâne ehliyetini kaybetmesi, hidâneye engel bir problemin ortaya çıkması vb. sebepler de sayılabilmektedir (Bardakoğlu, 1998: 17/467-471). Biz burada hidânenin sona ermesine sebep olan hidâne süresinin sona ermesini ele alacağız.

Hidâne süresi mezhepler arasında farklılık göstermekle birlikte genel kabul, çocuğun kendi kendine bakabileceği; yeme, içme, giyinme ve temizlik gibi ihtiyaçlarını tek başına karşılayabileceği bir yaşa gelmesi ile sona erdiğidir (Zühaylî, 1989: 7/740,741). Fakihlerin konuyla ilgili genel yaklaşımı bu olmakla birlikte çocuğun cinsiyetine göre mezhepler arasında bu süre değişebilmektedir. Bu yaş genellikle erkek çocuklar için yedi/dokuz, kız çocuklar için dokuz/on bir olarak kabul edilir (Karaman, 1991: 1/342).

Hanefî mezhebine göre çocukların yedi yaşına geldiklerinde namazla yükümlü olmaya hazırlık amacıyla namaz kılmalarının istenmesini emreden hadis esas alınarak hidâne süresinin de bu yaşla sınırlı olduğu görüşü kabul edilmiştir. Bu bağlamda erkek çocuk için hidâne süresi yedi yaşına kadar devam ederken kız çocuğunda ise bulûğa ulaşmasıyla sona ereceği görüşü benimsenmiştir (Serahsî, 2010: 7/207; Kâsânî, 1986: 4/46; İbn Âbidîn, 2003: 3/566). Mâlikî mezhebine göre erkek çocuklar için hidâne süresi bulûğa kadar devam ederken kız çocukları için bu süre evleninceye kadar uzar (İbn Kudâme, 1968: 8/239). Şâfiî mezhebi, cinsiyet ayrımı gözetmeden hidâne süresini çocuğun temyiz yaşına ulaşmasıyla sınırlandırır ki bu yaş genellikle yedi veya sekiz olarak kabul edilir. Bu yaştan sonra çocuğa anne ya da babası

arasında bir tercih hakkı tanınır. Çocuk bu aşamada karar veremezse bakım sorumluluğu anneye verilir (Şirbînî, 1958: 5/198). Hanbelî mezhebinde ise çocuk yedi yaşına girdiğinde hidâne süresi sona erer. Erkek çocuk bu yaştan sonra anne ve baba arasında tercih yapma hakkı kazanır ancak kız çocuk evleninceye kadar babasıyla kalmak zorundadır (Bilmen, 1985: 2/437).

TÜRK MEDENİ KANUNU İLE MUKAYESE

Hidâne hakkı/sorumluluğu, boşanma vb. durumlar sonrası çocuğun bakımı, gözetimi ve terbiyesinin nasıl sürdürülebileceği konusunda önemli bir işlev üstlenmektedir. Özelikle modern toplumlarda boşanma oranlarının artması ve çekişmeli velâyet davalarının çoğalması, bu hakkın/sorumluluğun hem İslâm hukuku hem de çağdaş hukuk sistemleri açısından yeniden değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır.

İslâm hukukunda boşanma sonrası çocuğun bakımı, gözetimi ve terbiyesinin genellikle anneye verilmesi gerektiği görüşü ağırlık kazanmıştır. Ancak bu hak, annenin belirli şartları taşıması hâlinde geçerlidir. Bu noktada fıkıh mezhepleri arasında farklı görüşler bulunsa da temel yaklaşım çocuğun menfaatinin gözetilmesidir.

22 Kasım 2001 tarih ve 4721 sayılı Türk Medeni Kanunu'na baktığımızda doğrudan hidâne kavramı yer almamakla birlikte çocuğun bakımı ve yetiştirilmesiyle ilgili düzenlemeler söz konusu kanunun çeşitli yerlerinde işlenmiştir. Türk Medeni Kanunu'nda çocuğun bakım, gözetim, eğitim ve korunmasıyla ilgili konular velâyet, kişisel ilişki ve nafaka gibi başlıklar altında düzenlenmiştir.

Türk hukukunda çocuğun bakımı ve eğitimi öncelikle anne ve babanın ortak sorumluluğundadır. TMK md. 336'ya göre evlilik devam ettiği sürece velâyet anne ve baba tarafından birlikte kullanılır. Boşanma hâlinde ise hâkim, çocuğun üstün yararını gözeterek velâyeti anne veya babadan birine verir. Takdir yetkisi burada hâkime bırakılmıştır (TMK, 2001: md. 336). Boşanma sonrası çocuğun ebeveynin hangisinde kalacağı ve diğer ebeveyn ile kişisel ilişki düzenlemesi TMK md. 182'de ele alınmıştır. Hâkim çocuğun menfaatini gözeterek velâyetle birlikte bakım ve kişisel ilişki konularını da düzenler (TMK, 2001: md. 182). Bu noktada İslâm hukukundaki hidâneyle benzer şekilde çocuk küçük yaşlarda ise annede kalması yönünde uygulama mevcuttur. Ancak TMK'da bu hususta bağlayıcı bir öncelik sıralaması bulunmamakta, her somut olay özelinde değerlendirilme yapılmaktadır. TMK md. 324'te velâyet hakkı devam eden ebeveynin çocuğun bakım ve eğitimi ile yükümlü olduğu belirtilmektedir (TMK, 2001: md. 324). Bu yükümlülük, TMK md. 328'e göre çocuğun reşit olmasına kadar devam eder. Eğitim hayatı devam ettiği sürece reşit olsa dahi bakım yükümlülüğü sürer (TMK, 2001: md. 328).

Netice itibarıyla her ne kadar Türk Medeni Kanunu'nda doğrudan hidâne terimi geçmese de çocukların korunması, bakımı ve eğitimi konuları farklı başlıklar altında düzenlenmiştir. Bu hükümler, çocuğun üstün yararı ilkesine uygun olarak fıkhi hükümlerle örtüşen bir çok yön taşımaktadır.

SONUÇ

Hidâne, İslâm hukukunda çocuğun bakım, gözetim ve terbiyesini ifade eden, hem ahlaki hem de hukuki boyutları olan önemli bir kurumdur. Bu kurum, çocuğun fiziksel ve ruhsal gelişimini sağlıklı şekilde sürdürebilmesi için özenle düzenlenmiş; özellikle boşanma gibi aile birliğinin sona erdiği durumlarda öne çıkan hayati bir sorumluluk olarak şekillenmiştir. Mezhepler arasında farklılıklar bulunsa da temel yaklaşım çocuğun menfaati ekseninde birleşmektedir.

Çalışmada, hidânenin tanımı, meşrûiyeti, kimler tarafından üstlenilebileceği ve hangi şartlara bağlı olduğu; ayrıca bu hakkın/sorumluluğun ne zaman ve nasıl sona ereceği, fıkıh mezheplerinin bakış açılarıyla karşılaştırmalı olarak ele alınmıştır. Görülmüştür ki, kadınların biyolojik ve psikolojik yapıları dolayısıyla küçük çocukların bakımı konusunda daha ehil kabul edilmeleri, anneye öncelik tanınmasının temel gerekçesidir. Ancak bu hak/sorumluluk, mutlak değil; çeşitli şartlara ve sınırlandırmalara tabidir. Hidâne ehliyeti açısından akıl, bulûğ, ahlaki güvenilirlik ve fiziksel yeterlilik gibi ölçütlerin aranması, bu sorumluluğun ne kadar hassas bir denge gerektirdiğini göstermektedir.

Türk Medeni Kanunu'nda ise hidâne terimi doğrudan zikredilmemekte; fakat çocuğun korunmasına ilişkin düzenlemeler velâyet, kişisel ilişki ve nafaka gibi başlıklar altında ele alınmaktadır. Özellikle TMK'nin çocuğun üstün yararını esas alan yaklaşımı, İslâm hukukundaki genel amaçla örtüşmektedir. Bununla birlikte, TMK'de takdir yetkisi hâkime bırakılmış ve somut olayın özelliklerine göre esnek karar verme imkânı tanınmıştır.

Hidâne hakkı/sorumluluğu sadece bir bakım yükümlülüğü değil; aynı zamanda çocuğun korunması, birey ve toplum yararının dengelenmesi açısından da temel bir unsurdur. Hem klasik İslâm hukuku kaynaklarının derinliği hem de modern hukuk sistemlerinin çocuğun yararını merkeze alan yaklaşımı, bu alanın ne kadar dikkatle ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır.

KAYNAKÇA

AHMED b. HANBEL. (1995). *el-Müsned.* 20 Cilt. Kahire: Dârü'l-Hadîs.

ALTUNTAŞ, H. – ŞAHİN. (2012). M. *Kur'ân-ı Kerîm Meâli*. Ankara: Diyanet İşleri Başkanlığı Yayınları, 22. Basım.

BARDAKOĞLU, A. (1998). "Hidâne". *Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi*. 17/467-471. Ankara: Türkiye Diyanet Vakfı Yayınları.

BİLMEN, Ö. N. (1985). *Hukūk-ı İslâmiyye ve Istılâhât-ı Fıkhiyye Kāmusu*. 8 Cilt. İstanbul: Bilmen Yayınevi.

EBÛ DÂVÛD es-SİCİSTÂNÎ. (2009). *es-Sünen*. 5 Cilt. Beyrut: Dârü'r-Risâleti'l-Âlemiyye.

İBN ÂBİDÎN, M. (2003). *Reddü'l-muhtâr ale'd-Dürri'l-muhtâr*. nşr. Âdil Ahmed Abdülmevcûd ve Ali Muhammed Avad. 12 Cilt. Beyrut: Dârü'l-Kütübi'l-İlmiyye.

İBN HAZM. (1984). *el-Muhallâ*. 11 Cilt. Beyrut: Dârü'l-Fikr.

İBN KUDÂME, M. (1968). *el-Muğnî*. 10 Cilt. Kahire: Mektebetü'l-Kāhira.

İBN NÜCEYM, Z. (1431). *el-Bahrü'r-râik*. 8 Cilt. Kahire: Dârü'l-Kitâbi'l-İslâmî, 2. Basım.

İBNÜ'L-HÜMAM. (1970). *Fethu'l-kadîr li'l-âcizi'l-fakīr*. 10 Cilt. Beyrut: Dâru İhyâi't-Türâsi'l-Arabî.

KARAMAN, H. (1991). *Mukayeseli İslâm Hukuku*. 3 Cilt. İstanbul: Nesil Yayınları.

KÂSÂNÎ. (1986). *Bedâiu's-sanâi' fî tertîbi'ş-şerâi'*. 7 Cilt. Beyrut: Dârü'l-Kütübi'l-İlmiyye.

MERGĪNÂNÎ, B. (1431). *el-Hidâye*. 2 Cilt. Beyrut: Dâru İhyâi't-Türâsi'l-Arabî.

MEYDÂNÎ, A. (1392). *el-Lübâb fî şerhi'l-Kitâb.* 4 Cilt. Beyrut: Mektebetü'l-İlmiyye.

MÜTERCİM ÂSIM EFENDİ. (2013-2014) *el-Okyânûsü'l-basît fî tercemeti'l-Kāmûsi'l-muhît*. ed. Mustafa Koç. 6 Cilt. İstanbul: Türkiye Yazma Eserler Kurumu Başkanlığı Yayınları.

SERAHSÎ, Ş. (2010). *el-Mebsût*. 30 Cilt. Mısır: Matbaatü's-Sa'âde.

ŞÎRÂZÎ, E. (1995). *el-Mühezzeb fî fıkhi'l-İmâm eş-Şâfiî*. nşr. Zekeriyyâ Umeyrât. 3 Cilt. Beyrut: Dârü'l-Kütübi'l-İlmiyye.

ŞİRBÎNÎ, H. (1958). *Muğni'l-muhtâc ilâ ma'rifeti meânî elfâzi'l-Minhâc*. 4 Cilt. Mısır: Matbaatü Mustafa el-Bâbî el-Halebî.

TMK, Türk Medeni Kanunu. *Resmî Gazete* 24607 (8 Aralık 2001). Erişim 16 Nisan 2025. https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2001/12/20011208. htm#1

ZEYLAÎ, A. (1997). *Nasbü'r-râye li-tahrîci ehâdîsi'l-Hidâye*. nşr. Muhammed Avvâme. 5 Cilt. Beyrut: Müessesetü'r-Reyyân.

ZÜHAYLÎ, V. (1989). *el-Fıkhü'l-İslâmî ve edilletüh*. 8 Cilt. Dımaşk: Dârü'l-Fikr, 3. Basım.

MAY OUR UNIVERSE BE AN OPEN QUANTUM SYSTEM ?

Subhayan Maity
0000-0002-4658-0640
Jadavpur University, Department of Physics, Kolkata, India.
Parna Patra
0009-0006-6806-3894
P.K.College, Contai, Department of Physics , West Bengal, India.

Abstract

In the present model, we consider the cosmic fluid as a two component scalar field (complex scalar field). In the case of FLRW space-time, we have incorporated some phenomenological modifications in the Klein-Gordon equations so that it represents an open quantum system.

Accordingly, we have determined an effective Lagrangian of the Modified KG equations in a co-moving Minkowski frame. It is found that the modified cosmic fulid system Lagrangian density contains a damped oscillator scalar field and a time growing scalar field.

We have shown that the canonical quantisation of this cosmic fluid Hamiltonian ensures the emergent scenario of the cosmic origin. Besides this mechanism leads to a duality in-variant non-singular continuous evolution which turns into the Einstein de-Sitter model in the asymptomatic limit.

As a result we establish that the cosmic fluid sustains its quantum nature under gravity in comoving frame. The effect of gravity is to produce the dissipation in the fluid system which corresponds to the anti-hermitian part of the fluid Hamiltonian. One can take the real part of the anti-hermitian part as a decay or dissipation rate operator . We have also shown that another role of gravity on the cosmic fluid system is to make the transition from the emergent phase to the evolving phase via 'gravitation induced self interaction' of the scalar field and spontaneous symmetry breaking.

This work serves as a quantum alternative of GTR. In this model, we have tried to find out one alternative way to investigate the cosmic evolution pattern from the microscopic dynamics of the cosmic fluid via Quantum Field Theory (QFT). So definitely our Universe can be described as an open quantum system and its evolution can be obtained via a quantum theory (QFT).

Keywords: Evolution of the Universe, Quantum field theory, Cosmology.

STUDY ON THE MECHANICAL PROPERTIES OF CONCRETE BY PARTIAL REPLACEMENT OF AGGREGATES WITH CERAMIC WASTE

ChayarajuBalaSai
Orcid-0009-0003-4055-9773
Assistant Professor Department of Civil Engineering,G.pullareddy Engineering college(Autonomous),Kurnool, AP, INDIA
NadagoudaKalyani
Assistant Professor Department of Civil Engineering,G.pullareddy Engineering college(Autonomous),Kurnool, AP, INDIA
K.Tharani
Assistant Professor Department of Civil Engineering,G.pullareddy Engineering college(Autonomous),Kurnool, AP, INDIA

Abstract

Consumption of natural resources and efficient reuse of industrial waste are the two most promising and possible solutions for sustainable growth and a cleaner environment. Ceramic waste is among the most prominent fields of study, spanning several disciplines such as construction and building materials. Every year, a considerable number of ceramic products are demolished, along with a substantial volume of by-product trash from ceramic manufacture. The Ceramic Waste Powder (CWP) settles because of sedimentation and then penetrates and pollutes the environment. The utilization of ceramic waste powder in concrete would enable the manufacturing of ecologically friendly and cost-effective concrete. The production of cement produces CO_2, which contributes significantly to greenhouse gas emissions. In this study, Ceramic Waste Powder was used to substitute OPC 53 grade cement in quantities of 10%, 20%, 25%, and 30% by weight for concrete of M30 grade with a water-cement ratio of 0.43. The concrete mixtures were prepared, tested, and compared to standard concrete for compressive strength. The compressive strength of the concrete was found to be 41.22 N/mm^2 when 25% of the cement was replaced with Ceramic Waste Powder, resulting in a 14.89% cost reduction for produced concrete compared to ordinary concrete.

Keywords: Ceramic waste, Industrial Waste, Ecological Friendly, Reducing carbon.

Introduction

Concrete is a composite material consist of mainly water, aggregate, and cement. In concrete production, a large amount of natural aggregates, water, and sand are being consumed. Consequently to minimize the use of natural aggregates researchers have concentrated on the use of various waste materials as alternatives in the construction industry, especially in concrete construction. One of the prime research interests is the utilization of ceramic waste material like Crushed tiles, granites, glass sheet, etc. in concrete construction. This waste is not recycled in any form at present; however the ceramic waste is durable, hard and highly resistant to biological, chemical and physical degradation forces so, we selected these waste materials as a replacement material to the basic natural aggregate. Waste tiles and granites, glass sheets is collected from the surroundings**.**

Crushed tiles are replaced in place of coarse aggregate by the percentage of 10%,20%30%,and glass powder is in place of fine aggregate by the percentage of 10% along with coarse aggregate. The addition of waste material in concrete reduces the cost of construction and more or less maintains the properties of concrete such as impact value, water absorption, and specific gravity of natural aggregates. If we add ceramic waste material properly processed, it is effective as construction material and meets the design specifications. The study focuses on producing concrete of acceptable strength with ceramic waste as an alternative material for coarse aggregates and fine aggregate by determining the mechanical properties of different percentages of aggregates.

Construction Waste in India

- In the present construction world, the solid waste is increasing day by day from the demolitions of constructions. There is a huge usage of ceramic tiles in the present constructions is going on and it is increasing in day by day construction field. Ceramic products are part of the essential construction materials used in most buildings. Some common manufactured ceramics include wall tiles, floor tiles, sanitary ware, household ceramics and technical ceramics. They are mostly produced using natural materials that contain high content of clay minerals.
- However, despite the ornamental benefits of ceramics, its wastes among others cause a lot of nuisance to the environment. And also in other side waste tile is also producing from demolished wastes from construction. Indian tiles production is 100 million ton per year in the ceramic industry, about 15%- 30% waste material generated from the total production. This waste is not recycled in any form at present, however ceramic waste is durable, hard and highly resistant to biological, chemical and physical degradation forces so they can be used as a replacement material to the basic natural aggregate to reuse them and to decrease the solid waste produced

from demolitions of construction.

Objectives .

- This study focuses on finding the satisfactory level of the concrete mix made by replacing ceramic waste with coarse aggregates and fine aggregates by evaluating its mechanical properties.
- Use of various ceramic waste materials in construction units.
- To reduce the cost of aggregates.

Literature Review

- **Mr.Akshay, B. Rahane, Vrushali, S. Jagtap, Papiha, R. Wade, Mohammad Ismail (2021)** have studied replacing ceramic tile waste with coarse aggregate. The ceramic coarse aggregate is used in concrete by replacing coarse aggregate by 25%,35%, and 45%. To compare the results of conventional concrete with Ceramic coarse aggregate concrete a concrete design mix of M20 is produced with various proportions of ceramic coarse aggregate material. Due to the good bounding nature of ceramic material with cement it increases the strength of concrete. From the study, it is found that the percentage of replacement of coarse aggregate with ceramic coarse aggregate material is 45%, within which the performance of concrete is better, and all the results are attained within the designed limit.
- **Mr.Amjad Ali and K.Sharba, (2020)** investigated crushed gravels in concrete mixes that were replaced by ceramic tile. Their ratios were 15%, 30%, 45%, and 60%. On the other hand, glass powder was used to replace fine aggregate at a percentage of 15%, 30%, and 45%. The mixtures were examined in their fresh and hardened states in terms of workability, density, compressive, tensile strength, and flexural beam tests. The results pointed out that applying waste glass powder in the concrete mixture that contained waste ceramic tiles have enhancement the strength properties. The best result was obtained with a mix containing 25% glass powder and 15% ceramic tile.
- **Dr.K.Chandramouli, J.Sree Naga Chaitanya, Dr.Shaik.Bifathima, Dr.D.VijayaKumar, J.Deeksha, (2022)** studied on properties of concrete by proportions of the coarse aggregates that were substituted by the crushed ceramic waste tiles as 10%, 20%, 30%, 40%, and 50% and 10% of the fine aggregate was replaced with granite powder and ceramic tile powder in addition to the coarse ceramic tile. The M20 concrete grade was created and put to the test. It has been found that workability rises along with the replacement rate of broken tiles and granite powder. The specimens were prepared and tested to compressive strength, and split tensile. The properties of concrete are attained by 30% of replacement with ceramic tiles and 10 % of replacement with granite powder at the age of 7 days and 28 days.

- **Mr.S.O. Ajamu , J. R. Oluremi and E. S. Ogunyemi, (2018)** have focused on the structural effect of the partial inclusion of Ceramic Tile Waste (CTW) as coarse aggregates in concrete production. Different samples of concrete were produced with 0 - 40 % in step content of 10% as a partial replacement of granite with CTW as well as 100% CTW as coarse aggregates. Tests were carried out on both coarse aggregates, CTW, and fresh and hardened concrete. The results of the tests showed that the workability of the mixes increased with a percentage increase in the CTW content up to 30% and thereafter decreased. There was a gradual decrease in the compressive strength of the test samples with an increase in the CTW content having a minimum permissible value of 20.03 N/mm2 at 28 days for 40% inclusion of CTW. The water absorption rate of the samples increased with an increase in the CTW content by up to 30%. Based on the result obtained, a concrete mix ratio that contains not more than 40% CWT content is therefore recommended for use in the concrete mix.
- **Mr.Ravindra R, Anand Kumar BG, PatilRooparchana, (2014)** studied on physical characterization and comparison of ceramic fine aggregates with natural fine aggregates were carried out and the strength properties of cement mortar with ceramic fine aggregate were studied. The result was promising for a replacement ratio of natural fine aggregate with a ceramic fine aggregate of 10%.
- **N.Naveen Prasad, P.Hanitha, N.C.Anil, (2016)** has investigated crushed waste tiles and granite powder as a replacement to coarse aggregates and fine aggregates. The combustion of waste crushed tiles were replaced in place of coarse aggregates by 10%, 20%, 30% and 40% and Granite powder were replaced in place of fine aggregate by 10%, 20%, 30% and 40%. Variations in the workability for these different mixes were studied and observed with the increase in the percentage of replacement of granite powder and crushed tiles, workability increases. For 10% of granite powder and 30% crushed tiles are replaced in place of fine aggregates and coarse aggregate, there is a increment in compressive strength, split tension strength, flexural strength and bond strength when compare to the conventional concrete strength results after 7 and 28 days curing period.
- **Prof. Shruthi, Prof. Gowtham Prasad, M. SamreenTaj, Syed Ruman Pasha (2016)** investigated on the reuse of ceramic waste as a substitute for coarse aggregate in concrete. They studied on properties of concrete mix with ceramic tile waste as a replacement in concrete for natural coarse aggregate with 0%, 10%, 20%, and 30% of the substitution and M20 grade concrete was used. The concrete moulds were casted and tested for Compressive Strength and Split Tensile Strength after a curing period of 3, 7 & 28 days. Results showed that the maximum compressive strength is obtained for the 30% replacement of ceramic tile aggregate with natural

coarse aggregate.

- **Mr.A.O.Yiosese, A. R. Ayoola, M.C.Ugonna , A.K Adewale (2018)** has done experimental investigation on the suitability of the use of broken tiles as partial replacement for crushed granite in concrete production. The percentage replacement varied from 0% to 40% at intervals of 5%. The slump test was used to assess the workability of the fresh concrete. The compressive strengths and densities of cured concrete cubes of sizes were evaluated at 7 days, 21days, and 28days. A total of 81 concrete cubes were cast and tested. An increase in the percentage replacement of crushed granite with broken tiles reduces workability, density, and compressive strength. The compressive strength and density increased with days of curing. The compressive strength and density are maximum for concrete cubes with 100% crushed granite and minimum when broken tiles content is 40% with equivalent strength of (23.5N/mm2 and 20.3N/mm2) and density of (2622 and 2441kg/m3) respectively. Compressive strength tests showed that variation up to 40% of the broken tiles in replacement for crushed granite was quite satisfactory with no compromise in compressive strength requirements (20N/mm2).

Materials and Test on Materials

CEMENT

- Cement is the most important material to be used in concrete. Ordinary Portland Cement of 53 Grade of brand name Ultra Tech Company, available in the local market was used for the investigation. Care has been taken to see that the procurement was made from single batching in airtight containers to prevent it from being affected by atmospheric conditions. The cement thus procured was tested for physical requirements

TESTS ON CEMENT

- **FINENESS OF CEMENT**

Fineness defines the surface area of cement particles per unit weight, which implies that more fineness means more particles in unit weight. This enhances the reaction rate which in turn will result in a faster gain of strength at earlier stages.

Fineness of cement

S.No	Weight taken(gms)	Weight of Residue retained(gms)	Fineness(%)
1	100	4	4
2	100	5	5
3	100	4	4

Average $=\frac{4+5+4}{3}$ = 4.33

Fineness of cement = 4.33%

- **SPECIFIC GRAVITY OF CEMENT**

Specific Gravity is the ratio of the substance to the density of the reference substance. To determine the specificgravity of the cement, kerosene which does not react with cement is used.

Weight of cement taken = 64 grams

The volume of cement in flask= 21.4

Density of liquid at 100 º temperature = 0.8

Specific Gravity= $\frac{specific\ weight\ of\ cement}{specific\ weight\ of\ kerosene}$

Specific weight of cement $=\frac{weight\ of\ cement}{Volume\ of\ cement}$

$=\frac{64}{21.4}$ =2.99

Specific Gravity$=\frac{2.99}{0.8}$ =3.73

Specific gravity is found to be 3.73

- **STANDARD CONSISTENCY OF CEMENT**

The standard consistency of the cement paste is defined as the consistency of the cement which will permit the Vicat plunger to penetrate to a point of 5 to 7 mm from the bottom of Vicat's mould. The following readings were obtained:

Trial No.	Quantity of water(ml)	Initial reading (mm)	Final Reading (mm)	Height not penetrated (mm)
1	120	40	33	07
2	128	40	23	17
3	132	40	7	33

Standard consistency of cement = $\frac{W2}{W1}\times 100$

W1 = Quantity of water taken

W2 = Weight of water corresponding to penetration of 5mm to 7mm

Standard consistency = $\frac{132}{400}\times 100$ = 33%

FINE AGGREGATE

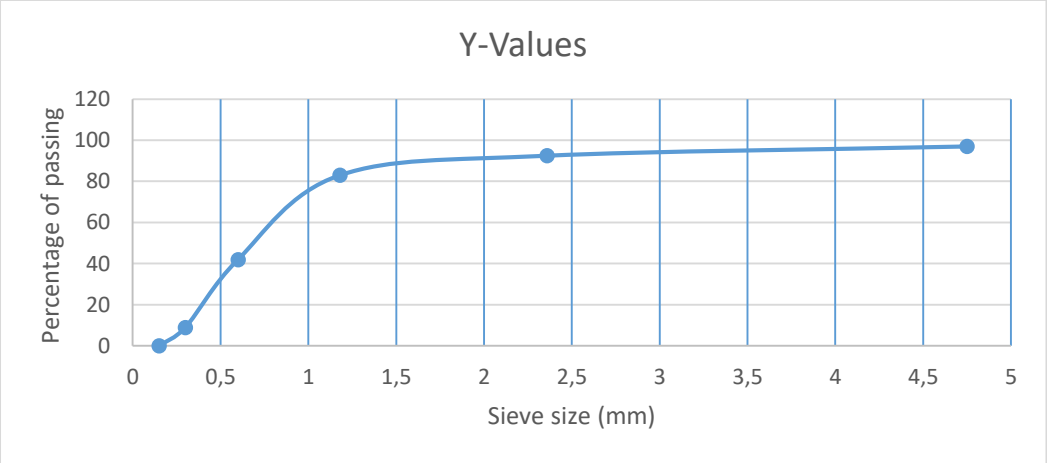
- Sand is a natural granular material that is mainly composed of finely divided rocky material and mineral particles. The most common constituent of sand is silica (silicon dioxide, or SiO2), usually in the form of quartz, because of its chemical inertness and considerable hardness, is the most common weathering-resistant mineral. Hence, it is used as fine aggregate in concrete. The aggregate sizes lesser than 4.75 mm is considered as fine aggregates.

Grain size distribution of fine aggregate

Fineness Modulus = $\frac{\sum f}{100}$ = $\frac{276.5}{100}$

= 2.765

Graph of Grain Distribution of Fine Aggregate



- **Specific Gravity of fine aggregate**

$$= \frac{500}{(1122-622)-(1826-1518)} = 2.604$$

- **BULKING OF SAND**

Bulking of sand is the increase in the volume of sand due to an increase in moisture Specific gravity is the ratio of the density of a substance to the density of a reference substance, equivalently It is the ratio of the mass of a substance to the density of a reference substance for the same given volume.

Determine the weight of the empty pycnometer (W1). Take about 500 grams of fine aggregate and pour it into a pycnometer. The weight (W2) of the pycnometer along with the fine aggregate is determined. Fill the pycnometer with water along with the fine aggregate and take the weight(W3). Empty the pycnometer and fill it with water and take weight(W4).

Weight of pycnometer (W1) = 622 g

Weight of pycnometer + F.A (W2) = 1122 g

Weight of pycnometer + F.A + water (W3) = 1826 g

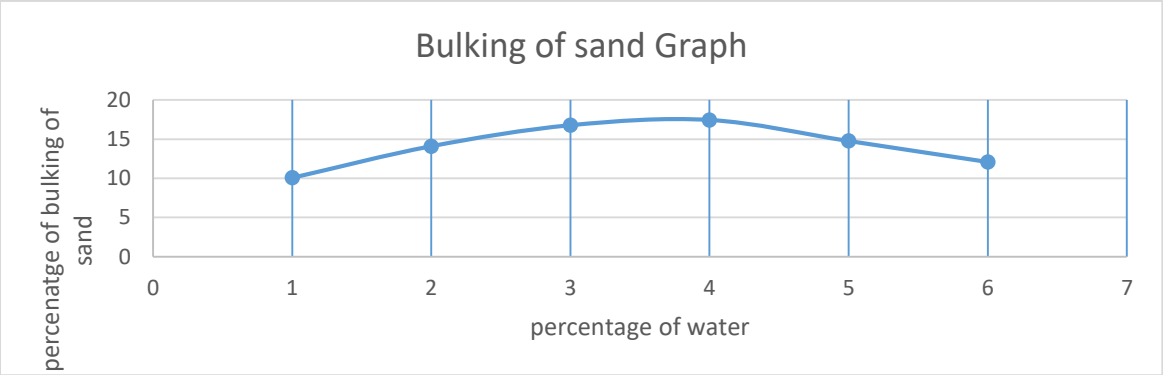
Weight of pycnometer + water (W4) = 1518 g

Weight of Oven dry sample (W5) = 500 g

Specific Gravity = $\frac{W5}{(W2-W1)-(W3-W4)}$

content. The readings obtained are:

Percentage of water added by weight of sand	Height of moist sand (mm)	Percentage of bulking of sand
1	164	10.06
2	170	14.09
3	174	16.77
4	175	17.44
5	171	14.76
6	167	12.08



The maximum amount of 17.44 bulking was obtained at a moisture content of 4 %.

Weight of pycnometer + C.A + water (W3) = 1805 g

Weight of pycnometer + water (W4) = 1520g

Weight of Oven dry sample (W5) = 500 g

Specific Gravity = $\frac{W5}{(W2-W1)-(W3-W4)}$

$= \frac{500}{(1120-620)-(1805-1520)}$

= 2.325

- **Water Absorption test for Coarse Aggregate**

The water absorption determines the water holding capacity of aggregates. The water absorption of an aggregate is the percentage by weight of water absorbed in terms of oven dry weight of the specimen and it is accepted measure of porosity.

Weight of surface dry coarse aggregate in air = 2000 g

Weight of aggregate placed in water for 24 hours = 2002 g

Water absorption = $\frac{2002-2000}{2000} \times 100$

= 0.1 %

- **IMPACT VALUE OF COARSE AGGREGATE**

Impact value isthe ability of aggregates that resist sudden impact or shock load on it**.** Also, it can be defined as the resistance of aggregate to failure by impact load is known as the Impact Value of Aggregate**.**

The impact test on aggregate is carried out to know the response of aggregates to different kinds of loads that the aggregate**s** will be subjected to during their service life.

Details	Trail No.1 (gms)	Trail No.2 (gms)	Average (gms)
Total weight of aggregate sample W1 (gms)	319	335	327
Weight of aggregate retained on 2.36 mm sieve after the test W2 (gms)	248	266	257
Weight of aggregate passing 2.36 mm sieve after the test W3 (gms)	70	67	68.7
Aggregate impact value percent fines $\frac{W3}{W1} \times 100$	21.94	20	20.97

WATER

Water plays a vital role in achieving the strength of concrete. For complete hydration it requires about 3/10th of its weight of water. It is practically proved that minimum water-cement ratio 0.35 is required for conventional concrete. Water participates in chemical reaction with cement and cement paste is formed and binds with coarse aggregate and fine aggregates. If more water is used, segregation and bleeding takes place, so that the concrete becomes weak, but most of the water will absorb by the fibers. Hence it may avoid bleeding. If water content exceeds permissible limits it may cause bleeding. If less water is used, the required workability is not achieved. Potable water fit for drinking is required to be used in the concrete and it should have pH value ranges between 6 to 9.

CERAMIC TILE AGGREAGTE

Broken tiles were collected from the solid waste of ceramic manufacturing unit and from demolished building. The waste tiles were crushed into small pieces by manually. The required

size of crushed tile aggregate was separated to use them as partial replacement to the natural coarse aggregate.

The tile waste which is lesser than 4.75 mm size was neglected. Crushed tiles were partially replaced in place of coarse aggregate by the percentages of 10%, 20% and 30%.

TESTS ON CERAMIC TILES

- **SPECIFIC GRAVITY OF CRUSHED TILES**

Weight of pycnometer (W1) = 555 g

Weight of pycnometer + Crushed tiles(W2) = 1055 g

Weight of pycnometer + Crushed tiles + water (W3) = 1685 g

Weight of pycnometer + water (W4) = 1430 g

Weight of Oven dry sample (W5) = 500 g

$$\text{Specific Gravity} = \frac{W5}{(W2-W1)-(W3-W4)}$$

$$= \frac{500}{(1055-555)-(1685-1430)}$$

$$= 2.04$$

- **WATER ABSORPTION OF CRUSHED TILES**

Weight of surface dry crushed tile aggregate in air = 2000 g

Weight of crushed tile aggregate placed in water for 24 hours = 2002.9 g

Considering 2002.9 as 2003 grams

$$\text{Water absorption} = \frac{2003-2000}{2000} \times 100 = 0.15\ \%$$

- **IMPACT VALUE OF CRUSHED TILE AGGREGATE**

Details	Trail No.1 (gms)	Trail No.2 (gms)	Average (gms)
Total weight of aggregate sample W1 (gms)	255	270	262
Weight of aggregate retained on 2.36 mm sieve after the test W2 (gms)	206	227	207
Weight of aggregate passing 2.36 mm sieve after the test W3 (gms)	49	67	55
Aggregate impact value percent fines $\frac{W3}{W1} \times 100$	19.2	16.23	20.99

The impact value of aggregate = 20.99 %

GLASS POWDER

Sheet glass powder (SGP) used in concrete making, leads to greener environment. Many sheet glass cuttings go to waste, which are not recycled at present and are usually delivered to landfills for disposal. Using SGP in concrete is an interesting possibility for economy on waste disposal

sites and the conservation of natural resources. Natural sand was partially replaced by 10 % with SGP along with ceramic tiles.

TESTS ON GLASS POWDER

- **SPECIFIC GRAVITY OF GLASS POWDER**

Weight of pycnometer (W1) = 621g

Weight of pycnometer + Glass powder (W2) = 1130 g

Weight of pycnometer + Glass powder + water (W3) = 1705g

Weight of pycnometer + water (W4) =1408 g

Weight of Oven dry sample (W5) = 500 g

Specific gravity $= \frac{W5}{(W2-W1)-(W3-W4)}$

$= \frac{500}{(1130-621)-(1705-1408)} = 2.35$

Procurement of materials

We have collected coarse aggregate, fine aggregate, cement, tiles from our local area. We crush the tiles for the use of replacement in coarse aggregates. We are collecting the glass powder from online (Amazon).We have placed an order of it.

Mix design

Design stipulations for proportioning:

i) Grade designation : M 25

ii) Type of cement : OPC of grade 53

iii) Maximum nominal size of aggregates : 20mm

iv) Maximum cement content : 394 kg/m^3

v)Water cement ratio : 0.50

vi) Exposure condition : Moderate

vii) Method of concrete placing : Placing and casting manually

viii) Type of aggregate : Angular aggregates



ix) Specific gravity of fine aggregate : 2.5

x) Specific gravity of coarse aggregate : 2.74

xi) Specific gravity of cement : 3.13

xii) Fine aggregate (sand) : Confirming to zone II table 5 of IS 10262-2019

MIX DESIGN FOR M25 GRADE CONCRETE

1. Target Strength:

$f'_{ck} = f_{ck}+1.65 *S$ (or) $f'_{ck} = f_{ck} + X$

Assumed standard deviation S = 4.0 (IS 10262 – 2019 table 2)

X = 5.5 for M 25 (from IS 10262 – 2019 table 1)

f_{ck} = 25 N/mm^2

f'_{ck}= 25+(1.65*4)

= 31. 6 N/mm^2

f'_{ck} = 25 + 5.5

= 30.5 N/mm^2

Considering greater value of f'_{ck}

Therefore, f'_{ck} = 31.6 N/mm^2

2 .Selection of water-cement ratio

For OPC , adopting a water-cement ratio of 0.50

As per table 4 IS 10262 – 2019

Water content = 186 kg/m3 (for 50mm slump)

For 100mm slump, 3% for each 25mm increase after 50mm

water content = $(186 + \frac{6}{186})+186$

= 197 kg/m3

Therefore, 197 liters of water for 1 m3

3. Calculation of cement content

$$\text{cement content} = \frac{water\ content}{water-cement\ ratio}$$

$$= \frac{197}{0.5}$$

= 240 kg/m3

for moderate condition 394 kg/m3 > 240 kg/m3

Therefore, considering the cement content of 394 kg/m3

4. Volume Proportions for fine aggregate and coarse aggregate

The volume of coarse aggregate corresponding to the unit volume of total aggregate for different zones of fine aggregate is given in the IS 10262-2019 table 5.

From table 5 IS 10262-2019, the volume of coarse aggregate corresponding to 20mm size aggregate and fine aggregate (zone 2) for the water cement ratio of 0.50 is 0.62

Volume of fine aggregate= 1- 0.62 m3

= 0.38 m3

Volume of concrete = 1 m3

Volume of cement = $\frac{mass}{specific\ gravity} \times \frac{1}{1000} = \frac{394}{3.13} \times \frac{1}{1000}$ = 0.125 m3

Volume of water=$\frac{mass}{specific\ gravity} \times \frac{1}{1000} = \frac{197}{1.0} \times \frac{1}{1000}$ = 0.192 m3

Volume of total aggregates=1-(0.125+0.01+0.192)

=0.673 m3

5. Mass of Aggregates

Coarse aggregate = (Volume of coarse aggregate*volume of total aggregate*specific gravity*1000)

= (0.673*0.62*2.74*1000)

= 1143.29

Therefore, considering 1144 kg/m3 quantity of coarse aggregate

Fine aggregate = (Volume of fine aggregate*volume of total aggregate*specific gravity*1000)

Fine aggregate = (Volume of fine aggregate*volume of total aggregate*specific gravity*1000)

= (0.38*0.673*2.5*1000)

=636.5

Therefore, considering 637 kg/m3 of fine aggregate

6.Final Mix proportions

C	:	FA	:	CA	:	WATER
394	:	637	:	1144	:	197
1	:	1.61	:	2.90	:	0.5

MIXING

Mixing is done with the required quantity of cement, natural aggregate, and water present in concrete. Machine mixing is adoptedthroughout the experiment work. The mixing should be done in a process wherefirstly sand is added, then cement, then coarse aggregate, and finally water.

CASTING OF SPECIMENS



Concrete specimens are cast of cubes, cylinders, and beams,where after casting they are kept aside for 24 hours. After which, they are demoulded and sent for curing.

Cubes of 100mm × 100mm × 100mm

Cylinders of 100 mm diameter and 200 mm height

Beams of 500mm × 100mm × 100mm were casted

CURING

Curing is the process of preventing the loss of moisture from concrete while maintaining a satisfactory temperature. The potential strength and durability of concrete will be fully developed only if the concrete is properly cured. After the period of casting the specimens are removed from the moulds and immediately submerged in clean, oil-free, and fresh water. The specimens are cured for 7 days, 14 days, and 28 days in the present work.





TESTS ON MECHANICAL PROPERTIES OF CONCRETE

WORKABILITY

The property of fresh concrete is indicated by the amount of useful internal work required to fully compact theconcrete without bleeding or segregation in the finished product. Workability is one of the physical parameters of concrete whichaffects the strength and durability as well as the cost of labour and the appearance of the finished product.

The workability is determined by the slump cone method.

Work Ability by slump cone Test

Workability by slump cone method readings:

S.No	Aggregate Replacements % (TILES,GLASS POWDER)	Workability (mm)
1	0+0	62
2	10+10	64
3	20+10	70
4	30+10	73

COMPRESSIVE STRENGTH

Compressive strength is the capacity of a material or structure to withstand loads. It is a key value for the design of structures. After curing of specimens they are tested with a compression testing machine.



Broken specimen when the load is applied

Compressive strength testing machine

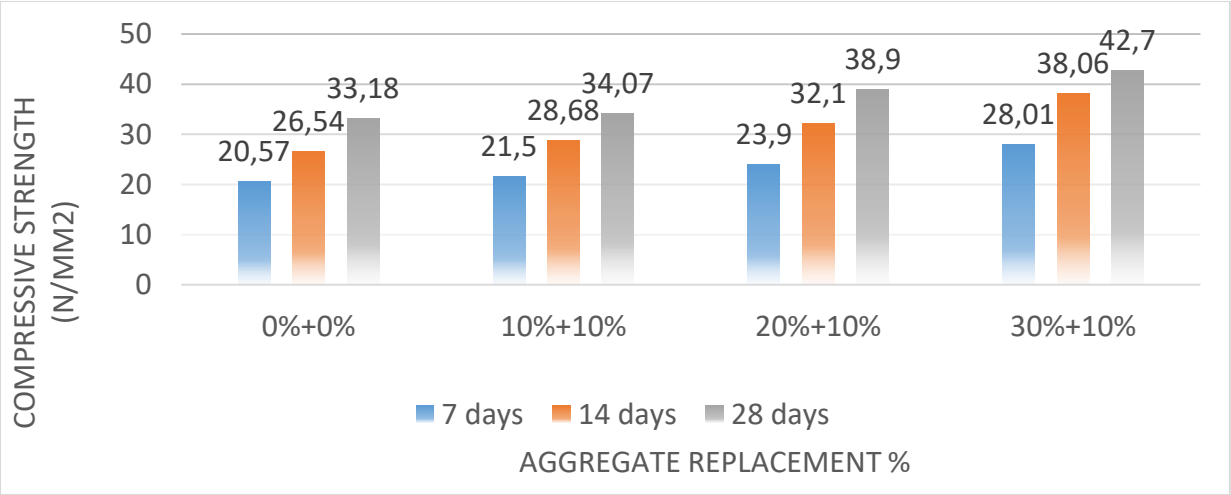
showing cube subjected to loading

Compressive strength test results

The cubes of size 150 x 150 x 150mm were cast and tested for 7 days, 14 days and 28 days, after conducting the workability tests. The results are as follows:

S.No	Aggregate Replacements % (Ceramic tile aggregate,Glass Powder)	Compressive strength in N/mm2		
		7 days	14 days	28 days
1	0+0	20.57	26.54	33.18
2	10+10	21.50	28.68	34.07
3	20+10	23.9	32.10	38.90
4	30+10	28.01	38.06	42.70

GRAPH FOR COMPRESSIVE STRENGTH

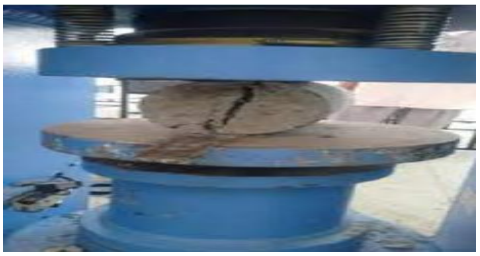


SPLIT TENSILE STRENGTH

Tensile Strength is one of the basic and important properties of concrete. Aknowledge of its value is required for the design of concrete structures. The tensile strength of concrete is determined using a cylinder.



Cylinder specimens after being subjected to loading



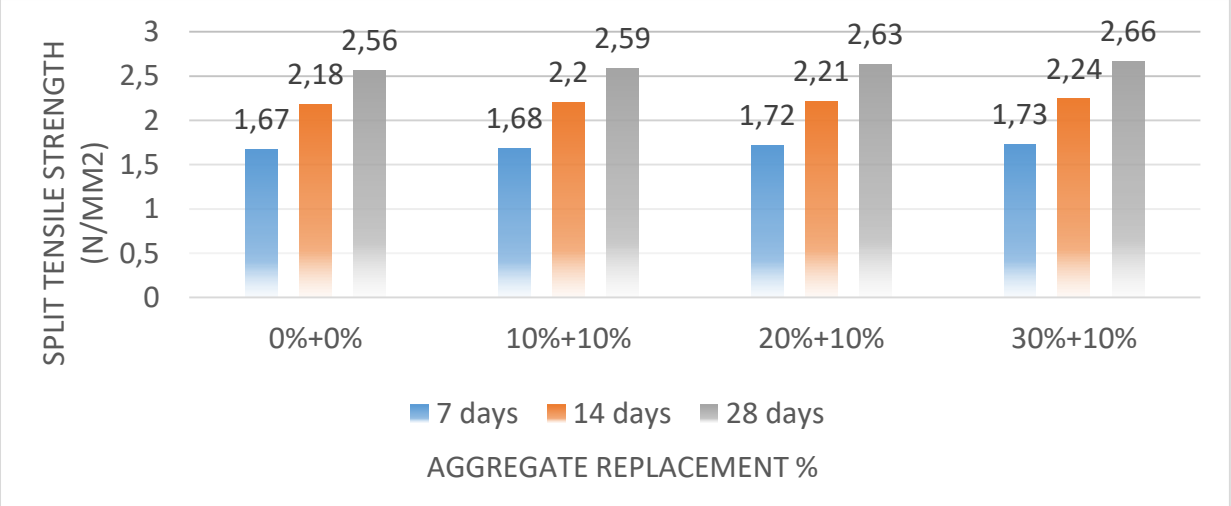
Compressive strength testing machine showing cylinder subjected to loading

<u>Split tensile strength test results</u>

The split tensile strength obtained by testing the cylindrical specimen for M25 grade of concrete to all the mixes for various replacements are as follows:

S.No	Aggregate Replacements % (Ceramic tile aggregate,Glass Powder)	Split tensile strength in N/mm2		
		7 days	14 days	28 days
1	0+0	1.67	2.18	2.56
2	10+10	1.68	2.20	2.59
3	20+10	1.72	2.21	2.63
4	30+10	1.73	2.24	2.66

Graph FOR SPLIT TENSILE STRENGTH



FLEXURAL STRENGTH TEST

The flexural strength of the specimen is determined using a universal testing machine

And the specimen used is of the beam shape.

Beam subjected to flexural testing under universal testing machine Universal testing machine

<u>Flexural Strength test results</u>

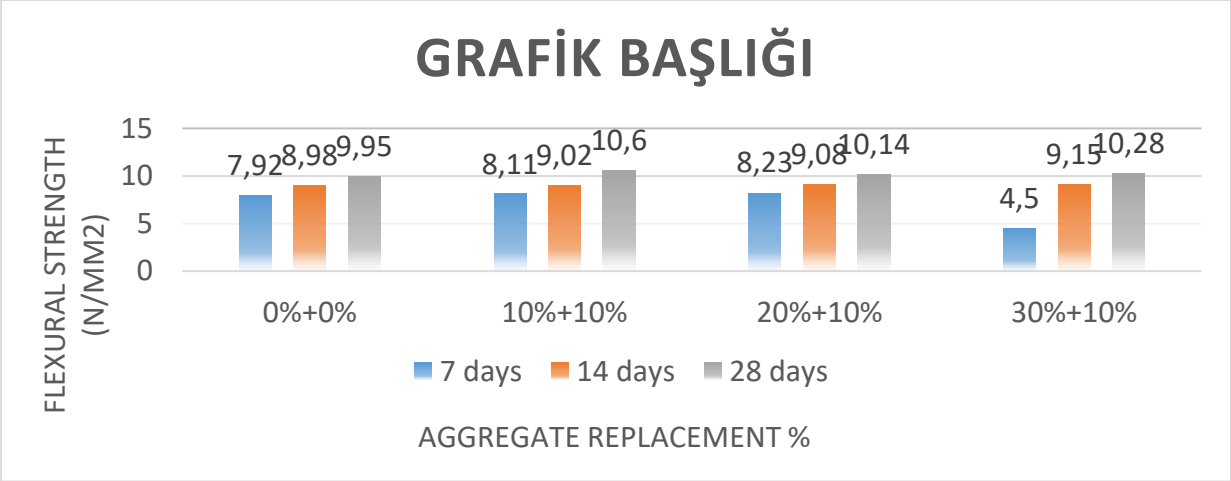
The flexural test was conducted for bream and the results obtained are as follows:

S.No	Aggregate Replacements % (Ceramic tile aggregate,Glass Powder)	Flexural Strength in N/mm2		
		7 days	14 days	28 days
1	0+0	7.92	8.98	9.95
2	10+10	8.11	9.02	10.6
3	20+10	8.23	9.08	10.14
4	30+10	8.56	9.15	10.28

Graph For flexural strength







Report work

- Study of mechanical properties of concrete i.e compressive strength, split tensile strength, flexural strength.
- Comparing the results with a conventional mix.

References

1.Dermeik, B., &Travitzky, N. (2020). Laminated Object Manufacturing of Ceramic-Based Materials.In *Advanced Engineering Materials* (Vol. 22, Issue 9). https://doi.org/10.1002/adem.202000256

2.Leonardi, S. A., Miró, E. E., & Milt, V. G. (2022). Ceramic Papers as Structured Catalysts: Preparation and Application for Particulate Removal. *Catalysts*, *12*(10). https://doi.org/10.3390/catal12101153

3.Sacco, N. A., Bortolozzi, J. P., Milt, V. G., Miró, E. E., &Banús, E. D. (2022). Ce-Mn oxides synthesized with citric acid on ceramic papers used as diesel particulate filters. *Catalysis Today*, *383*. https://doi.org/10.1016/j.cattod.2021.03.023

4.Kluthe, C., &Kollenberg, W. (2013). Thermal shock behaviour of paper-derived alumina ceramics.*Materialwissenschaft Und Werkstofftechnik*, *44*(12). https://doi.org/10.1002/mawe.201300131

5.Awoyera, P. O., Olalusi, O. B., &Babagbale, D. P. (2021). Production of lightweight mortar using recycled waste papers and pulverized ceramics: Mechanical and microscale properties. *Journal of Building Engineering*, *39*. https://doi.org/10.1016/j.jobe.2021.102233

6.Galiev, E., Trân, R., Winter, S., Lindner, F., Puchas, G., Wüstner, C., Thomas, M., Knohl, S., Psyk, V., Schafföner, S., Krenkel, W., &Kräusel, V. (2023). Hybrid ceramic insulation made of oxide fiber ceramic matrix composite and paper-based ceramic for hot forming tools. *Open Ceramics*, *15*. https://doi.org/10.1016/j.oceram.2023.100403

7.Travitzky, N., Windsheimer, H., Fey, T., &Greil, P. (2008). Preceramic paper-derived ceramics.*Journal of the American Ceramic Society*, *91*(11). https://doi.org/10.1111/j.1551-2916.2008.02752.x

8.Lu, D., Ning, Y., Liu, X., Ren, S., Ni, B., Song, Y., Li, J., Li, Z., & Liu, W. (2024). Preparation and properties of antibacterial food-preservative paper incorporating ceramic pigments. *Packaging Technology and Science*, *37*(4). https://doi.org/10.1002/pts.2797

9.Wahl, L., Maier, J. G., Schmiedeke, S., Pham, T. A., Fey, T., Webber, K. G., Travitzky, N., &Khansur, N. H. (2022). Electromechanical properties of paper-derived potassium sodium niobate piezoelectric ceramics.*Journal of the American Ceramic Society*, *105*(11). https://doi.org/10.1111/jace.18655

10. Hassan, S. S. M., Kamel, A. H., Amr, A. E. G. E., AbdelwahabFathy, M., & Al-Omar, M. A. (2020). Paper strip and ceramic potentiometric platforms modified with nano-sized polyaniline (PANI) for static and hydrodynamic monitoring of chromium in industrial samples. *Molecules*, *25*(3). https://doi.org/10.3390/molecules25030629

EXTRACTION AND ANALYSIS OF PHENOLIC COMPOUND FROM MEDICINAL PLANTS

R.SRINIVASAN

R.VIDHYALAKSHMI.

Bharath Instıtute Of Hıgher Educatıon And Research,Selaıyur,Chennaı 600073,Tamıl Nadu,Chennaı.

DR.K.RAJAGANAPATHY

Department Of Pharmacology, Faculty Of Pharmacy, Bharath Instıtude Of Hıgher Educatıon And Research, Selaıyur, Chennaı-600073

Abstract:

This study focuses on the extraction and analysis of phenolic compounds from medicinal plants, which are known for their potent antioxidant, anti-inflammatory, and antimicrobial properties. Various extraction techniques, including solvent extraction and maceration, were employed to isolate phenolic compounds from plant samples. The phenolic content was quantified using spectrophotometric methods, and the chemical profile was analyzed through high-performance liquid chromatography (HPLC). The findings reveal the significant potential of these compounds in therapeutic applications. Further investigation into their bioactive properties could lead to the development of novel pharmaceutical agents.

Keywords: Phenolic compounds, medicinal plants, extraction, antioxidant, HPLC.

Introduction to Phenolic Compounds in Medicinal Plants

Phenolic compounds are a diverse group of naturally occurring organic molecules widely distributed in the plant kingdom. They are characterized by the presence of one or more hydroxyl groups attached to an aromatic ring. These compounds are of considerable importance in plants, playing critical roles in plant defense mechanisms, including protection from UV radiation, pathogens, and herbivores. In recent years, phenolic compounds have also attracted significant interest for their potential therapeutic applications, owing to their wide array of bioactive properties. These properties have led to the incorporation of phenolic-rich plant extracts into various forms of traditional and modern medicines. Their potent antioxidant, anti-inflammatory, antimicrobial, anticancer, and cardioprotective effects are just a few examples of the therapeutic potential that phenolic compounds possess.Phenolic compounds are present

in almost all plant species, but their concentration varies depending on the plant species, environmental factors, and the specific part of the plant. The biosynthesis of phenolic compounds in plants is primarily a result of the phenylpropanoid pathway, which involves the conversion of amino acids, such as phenylalanine, into phenolic compounds. This pathway leads to the synthesis of several important subclasses of phenolic compounds, such as flavonoids, phenolic acids, tannins, lignans, stilbenes, and coumarins. These compounds exhibit a vast range of biological activities, including antioxidant, anti-inflammatory, anticancer, antimicrobial, and neuroprotective effects, which contribute significantly to their pharmacological potential.One of the most widely studied classes of phenolic compounds are flavonoids. These compounds are abundant in a variety of plants, particularly fruits, vegetables, seeds, and flowers. Flavonoids exhibit a broad spectrum of biological activities, including strong antioxidant properties, which are crucial in protecting cells from oxidative stress and the resultant cellular damage. Oxidative stress has been implicated in the development of several chronic diseases, including cardiovascular diseases, diabetes, and cancer. Therefore, flavonoids have become a major focus of research, particularly for their potential in the prevention and treatment of such diseases. They are also known for their anti-inflammatory and anti-cancer properties. Flavonoids such as quercetin, catechins, and anthocyanins are well-documented for their ability to modulate key enzymes involved in inflammation and cell proliferation, making them effective in managing conditions like arthritis, cancer, and other inflammatory diseases. The bioavailability and pharmacokinetics of flavonoids vary, which is why understanding the mechanisms through which they exert their biological effects is critical for their therapeutic use.Phenolic acids are another significant group of phenolic compounds found in plants, particularly in fruits, vegetables, and whole grains. Phenolic acids are divided into two major subclasses: hydroxybenzoic acids and hydroxycinnamic acids. Common phenolic acids include ferulic acid, caffeic acid, and chlorogenic acid, which are known for their potent antioxidant properties. These compounds help neutralize free radicals and reduce oxidative stress, thereby protecting the body against cell damage and supporting overall health. The antioxidant activity of phenolic acids has been linked to a reduced risk of developing chronic conditions such as cardiovascular diseases, neurodegenerative diseases, and diabetes. Additionally, phenolic acids have shown potential in modulating the immune system, reducing inflammation, and promoting gastrointestinal health. Chlorogenic acid, for instance, has been shown to regulate blood glucose levels, which is particularly beneficial for individuals with type 2 diabetes.Tannins, another group of phenolic compounds, are known for their astringent

properties, which allow them to bind and precipitate proteins. These compounds are found in various parts of plants, including the bark, leaves, and fruits. Tannins are typically classified into two main types: hydrolyzable tannins and condensed tannins. Hydrolyzable tannins can be broken down into smaller units, while condensed tannins are more stable and do not undergo hydrolysis. Tannins have been traditionally used for their antimicrobial, anti-inflammatory, and wound-healing properties. Their ability to interact with proteins makes them effective in treating wounds and ulcers, as they help form a protective barrier and promote tissue regeneration. Additionally, tannins possess antioxidant and anticancer activities, which are attributed to their ability to scavenge free radicals and inhibit the growth of cancer cells. The antioxidant capacity of tannins, combined with their ability to modulate cellular signaling pathways, makes them valuable in the prevention and management of oxidative stress-related diseases.Lignans are another class of phenolic compounds found in the seeds, grains, and vegetables of many plants. These compounds are known for their antioxidant properties and their ability to modulate estrogenic activity, making them particularly relevant in the context of breast cancer prevention. Lignans are phytoestrogens, which means they can bind to estrogen receptors and either mimic or block the effects of estrogen in the body. This property has made lignans the subject of research related to hormone-dependent cancers, particularly breast cancer. Additionally, lignans have demonstrated anti-inflammatory and antimicrobial activities, adding to their therapeutic potential. Flaxseeds, sesame seeds, and whole grains are some of the richest dietary sources of lignans. As with other phenolic compounds, lignans contribute to overall health by acting as antioxidants, protecting cells from damage caused by free radicals, and supporting cardiovascular health.Stilbenes, although less commonly found than other phenolic compounds, are another important subclass with significant bioactive properties. The most well-known stilbene is resveratrol, which is found in the skin of red grapes, berries, and peanuts. Resveratrol has been widely studied for its antioxidant and anti-inflammatory effects. It has also been shown to exert protective effects on the cardiovascular system, improve endothelial function, and reduce the risk of heart disease. Furthermore, resveratrol has demonstrated anticancer, neuroprotective, and anti-aging effects, which has contributed to its popularity in both medicinal and cosmetic applications. While resveratrol is best known for its presence in red wine, it is also available as a supplement and is included in various health-promoting formulations.Coumarins are another subclass of phenolic compounds with notable bioactivity. They are found in plants such as sweet clover, cinnamon, and tonka beans. Coumarins are known for their anticoagulant properties and are often used in traditional

medicine to treat circulatory disorders. However, the anticoagulant activity of coumarins can also pose a risk of bleeding when consumed in excess, which is why their use must be carefully regulated. In addition to their anticoagulant properties, coumarins also exhibit antimicrobial, anti-inflammatory, and antioxidant effects, making them valuable in the treatment of various diseases.The diverse range of phenolic compounds in medicinal plants contributes to the plant's pharmacological activity, and their therapeutic potential is widely recognized in traditional medicine systems across the world. Many medicinal plants contain high concentrations of phenolic compounds, and these plants have long been used in traditional medicine to treat a wide range of ailments. Examples of such plants include green tea (Camellia sinensis), which is rich in catechins, a type of flavonoid known for its antioxidant properties, and turmeric (Curcuma longa), which contains curcumin, a phenolic compound with potent anti-inflammatory and anticancer effects. The use of phenolic-rich plants for therapeutic purposes is also reflected in the growing popularity of herbal supplements, functional foods, and phytopharmaceuticals.However, despite the promising potential of phenolic compounds, their therapeutic applications face several challenges. One of the major challenges is the variability in the concentration of phenolic compounds in medicinal plants due to factors such as plant species, geographic location, harvest time, and processing methods. This variability can lead to inconsistent therapeutic effects, which makes it essential to standardize the extraction, analysis, and quality control of phenolic compounds in medicinal plants. Advances in analytical techniques, such as chromatography and spectroscopy, have made it possible to accurately quantify and identify phenolic compounds in plant extracts, ensuring the consistency and potency of herbal medicines.In conclusion, phenolic compounds are a diverse and important class of bioactive compounds found in medicinal plants. Their antioxidant, anti-inflammatory, antimicrobial, anticancer, and cardioprotective properties make them valuable in the prevention and treatment of a variety of diseases. The therapeutic potential of phenolic compounds continues to be explored, and as research advances, they are increasingly incorporated into modern medicinal formulations and practices. Despite challenges such as variability in concentration, the growing recognition of the pharmacological value of phenolic compounds underscores their importance in the field of herbal medicine and their potential to contribute to the development of novel therapeutic agents.

Importance of Phenolic Compounds in Herbal Medicine

Phenolic compounds are an essential group of bioactive molecules found in a wide variety of plants, contributing to their medicinal properties. They are ubiquitous in the plant kingdom,

being present in significant concentrations in various plant parts, such as leaves, fruits, seeds, stems, and roots. These compounds are characterized by their aromatic structure, with one or more hydroxyl groups (-OH) attached to the aromatic ring, which is central to their bioactivity. Over the years, phenolic compounds have attracted substantial interest in the fields of pharmacology, biochemistry, and herbal medicine due to their therapeutic properties. Phenolic compounds in plants are not only integral to the plant's defense mechanisms but also play a key role in promoting human health when utilized in herbal medicine. The importance of phenolic compounds lies not only in their therapeutic potential but also in their ability to serve as natural alternatives to synthetic drugs, which are often associated with side effects and long-term health risks.The role of phenolic compounds in medicinal plants cannot be overstated, as these compounds exhibit a wide range of biological activities that contribute to the overall therapeutic effects of herbal remedies. One of the most well-known properties of phenolic compounds is their antioxidant activity. Antioxidants are compounds that neutralize free radicals—unstable molecules that can cause oxidative damage to cells, proteins, and DNA. This oxidative damage is a key factor in the aging process and is linked to the development of several chronic diseases, including cardiovascular diseases, cancer, neurodegenerative diseases, and diabetes. Phenolic compounds, such as flavonoids, phenolic acids, and tannins, possess significant antioxidant properties, helping to scavenge free radicals and prevent oxidative stress. By reducing oxidative damage, phenolic compounds contribute to the protection of cells and tissues, thereby promoting health and preventing disease. This makes phenolic-rich plants valuable in the development of natural remedies for various health conditions that are linked to oxidative damage.In addition to their antioxidant properties, phenolic compounds are also known for their anti-inflammatory effects. Inflammation is a natural response of the immune system to infection or injury, but chronic inflammation is implicated in the development of numerous diseases, such as arthritis, asthma, cardiovascular disease, and cancer. Phenolic compounds, especially flavonoids and phenolic acids, have been shown to modulate inflammatory pathways by inhibiting the production of pro-inflammatory cytokines and enzymes, such as cyclooxygenase-2 (COX-2) and nitric oxide synthase (iNOS). These enzymes are involved in the inflammatory response and their overexpression can contribute to chronic inflammation. By inhibiting these enzymes, phenolic compounds help to alleviate inflammation and reduce the risk of developing inflammatory diseases. Many traditional herbal medicines, which are rich in phenolic compounds, have been used for centuries to treat inflammatory conditions. These compounds, therefore, play a critical role in

the effectiveness of herbal medicine in managing diseases associated with inflammation.Phenolic compounds are also associated with antimicrobial activity, making them valuable in combating infections. They have been shown to exhibit antibacterial, antiviral, antifungal, and antiparasitic properties. The antimicrobial effects of phenolic compounds arise from their ability to interact with microbial cell membranes, disrupting their integrity and interfering with essential cellular functions. For example, flavonoids such as quercetin and catechins possess strong antibacterial activity and have been shown to inhibit the growth of a wide range of pathogenic bacteria, including those that are resistant to conventional antibiotics. Similarly, phenolic acids, such as caffeic acid and chlorogenic acid, exhibit antifungal and antiviral activities, contributing to the therapeutic properties of plants used in the treatment of infections. The use of phenolic compounds as natural antimicrobial agents is particularly important in an era of rising antibiotic resistance, as these compounds offer an alternative to synthetic antibiotics, which can lose effectiveness over time due to the emergence of resistant strains.Moreover, phenolic compounds play a significant role in the prevention and treatment of cancer. Cancer is a complex and multifactorial disease characterized by uncontrolled cell growth and metastasis. Several phenolic compounds, including flavonoids, phenolic acids, and lignans, have demonstrated anticancer properties through various mechanisms. They have been shown to inhibit cancer cell proliferation, induce apoptosis (programmed cell death), and prevent metastasis. For example, resveratrol, a stilbene found in grapes and red wine, has been extensively studied for its anticancer effects. It has been shown to suppress the growth of various cancer cells, including those of the breast, colon, and liver. Similarly, curcumin, a phenolic compound found in turmeric, has shown promise as a chemopreventive agent, inhibiting the growth of cancer cells and preventing tumor formation. The anticancer effects of phenolic compounds are thought to be mediated through their ability to modulate various signaling pathways involved in cell cycle regulation, apoptosis, and metastasis. This makes phenolic-rich medicinal plants potential candidates for the development of novel anticancer therapies.In addition to their role in cancer prevention, phenolic compounds are also recognized for their cardiovascular protective effects. Cardiovascular diseases, including heart disease and stroke, are among the leading causes of morbidity and mortality worldwide. Phenolic compounds, particularly flavonoids, have been shown to have beneficial effects on cardiovascular health by improving blood vessel function, reducing blood pressure, and lowering cholesterol levels. For instance, the flavonoids found in foods like apples, onions, and dark chocolate have been shown to enhance endothelial function, which is essential for

maintaining healthy blood vessels. Other phenolic compounds, such as resveratrol, have been found to exert vasodilatory effects, promoting blood flow and reducing the risk of hypertension. Additionally, phenolic compounds help reduce the oxidation of low-density lipoprotein (LDL) cholesterol, a key factor in the development of atherosclerosis, thus reducing the risk of heart disease. The ability of phenolic compounds to improve cardiovascular health has led to their inclusion in many heart-healthy herbal formulations.The neuroprotective properties of phenolic compounds are also of great interest, particularly in the context of age-related neurodegenerative diseases such as Alzheimer's disease and Parkinson's disease. These diseases are characterized by the progressive degeneration of neurons, leading to cognitive decline, motor dysfunction, and, ultimately, loss of independent function. Phenolic compounds, such as flavonoids, resveratrol, and curcumin, have been shown to exert neuroprotective effects through their antioxidant, anti-inflammatory, and anti-apoptotic activities. They help protect neurons from oxidative damage, reduce neuroinflammation, and prevent neuronal death, which are key factors in the pathogenesis of neurodegenerative diseases. Studies have shown that regular consumption of phenolic-rich foods, such as berries, nuts, and leafy vegetables, can reduce the risk of cognitive decline and improve memory and learning abilities. This highlights the potential of phenolic compounds as natural agents in the prevention and management of neurodegenerative diseases.Furthermore, phenolic compounds are also involved in metabolic regulation, contributing to the management of conditions such as diabetes and obesity. Phenolic compounds, particularly those found in fruits, vegetables, and whole grains, have been shown to improve insulin sensitivity, regulate blood glucose levels, and reduce the risk of developing type 2 diabetes. For instance, chlorogenic acid, found in coffee, has been shown to reduce postprandial blood glucose levels and improve insulin resistance. Similarly, flavonoids, such as those found in citrus fruits, have been linked to improved glucose metabolism and a reduced risk of metabolic syndrome. By modulating metabolic pathways, phenolic compounds help maintain healthy body weight, regulate blood sugar, and reduce the risk of chronic metabolic disorders.The therapeutic potential of phenolic compounds is further enhanced by their synergistic effects when used in combination with other bioactive compounds found in medicinal plants. Many medicinal plants contain a complex mixture of bioactive molecules, including phenolic compounds, alkaloids, terpenoids, and essential oils, all of which contribute to the plant's overall pharmacological activity. The interaction between phenolic compounds and other bioactive molecules can lead to enhanced therapeutic effects, making plant-based remedies more effective than isolated compounds. For example, the combination of phenolic

compounds with other antioxidants, such as vitamins C and E, can have a greater protective effect against oxidative stress than any of these compounds alone.Despite the promising therapeutic properties of phenolic compounds, their use in herbal medicine is not without challenges. One of the main challenges is the variability in the concentration of phenolic compounds in medicinal plants. Factors such as plant species, environmental conditions, harvesting time, and processing methods can influence the levels of phenolic compounds, leading to inconsistency in the quality and potency of herbal products. Additionally, the bioavailability of phenolic compounds can be affected by factors such as digestion, absorption, and metabolism, which can impact their therapeutic efficacy. To overcome these challenges, it is important to standardize the extraction and quality control processes to ensure the consistent quality of herbal medicines containing phenolic compounds. Advances in analytical techniques, such as chromatography and spectroscopy, have made it possible to accurately quantify and identify phenolic compounds in plant extracts, ensuring the potency and safety of herbal medicines.In conclusion, phenolic compounds are a crucial group of bioactive molecules that contribute significantly to the therapeutic properties of medicinal plants. Their antioxidant, anti-inflammatory, antimicrobial, anticancer, cardiovascular protective, and neuroprotective effects make them valuable in the prevention and treatment of a wide range of diseases. The growing interest in phenolic compounds in herbal medicine is a reflection of their potential as natural alternatives to synthetic drugs, which are often associated with side effects and long-term health risks. The therapeutic applications of phenolic compounds continue to be explored, and their incorporation into modern herbal formulations holds promise for improving health and managing chronic diseases. With continued research and standardization, phenolic compounds can become an essential component of natural health remedies in the future.

Methods of Extracting Phenolic Compounds from Plants

Phenolic compounds, a group of secondary metabolites, are present in a wide range of plant species. These compounds are crucial for plant growth and development and have been extensively studied due to their significant antioxidant, antimicrobial, anti-inflammatory, and anticancer properties. Extracting these compounds from plants is a key step in utilizing them for various therapeutic applications. The extraction of phenolic compounds from plant material is a complex process that requires consideration of the plant's chemical composition, the nature of the phenolic compounds, and the desired application of the extract. Over the years, various methods for extracting phenolic compounds have been developed, with each method offering unique advantages and challenges depending on the type of plant material and the compounds

of interest. In this section, we will explore the various techniques used for extracting phenolic compounds from plants, including traditional and modern methods, their underlying principles, advantages, disadvantages, and potential applications.The extraction process typically begins with the preparation of plant material. Fresh plant material is collected, washed, and dried to remove any moisture content that could hinder the extraction process. The drying process is crucial because the presence of moisture in plant material can lead to the degradation of phenolic compounds and may introduce unwanted microorganisms during extraction. Dried plant material is often ground into a fine powder to increase the surface area, which facilitates better extraction efficiency. The plant powder is then subjected to an extraction method, with the selection of solvent and technique depending on the specific phenolic compounds being targeted.Solvent extraction is one of the most commonly used methods for phenolic compound extraction. This method is based on the principle that phenolic compounds are soluble in organic solvents such as ethanol, methanol, acetone, and chloroform, while being insoluble in non-polar solvents like hexane and petroleum ether. The choice of solvent is critical because it affects both the yield and the purity of the phenolic compounds extracted. Solvents like ethanol and methanol are particularly popular due to their ability to extract a wide range of phenolic compounds and their relatively low toxicity, making them suitable for use in food, pharmaceutical, and cosmetic applications.In a typical solvent extraction process, the dried and powdered plant material is mixed with the chosen solvent, and the mixture is allowed to stand for a specified period, typically ranging from hours to days. During this time, phenolic compounds in the plant material dissolve into the solvent. The solvent is then separated from the plant material, usually by filtration or centrifugation, and the extract is concentrated, often under reduced pressure to avoid thermal degradation of heat-sensitive compounds. While solvent extraction is simple and cost-effective, it has some limitations, such as the use of large volumes of solvent and the potential for solvent residues in the final product. Furthermore, solvent extraction may not be selective for phenolic compounds, often extracting other substances like lipids, proteins, and carbohydrates, which may interfere with the bioactivity of the phenolic compounds.A variation of the solvent extraction method is Soxhlet extraction, which involves continuous extraction using a specialized apparatus known as a Soxhlet extractor. This method allows for more efficient solvent extraction by repeatedly circulating the solvent over the plant material, ensuring that the phenolic compounds are continuously dissolved into the solvent. Soxhlet extraction is particularly useful for extracting non-polar and moderately polar compounds but can be time-consuming and requires a large volume of

solvent. Despite these drawbacks, Soxhlet extraction remains a widely used method in both research and industrial applications.Another method used for extracting phenolic compounds is maceration, which involves soaking the plant material in a solvent at room temperature for a prolonged period. This method is simple and requires minimal equipment but can be time-intensive. It is often used when the quantity of extract needed is relatively small, or when a milder extraction process is desired. Like solvent extraction, maceration is highly dependent on the type of solvent used and the nature of the plant material.In addition to traditional solvent extraction methods, modern techniques such as ultrasonic-assisted extraction (UAE) and microwave-assisted extraction (MAE) have gained popularity in recent years due to their efficiency and ability to improve the yield of phenolic compounds. Ultrasonic-assisted extraction involves the use of ultrasonic waves to generate high-frequency sound waves in a solvent, causing cavitation, or the rapid formation and collapse of tiny bubbles. This process creates localized high temperatures and pressures that facilitate the release of phenolic compounds from plant cells. UAE has several advantages, including a shorter extraction time, lower solvent consumption, and the ability to extract a wide range of phenolic compounds. However, one limitation of UAE is that it may not be suitable for large-scale production, as it requires specialized equipment and may be more energy-intensive than other methods.Microwave-assisted extraction is another modern technique that uses microwave radiation to heat the solvent, increasing the energy available for the extraction of phenolic compounds. MAE is faster than conventional extraction methods and allows for more efficient extraction by enhancing the diffusion of solvent into plant material. The microwave energy causes the solvent to heat rapidly, which leads to the disruption of cell structures in the plant material and the release of phenolic compounds into the solvent. MAE is known for its high extraction efficiency, reduced extraction time, and lower solvent requirements. However, as with UAE, the need for specialized equipment and the potential for high energy consumption are drawbacks of this method.Another advanced extraction technique is supercritical fluid extraction (SFE), which uses supercritical fluids (fluids at a temperature and pressure above their critical point) as the solvent. Carbon dioxide (CO_2) is the most commonly used supercritical fluid due to its relatively low cost, non-toxic nature, and ability to extract a wide range of compounds, including phenolic compounds. SFE is advantageous because it allows for selective extraction of phenolic compounds without the use of organic solvents, thus producing extracts with minimal residual solvents. Additionally, SFE can be performed under mild conditions, which helps preserve the integrity of heat-sensitive compounds. However, the

main limitation of SFE is the high initial investment cost associated with the equipment and the need for specialized knowledge to operate the process effectively.Enzyme-assisted extraction (EAE) is a newer method that has gained attention due to its ability to increase the yield and selectivity of phenolic compounds extracted from plant materials. Enzymes such as cellulases, pectinases, and amylases are used to break down the plant cell walls, facilitating the release of phenolic compounds into the solvent. EAE is an environmentally friendly method that typically uses milder extraction conditions, such as lower temperatures, compared to traditional methods. This results in higher extraction efficiency and reduced degradation of sensitive compounds. However, the use of enzymes may require optimization to ensure that the correct enzyme or enzyme mixture is used for specific plant materials and phenolic compounds.

The application of high-pressure processing (HPP) is another promising technique for the extraction of phenolic compounds. HPP involves subjecting plant material to high pressures in the presence of a solvent. The high pressure causes cell walls to rupture, allowing phenolic compounds to be released into the solvent. This technique has been shown to improve the extraction yield while maintaining the stability and bioactivity of the extracted compounds. HPP is advantageous in that it typically requires lower temperatures compared to traditional methods, thus preserving heat-sensitive compounds. However, it requires specialized equipment, and its application on a large scale may be limited due to cost constraints.Once the phenolic compounds are extracted, the next step is often purification, especially when the target compounds are present in low concentrations or are mixed with other substances that may interfere with their bioactivity. Techniques such as column chromatography, liquid-liquid partitioning, and solid-phase extraction can be used to isolate specific phenolic compounds from crude extracts. Column chromatography, for example, relies on the differential affinity of compounds for a stationary phase (such as silica gel) and a mobile phase (the solvent) to separate them based on their chemical properties. These methods help isolate pure phenolic compounds for further analysis or use in formulations.The choice of extraction method depends on several factors, including the plant species, the part of the plant being used, the phenolic compounds of interest, and the intended application of the extract. Factors such as the solubility of the compounds, the potential for degradation under heat, the desired purity, and the scalability of the process all play a role in determining the best extraction technique. For example, solvent extraction is widely used for large-scale extraction of phenolic compounds,

especially in the pharmaceutical, food, and cosmetic industries, due to its simplicity and cost-effectiveness. On the other hand, advanced methods like SFE or MAE are more suitable for research purposes and smaller-scale extractions, where high yields and rapid extraction times are critical.In conclusion, the extraction of phenolic compounds from plants is a fundamental step in harnessing their therapeutic properties. A variety of extraction techniques are available, each with its own advantages and limitations. Traditional methods such as solvent extraction, Soxhlet extraction, and maceration are still widely used, while newer techniques like ultrasound-assisted extraction, microwave-assisted extraction, and supercritical fluid extraction have gained attention for their efficiency and reduced environmental impact. The choice of method depends on multiple factors, including the plant material, the desired compounds, and the intended use of the extract. By improving extraction techniques and optimizing conditions, it is possible to obtain phenolic extracts with high yields and enhanced bioactivity, thereby supporting the development of effective natural remedies. As research in plant bioactive compounds continues to evolve, these methods will play a critical role in bringing the full therapeutic potential of phenolic compounds to the forefront of herbal medicine.

Factors Affecting the Extraction of Phenolic Compounds

The extraction of phenolic compounds from plant materials is a complex process influenced by a variety of factors. These factors impact the efficiency, yield, and quality of the extract and, consequently, the effectiveness of the phenolic compounds in their intended applications. Phenolic compounds, which include flavonoids, phenolic acids, tannins, lignans, and stilbenes, have shown immense pharmacological potential due to their antioxidant, anti-inflammatory, antimicrobial, anticancer, and neuroprotective properties. As a result, extracting these compounds efficiently is crucial for the successful development of herbal medicines, food additives, and cosmetics. However, the extraction process is not simple, as multiple variables need to be carefully controlled to optimize the yield and quality of the phenolic compounds. These variables include plant material characteristics, extraction methods, solvent properties, temperature, pH, extraction time, and particle size of the plant material.The first significant factor that affects the extraction of phenolic compounds is the type and quality of plant material being used. The selection of plant species is essential, as different plants have varying concentrations of phenolic compounds, depending on their genetic makeup, environment, and growth conditions. Even within the same plant species, different parts (roots, stems, leaves, flowers, seeds, etc.) can contain varying levels of phenolic compounds. For example, the leaves

of some plants may contain higher concentrations of flavonoids, while the seeds may be richer in phenolic acids. Additionally, the age of the plant plays an important role, as young, tender plants tend to have higher phenolic content compared to older, more mature plants, whose phenolic compounds may degrade over time. Furthermore, the environment in which the plant is grown, including factors like soil type, climate, and exposure to sunlight, can affect phenolic content. Plants exposed to environmental stressors such as drought, pests, or diseases tend to accumulate more phenolic compounds as part of their defense mechanisms.One of the most important factors influencing the extraction process is the extraction technique itself. Different extraction methods can be employed to isolate phenolic compounds, including traditional methods such as maceration and Soxhlet extraction, as well as modern techniques such as ultrasound-assisted extraction (UAE), microwave-assisted extraction (MAE), supercritical fluid extraction (SFE), and enzyme-assisted extraction (EAE). The efficiency of the extraction method depends on the solubility of phenolic compounds in the solvent used, the duration of extraction, the temperature, and other operational conditions. Each method has its own advantages and limitations, and the choice of method will depend on the specific plant material, the target phenolic compounds, and the desired end product.Solvent selection is a crucial factor that significantly affects the extraction process. Phenolic compounds vary in their solubility, depending on their molecular structure, polarity, and functional groups. Therefore, the choice of solvent plays a vital role in the yield and purity of the extracted phenolic compounds. Organic solvents such as ethanol, methanol, acetone, and ethyl acetate are commonly used for extracting phenolic compounds, as they are polar enough to dissolve the majority of phenolic molecules, but not too polar to dissolve unwanted compounds like sugars, proteins, or lipids. Water is also a solvent for extracting some phenolic compounds, especially those that are more hydrophilic in nature. In some cases, a mixture of solvents, such as ethanol-water or methanol-water, is used to improve the extraction efficiency and ensure the dissolution of a broader range of phenolic compounds. The solvent must be chosen carefully to ensure that it is effective at extracting phenolic compounds while avoiding excessive extraction of unwanted components that could reduce the quality of the extract.The temperature at which the extraction process is carried out can have a significant impact on the yield of phenolic compounds. Temperature influences the solubility of phenolic compounds in the solvent, as well as the rate at which the compounds are released from the plant matrix. In general, increasing the temperature accelerates the extraction process, but it can also lead to the degradation or loss of some phenolic compounds, especially those that are sensitive to heat. For example, flavonoids and

certain phenolic acids can be easily oxidized or decomposed at high temperatures. Thus, it is important to optimize the extraction temperature to balance extraction efficiency and preserve the integrity of the phenolic compounds. Modern techniques like UAE and MAE use heat to assist the extraction process, but they also apply additional forces such as ultrasonic waves or microwave radiation, which can enhance extraction efficiency even at lower temperatures.Another key factor that influences phenolic compound extraction is the pH of the extraction medium. The solubility and stability of phenolic compounds are pH-dependent, as they can ionize and form different species at varying pH levels. For instance, phenolic acids tend to be more soluble in basic solutions, while flavonoids may be more soluble in acidic conditions. The pH of the solvent affects the electrostatic interactions between the phenolic compounds and the plant cell walls, which influences the release of the compounds during extraction. Therefore, adjusting the pH of the solvent may improve the yield of certain phenolic compounds. However, pH extremes (either very acidic or very basic) may cause the degradation or transformation of phenolic compounds, leading to a reduction in their bioactivity. Hence, the pH of the solvent must be optimized for each specific extraction process.The extraction time is another crucial factor in determining the yield and quality of phenolic compounds. Prolonged extraction times may lead to higher yields, but they also increase the risk of extracting unwanted components, such as lipids, proteins, and carbohydrates, which may dilute the bioactivity of the extract. Additionally, longer extraction times can lead to the oxidation or degradation of phenolic compounds, particularly those that are sensitive to light, heat, and air. On the other hand, insufficient extraction times may result in a lower yield of phenolic compounds. Therefore, optimizing the extraction time is important to ensure that an adequate amount of phenolic compounds is extracted while minimizing the extraction of undesired components and the risk of compound degradation.The particle size of the plant material also significantly influences the extraction efficiency. Smaller particle sizes increase the surface area of the plant material that comes into contact with the solvent, which can enhance the diffusion of phenolic compounds into the solvent. Grinding the plant material into a fine powder is a common practice to increase the extraction yield. However, excessively fine particles may lead to the formation of a slurry that is difficult to filter or separate from the extract. Additionally, finer particles may also increase the rate of oxidation and degradation of phenolic compounds due to the larger surface area exposed to oxygen. Thus, it is essential to select an appropriate particle size to optimize extraction while avoiding complications during the filtration or separation stages.In recent years, the use of new technologies, such as

ultrasound-assisted extraction (UAE) and microwave-assisted extraction (MAE), has become increasingly popular for extracting phenolic compounds. These methods use physical energy, such as sound waves or electromagnetic radiation, to increase the rate of extraction. UAE relies on the use of high-frequency sound waves to generate cavitation (the formation and collapse of tiny bubbles) within the solvent, creating localized heat and pressure that facilitate the release of phenolic compounds from plant cells. Similarly, MAE utilizes microwave radiation to rapidly heat the solvent and enhance the solubility of phenolic compounds. Both methods are energy-efficient and significantly reduce extraction time while improving yields. However, the use of UAE and MAE requires careful optimization of parameters like temperature, power, and extraction time, as excessive exposure to these forces may lead to the degradation of heat-sensitive compounds.Supercritical fluid extraction (SFE), which uses supercritical CO_2 as the extraction solvent, has also gained popularity as a method for extracting phenolic compounds. CO_2 in its supercritical state has unique properties, such as low viscosity and high diffusivity, which enable it to penetrate plant tissues and dissolve phenolic compounds effectively. SFE has the advantage of being an environmentally friendly method, as CO_2 is non-toxic and leaves no solvent residues in the final extract. However, the technique requires high-pressure equipment and is more expensive compared to traditional methods, making it more suitable for research and small-scale industrial applications.Another factor that affects the extraction of phenolic compounds is the potential presence of interfering substances in the plant material. Plant materials contain a variety of other compounds, such as lipids, proteins, carbohydrates, and pigments, which may be co-extracted along with the phenolic compounds. These substances can dilute the activity of the phenolic compounds, reduce the purity of the extract, or complicate the isolation of target compounds. Several strategies, such as solvent partitioning, column chromatography, and solid-phase extraction, are employed to remove or reduce the presence of unwanted compounds in the final extract. This ensures that the phenolic extract is pure and free from contaminants that may interfere with its bioactivity.In addition to the plant material and extraction method, the final concentration of the phenolic extract also depends on the method of concentration used. Once the phenolic compounds are extracted, the solvent may need to be removed to concentrate the active compounds. Evaporation under reduced pressure, freeze-drying, or rotary evaporation are commonly employed methods for concentrating extracts. However, the concentration process must be carefully controlled to prevent the degradation of sensitive phenolic compounds due to excessive heat or oxidative conditions. Additionally, some methods of concentration, such as freeze-drying, may help preserve the

integrity of the phenolic compounds, allowing for higher-quality extracts.In conclusion, the extraction of phenolic compounds from plants is influenced by numerous factors, each of which plays a crucial role in determining the yield, purity, and bioactivity of the extract. These factors include the type of plant material, the extraction method, solvent properties, temperature, pH, extraction time, particle size, and the presence of interfering substances. The optimization of these factors is essential to ensure that the extraction process is efficient and produces high-quality phenolic extracts that can be used for various therapeutic and industrial applications. With the advancement of extraction technologies, including UAE, MAE, and SFE, it is possible to extract phenolic compounds more efficiently, preserving their bioactivity and enhancing their potential in herbal medicine, food, and cosmetics. However, continued research and optimization are necessary to fully understand the interplay of these factors and improve extraction processes for industrial-scale applications.

Chromatographic Techniques for Phenolic Compound Analysis

Chromatographic techniques have become essential tools for the analysis of phenolic compounds in plants and herbal medicines due to their effectiveness in separating, identifying, and quantifying these compounds. Phenolic compounds are a large class of secondary metabolites found in plants, with a wide range of bioactive properties such as antioxidant, anti-inflammatory, antimicrobial, anticancer, and neuroprotective activities. These compounds, which include flavonoids, phenolic acids, tannins, lignans, and stilbenes, have garnered considerable interest due to their potential therapeutic applications in the pharmaceutical, food, and cosmetic industries. However, the complex nature of phenolic compounds, with their varied chemical structures, polarities, and molecular weights, makes it challenging to analyze them effectively. To overcome these challenges, chromatographic techniques are employed as they offer high sensitivity, precision, and versatility in separating complex mixtures of phenolic compounds. The chromatographic methods used for the analysis of phenolic compounds include thin-layer chromatography (TLC), high-performance liquid chromatography (HPLC), gas chromatography (GC), and liquid chromatography-mass spectrometry (LC-MS), each of which has its own advantages, applications, and limitations.Thin-layer chromatography (TLC) is one of the oldest and most commonly used chromatographic methods for the qualitative analysis of phenolic compounds. It involves the separation of compounds on a stationary phase, typically a thin layer of silica gel or alumina, which is coated onto a flat surface such as a glass or plastic plate. The sample is applied as a small spot onto the plate, and the mobile phase, which is a solvent or a mixture of solvents, is allowed to move upward through capillary action.

As the mobile phase moves through the stationary phase, the phenolic compounds in the sample interact with the stationary phase and are separated based on their polarity, size, and affinity for the stationary phase. The separated compounds can then be visualized using UV light or specific staining agents.TLC is particularly useful for rapid qualitative analysis and is frequently used for the preliminary screening of phenolic compounds in plant extracts. It is simple, cost-effective, and requires minimal equipment. However, TLC has limitations, such as lower resolution and sensitivity compared to other chromatographic techniques, making it less suitable for quantitative analysis. Despite these drawbacks, TLC is a useful tool for determining the presence of phenolic compounds and for assessing the purity of an extract in a laboratory setting.High-performance liquid chromatography (HPLC) has become the gold standard for the analysis of phenolic compounds due to its high resolution, sensitivity, and ability to separate complex mixtures of compounds. HPLC is an advanced version of traditional liquid chromatography (LC) that uses a high-pressure pump to push the mobile phase through a column packed with a stationary phase. In the case of phenolic compound analysis, the stationary phase is typically a silica-based material or polymer that interacts with the compounds based on their chemical properties. The sample is injected into the column, and the mobile phase, which is usually a mixture of solvents, carries the sample through the column. As the sample moves through the column, different phenolic compounds are separated based on their interaction with the stationary phase. The compounds are then detected using various detectors, such as UV-Vis detectors, fluorescence detectors, or electrochemical detectors.One of the key advantages of HPLC is its ability to separate complex mixtures of phenolic compounds with high resolution and precision. By adjusting the mobile phase composition, flow rate, and column type, HPLC can be tailored to separate a wide range of phenolic compounds with varying polarities, sizes, and functional groups. Furthermore, HPLC allows for both qualitative and quantitative analysis, making it an indispensable tool for the identification and quantification of phenolic compounds in plant extracts. In addition to its high sensitivity, HPLC is also relatively fast, with analysis times ranging from minutes to an hour, depending on the complexity of the sample and the chromatographic conditions.The use of HPLC in phenolic compound analysis is often enhanced by the coupling of the chromatographic system with mass spectrometry (MS), resulting in a technique known as liquid chromatography-mass spectrometry (LC-MS). LC-MS combines the separation power of HPLC with the detection capabilities of mass spectrometry, providing a highly sensitive and specific method for the analysis of phenolic compounds. In this technique, the separated

compounds eluting from the HPLC column are ionized and analyzed by the mass spectrometer based on their mass-to-charge ratio (m/z). LC-MS is particularly useful for identifying unknown phenolic compounds, determining their molecular weight, and elucidating their structural features. It can also be used to quantify phenolic compounds with high accuracy and sensitivity, even at very low concentrations. LC-MS has become an essential tool in the study of phenolic compounds in complex matrices, such as plant extracts, food, and biological samples.Another chromatographic technique used for the analysis of phenolic compounds is gas chromatography (GC). Unlike HPLC and LC-MS, GC is used primarily for volatile and semi-volatile compounds. It relies on the vaporization of the sample and the separation of compounds based on their affinity for the stationary phase, which is typically a coated column. The sample is vaporized in an injection port, and the vaporized compounds are carried through the column by an inert gas, such as helium or nitrogen. As the compounds pass through the column, they interact with the stationary phase and are separated based on their volatility, polarity, and size. The separated compounds are then detected using a variety of detectors, such as flame ionization detectors (FID) or mass spectrometry.While GC is not typically used for the analysis of non-volatile phenolic compounds, it is an effective method for analyzing volatile phenolic compounds, such as essential oils and aromatic compounds, which are often present in plants. GC offers high sensitivity, fast analysis times, and the ability to separate complex mixtures of volatile compounds. However, because phenolic compounds are often polar and non-volatile, derivatization methods are often required to make them more amenable to GC analysis. This can involve converting the phenolic compounds into more volatile derivatives through chemical reactions, which can add complexity to the analysis.While GC is not the primary method for analyzing most phenolic compounds, it is valuable for the analysis of specific subclasses of volatile phenolic compounds, particularly those found in essential oils, herbs, and spices. The ability to perform high-throughput analysis with low sample volume makes GC a valuable technique for identifying volatile bioactive compounds in plant-based materials.In addition to these traditional chromatographic techniques, advancements in chromatography have led to the development of more specialized techniques for the analysis of phenolic compounds. One such technique is supercritical fluid chromatography (SFC), which uses supercritical fluids, such as carbon dioxide, as the mobile phase. Supercritical fluids have unique properties that make them ideal for separating non-volatile and polar compounds, including phenolic compounds. SFC combines the high resolution and sensitivity of liquid chromatography with the low viscosity and high diffusivity of supercritical fluids, enabling the

separation of complex mixtures with high efficiency. SFC is particularly useful for the analysis of phenolic compounds in natural products, as it offers faster separation times and lower solvent consumption compared to conventional methods.Another specialized technique is high-performance thin-layer chromatography (HPTLC), which is an improvement over traditional TLC. HPTLC uses more advanced stationary phases and detection methods to achieve higher resolution and sensitivity. HPTLC is widely used for the analysis of phenolic compounds in herbal medicines and food products due to its ability to separate a wide range of compounds in a relatively short time. HPTLC can also be coupled with other detection methods, such as densitometry, fluorescence, or UV-Vis spectroscopy, to enhance the sensitivity and specificity of the analysis.Chromatographic techniques for phenolic compound analysis are also increasingly being integrated with chemometrics, a field that involves the use of statistical and mathematical methods to analyze complex data sets. Chemometrics can be applied to chromatographic data to identify patterns, correlate peak areas with concentrations, and optimize separation conditions. This integration of chromatography and chemometrics enhances the precision and reproducibility of the analysis and enables the development of more efficient and automated methods for the large-scale analysis of phenolic compounds in plant materials.In conclusion, chromatographic techniques play a crucial role in the analysis of phenolic compounds due to their high sensitivity, resolution, and ability to separate complex mixtures. Thin-layer chromatography (TLC) offers a simple and cost-effective method for qualitative analysis, while high-performance liquid chromatography (HPLC) is the gold standard for separating, identifying, and quantifying phenolic compounds. The coupling of HPLC with mass spectrometry (LC-MS) further enhances the specificity and sensitivity of the analysis, making it invaluable for the study of phenolic compounds in plant extracts. Gas chromatography (GC) is particularly useful for the analysis of volatile phenolic compounds, while supercritical fluid chromatography (SFC) and high-performance thin-layer chromatography (HPTLC) provide additional options for specialized analyses. The continued development of these chromatographic techniques, coupled with advances in chemometrics, is likely to expand the capabilities of phenolic compound analysis and facilitate the discovery of novel bioactive compounds with therapeutic potential. As interest in plant-based bioactive compounds continues to grow, chromatography will remain a central tool in the study and utilization of phenolic compounds for various applications in pharmaceuticals, food, and cosmetics.

Quantification of Phenolic Compounds: Methods and Standards

The quantification of phenolic compounds is an essential aspect of research in medicinal plant science, pharmacognosy, and the food and cosmetic industries. Phenolic compounds, which include flavonoids, phenolic acids, tannins, lignans, stilbenes, and other secondary metabolites, are well known for their significant bioactive properties, such as antioxidant, anti-inflammatory, antimicrobial, anticancer, and neuroprotective activities. These compounds play a pivotal role in the therapeutic efficacy of many plant-based products and herbal medicines, and their quantification is therefore a crucial step in the quality control and standardization of these products. The accurate measurement of phenolic content allows researchers to assess the potency of plant extracts, determine the variations in phenolic content due to environmental and genetic factors, and ensure that the correct dosage is administered in pharmaceutical applications.Several methods are available for the quantification of phenolic compounds, each with its advantages, limitations, and specific applications. These methods can broadly be divided into two categories: spectrophotometric methods and chromatographic methods. Spectrophotometric techniques are simpler, faster, and more cost-effective, making them widely used in routine analysis. On the other hand, chromatographic methods, such as high-performance liquid chromatography (HPLC) and liquid chromatography-mass spectrometry (LC-MS), offer higher specificity and precision, but they are generally more expensive and time-consuming. Additionally, it is essential to use appropriate standards for phenolic compound quantification to ensure the accuracy and reliability of the results.One of the most commonly used methods for phenolic quantification is the Folin-Ciocalteu (FC) assay, which is a colorimetric technique that measures the total phenolic content of a sample. The FC reagent, which contains a mixture of phosphomolybdic and phosphotungstic acids, reacts with the hydroxyl groups of phenolic compounds under alkaline conditions, resulting in the formation of a blue complex. The intensity of the blue color is proportional to the concentration of phenolic compounds in the sample, and the absorbance is typically measured at 765 nm using a spectrophotometer. The FC assay is widely used due to its simplicity, low cost, and applicability to a broad range of phenolic compounds. However, it has limitations, such as a lack of specificity, as other substances, including ascorbic acid and reducing sugars, can also react with the FC reagent, leading to overestimation of the phenolic content. Therefore, the FC method provides an estimate of the total phenolic content, but it does not distinguish between different types of phenolic compounds.Another popular spectrophotometric method for quantifying phenolic compounds is the aluminum chloride (AlCl3) colorimetric assay, which

is commonly used for flavonoid quantification. In this method, flavonoids form a complex with aluminum chloride in an acidic medium, resulting in a yellow color that can be measured at a specific wavelength, usually 430 nm. The intensity of the yellow color is directly proportional to the concentration of flavonoids in the sample. The AlCl3 method is relatively simple, quick, and inexpensive, but it is limited to the analysis of flavonoids and cannot be used to measure other types of phenolic compounds.A more specific method for quantifying individual phenolic compounds is high-performance liquid chromatography (HPLC), which is widely regarded as one of the most reliable and precise techniques for the separation and quantification of phenolic compounds. HPLC involves the separation of compounds in a mixture by passing the sample through a column packed with a stationary phase, while a mobile phase (typically a mixture of solvents) carries the sample through the column. Phenolic compounds interact with the stationary phase based on their chemical properties, such as polarity and molecular size, leading to the separation of individual components. The separated compounds are then detected using various detectors, such as UV-Vis, fluorescence, or electrochemical detectors. The use of HPLC allows for the identification and quantification of individual phenolic compounds in complex mixtures, with high sensitivity and specificity. The quantification of phenolic compounds by HPLC is achieved by comparing the area of the chromatographic peaks with a standard curve generated using known concentrations of a reference standard.For the quantification of specific phenolic compounds, internal standards or reference standards are often used to enhance the accuracy and reliability of the results. The selection of a reference standard depends on the type of phenolic compound being analyzed. Common reference standards for phenolic compound quantification include gallic acid for phenolic acids, quercetin for flavonoids, and resveratrol for stilbenes. These compounds are chosen because they are well-characterized, commercially available, and have similar chemical properties to the target compounds. Internal standards are typically compounds that are chemically similar to the target analytes but are not present in the sample. By spiking the sample with a known quantity of internal standard, researchers can account for variations in the extraction and analysis processes, improving the precision of the quantification.Liquid chromatography-mass spectrometry (LC-MS) is another powerful technique for the quantification of phenolic compounds, providing not only separation but also identification and structural elucidation of the compounds. In LC-MS, the sample is first separated using liquid chromatography, and the eluted compounds are then ionized and analyzed by mass spectrometry. The mass spectrometer measures the mass-to-charge ratio (m/z) of the ions produced, which allows for the

identification of specific phenolic compounds based on their molecular weight and fragmentation patterns. LC-MS offers several advantages over HPLC, including higher sensitivity, the ability to analyze complex mixtures, and the capability to identify unknown phenolic compounds. It is particularly useful for the analysis of low-abundance phenolic compounds in plant extracts, as it allows for the detection of compounds at trace levels. LC-MS can also provide structural information about phenolic compounds, helping researchers identify novel compounds with potential biological activities. However, LC-MS is more expensive and requires specialized expertise, which may limit its widespread use in routine analysis.Gas chromatography (GC) is another chromatographic method used for the analysis of volatile phenolic compounds, such as those found in essential oils and aromatic plants. In GC, the sample is vaporized and carried through a column by an inert gas, and the compounds are separated based on their volatility and affinity for the stationary phase. GC is typically used for analyzing small, volatile phenolic compounds, such as phenol, eugenol, and carvacrol, which are commonly found in plant essential oils. Although GC is a powerful tool for volatile compounds, it is less suitable for non-volatile phenolic compounds, which require derivatization to make them volatile enough for analysis. Like HPLC, GC is often coupled with mass spectrometry (GC-MS) to enhance its ability to identify and quantify phenolic compounds with greater accuracy and sensitivity.While chromatographic techniques such as HPLC, LC-MS, and GC are highly effective for the quantification of phenolic compounds, they require specialized equipment, trained personnel, and often substantial time and financial investment. For large-scale analysis or situations where high throughput is required, more accessible methods, such as spectrophotometric assays, may be preferred due to their simplicity and speed. Additionally, spectrophotometric methods can be used as screening tools to identify plant extracts with high phenolic content, which can then be subjected to more precise chromatographic analysis.When quantifying phenolic compounds, it is essential to use proper standards to ensure the accuracy and reliability of the results. Standard compounds are critical for creating calibration curves, comparing sample results, and ensuring that the measured concentrations reflect the actual content of phenolic compounds in the sample. Common standards include gallic acid, quercetin, and catechins, which are used to calibrate spectrophotometric assays and chromatographic systems. The selection of the appropriate standard depends on the class of phenolic compounds being measured. For example, gallic acid is frequently used as a standard for phenolic acids, while quercetin is a commonly used standard for flavonoids. It is important to note that the concentration of the standard used in the

calibration curve should cover the expected range of concentrations found in the sample. The standard curve is constructed by measuring the absorbance or peak area at different concentrations of the standard and plotting the results to obtain a linear relationship. The sample concentrations are then determined by comparing their absorbance or peak area to the calibration curve.The choice of solvent and extraction method can also affect the quantification of phenolic compounds. Different solvents, such as methanol, ethanol, acetone, and water, have different efficiencies in extracting phenolic compounds from plant matrices. The extraction method used, whether it is maceration, Soxhlet extraction, ultrasonic-assisted extraction, or microwave-assisted extraction, can also influence the yield and composition of the phenolic compounds. As such, it is important to optimize the extraction process to ensure that the quantification results reflect the true phenolic content of the sample.In conclusion, the quantification of phenolic compounds is a critical step in the analysis of medicinal plants, herbal medicines, and food products. Various methods, including spectrophotometric assays (such as the Folin-Ciocalteu assay and AlCl3 colorimetric assay), chromatographic techniques (such as HPLC, LC-MS, and GC), and the use of reference standards, are employed to accurately measure the concentration of phenolic compounds. Spectrophotometric methods offer a simple and cost-effective approach for total phenolic quantification, while chromatographic methods provide higher specificity and precision for identifying and quantifying individual compounds. The use of appropriate standards, along with careful optimization of extraction and analysis conditions, is essential to ensure the accuracy and reliability of phenolic compound quantification. Ultimately, the quantification of phenolic compounds plays a pivotal role in the development, quality control, and standardization of plant-based products with potential therapeutic and industrial applications.

Biological Activities of Phenolic Compounds

Phenolic compounds are a diverse group of bioactive secondary metabolites found abundantly in plants, fruits, vegetables, and herbs. These compounds are characterized by their aromatic rings and hydroxyl groups, and their chemical structure is responsible for their broad range of biological activities. Due to their antioxidant, anti-inflammatory, antimicrobial, anticancer, neuroprotective, and cardiovascular protective properties, phenolic compounds have gained considerable attention in the fields of pharmacology, nutrition, and medicine. Their biological activities make them important in the prevention and treatment of a variety of diseases, ranging from chronic conditions such as cancer and cardiovascular diseases to neurodegenerative disorders and infections. In this extensive discussion, the biological activities of phenolic

compounds will be explored in detail, emphasizing the underlying mechanisms through which they exert their beneficial effects, their applications in therapeutic strategies, and the growing body of evidence supporting their health-promoting potential.The antioxidant activity of phenolic compounds is one of their most well-known and widely studied properties. Oxidative stress, which results from an imbalance between the production of reactive oxygen species (ROS) and the body's ability to neutralize them with antioxidants, is implicated in the pathogenesis of numerous diseases, including cancer, cardiovascular diseases, diabetes, and neurodegenerative disorders. Phenolic compounds, with their hydroxyl groups, are capable of scavenging ROS and reactive nitrogen species (RNS), thus preventing cellular damage caused by oxidative stress. This antioxidant activity is attributed to the ability of phenolic compounds to donate hydrogen atoms or electrons to free radicals, thereby neutralizing them and preventing them from causing cellular damage. Additionally, phenolic compounds can modulate antioxidant enzymes, such as superoxide dismutase (SOD), catalase, and glutathione peroxidase, which further enhances their protective effect against oxidative damage. As antioxidants, phenolic compounds are considered an important component of a healthy diet, and their consumption has been associated with a reduced risk of developing chronic diseases related to oxidative stress.In addition to their antioxidant properties, phenolic compounds also exhibit significant anti-inflammatory activities. Chronic inflammation is a key contributor to the development of many diseases, including autoimmune disorders, cardiovascular diseases, and cancer. Phenolic compounds exert their anti-inflammatory effects by modulating various inflammatory pathways, particularly those involving pro-inflammatory cytokines, enzymes, and transcription factors. For instance, several phenolic compounds, such as curcumin, resveratrol, and quercetin, have been shown to inhibit the activation of nuclear factor kappa B (NF-κB), a transcription factor that regulates the expression of genes involved in inflammation. Inhibition of NF-κB results in the downregulation of pro-inflammatory cytokines, such as tumor necrosis factor-alpha (TNF-α) and interleukins (IL-1β, IL-6), as well as the reduction of inflammatory enzymes like cyclooxygenase-2 (COX-2) and inducible nitric oxide synthase (iNOS). Moreover, phenolic compounds can suppress the production of inflammatory mediators, including prostaglandins and leukotrienes, which are involved in the inflammatory response. By modulating these pathways, phenolic compounds can reduce the severity of chronic inflammation and its associated risks, including tissue damage, immune system dysfunction, and increased susceptibility to chronic diseases.The antimicrobial properties of phenolic compounds are another area of significant interest. Many phenolic compounds, such

as flavonoids, phenolic acids, and tannins, have been shown to exhibit antimicrobial activity against a wide range of pathogens, including bacteria, viruses, fungi, and parasites. This antimicrobial effect is primarily due to the ability of phenolic compounds to disrupt microbial cell membranes, inhibit microbial enzymes, and interfere with cellular processes such as protein synthesis and DNA replication. For example, phenolic acids like gallic acid and ellagic acid, as well as flavonoids such as quercetin and catechins, have demonstrated antibacterial activity against both Gram-positive and Gram-negative bacteria. Phenolic compounds also possess antiviral properties, with compounds like resveratrol showing antiviral activity against herpes simplex virus (HSV), human immunodeficiency virus (HIV), and influenza. In addition, phenolic compounds can help combat fungal infections by inhibiting the growth of fungi such as Candida albicans and Aspergillus species. The antimicrobial properties of phenolic compounds have significant implications for the development of natural antimicrobial agents, particularly in the face of rising concerns over antibiotic resistance.Another critical biological activity of phenolic compounds is their anticancer potential. Cancer is a leading cause of morbidity and mortality worldwide, and researchers are increasingly focused on identifying natural compounds that can prevent or treat cancer. Phenolic compounds, with their diverse chemical structures and bioactivities, have shown promising anticancer effects in vitro and in vivo. They can act through multiple mechanisms to inhibit cancer cell proliferation, induce apoptosis (programmed cell death), and prevent metastasis (the spread of cancer cells to other parts of the body). For instance, resveratrol, a stilbene found in red grapes and red wine, has been extensively studied for its anticancer effects, with research showing that it can induce cell cycle arrest and apoptosis in various cancer cell lines, including breast, colon, and prostate cancers. Similarly, curcumin, the active compound in turmeric, has demonstrated potent anticancer activity by modulating various signaling pathways, such as the Wnt/β-catenin pathway, the MAPK pathway, and the PI3K/Akt pathway. Other phenolic compounds, such as quercetin, epigallocatechin gallate (EGCG), and ellagic acid, have also been shown to exhibit anticancer activity by inhibiting the growth and metastasis of cancer cells, inducing cell cycle arrest, and enhancing the effects of chemotherapy and radiation therapy. These findings suggest that phenolic compounds could be utilized as adjuncts in cancer treatment, either alone or in combination with conventional therapies.The neuroprotective effects of phenolic compounds have garnered significant attention in recent years, particularly in the context of neurodegenerative diseases such as Alzheimer's disease, Parkinson's disease, and Huntington's disease. These diseases are characterized by the progressive degeneration of neurons in the

brain, leading to cognitive decline, motor dysfunction, and other neurological impairments. Phenolic compounds have been shown to exert neuroprotective effects by reducing oxidative stress, modulating neuroinflammatory pathways, and promoting neuronal survival. For example, resveratrol has been found to protect neurons from oxidative damage and reduce the accumulation of amyloid-beta plaques, which are a hallmark of Alzheimer's disease. Similarly, curcumin has been shown to inhibit the aggregation of tau protein, another key feature of Alzheimer's disease, and reduce neuroinflammation by suppressing the activation of microglial cells. Flavonoids such as quercetin and anthocyanins also possess neuroprotective properties by enhancing antioxidant defenses, reducing neuroinflammation, and promoting neurogenesis (the growth of new neurons). The ability of phenolic compounds to modulate the brain's inflammatory and oxidative stress responses, along with their potential to support cognitive function, makes them promising candidates for the prevention and treatment of neurodegenerative diseases.Cardiovascular protection is another major biological activity of phenolic compounds. Cardiovascular diseases, including heart disease, stroke, and hypertension, are leading causes of death globally. Phenolic compounds have been shown to protect the cardiovascular system by improving endothelial function, reducing blood pressure, decreasing blood lipid levels, and inhibiting platelet aggregation. For example, flavonoids such as quercetin, kaempferol, and anthocyanins have demonstrated vasodilatory effects by enhancing nitric oxide (NO) production in endothelial cells, which helps improve blood flow and reduce the risk of atherosclerosis (plaque buildup in the arteries). Additionally, phenolic compounds can lower blood pressure by inhibiting the angiotensin-converting enzyme (ACE), which plays a key role in regulating blood pressure. Phenolic compounds, particularly those found in red wine, grapes, and cocoa, have also been shown to improve lipid profiles by reducing total cholesterol, low-density lipoprotein (LDL) cholesterol, and triglycerides while increasing high-density lipoprotein (HDL) cholesterol. These cardiovascular benefits contribute to the overall heart-healthy effects of phenolic-rich foods and beverages, making them an important component of a balanced diet aimed at preventing cardiovascular diseases.In addition to their traditional roles in human health, phenolic compounds are also being explored for their potential in the treatment of diabetes and metabolic disorders. The increasing prevalence of diabetes worldwide has highlighted the need for novel approaches to managing blood sugar levels and improving insulin sensitivity. Phenolic compounds, particularly those found in fruits, vegetables, and whole grains, have been shown to modulate glucose metabolism and improve insulin sensitivity. For example, chlorogenic acid, a phenolic compound found in

coffee and certain fruits, has been shown to inhibit carbohydrate-digesting enzymes, leading to a reduction in blood sugar levels. Similarly, resveratrol has been shown to enhance insulin sensitivity and regulate glucose uptake by muscle cells, which can help improve metabolic control in diabetic individuals. Furthermore, phenolic compounds can reduce inflammation and oxidative stress, both of which contribute to insulin resistance and the development of type 2 diabetes. These effects make phenolic compounds valuable in the prevention and management of diabetes and related metabolic disorders.The hepatoprotective (liver-protective) properties of phenolic compounds are also of great interest. The liver is a vital organ responsible for detoxification, metabolism, and the synthesis of important proteins. However, it is vulnerable to damage from environmental toxins, alcohol consumption, and certain medications, leading to liver diseases such as fatty liver, hepatitis, and cirrhosis. Phenolic compounds, particularly those found in fruits, vegetables, and medicinal herbs, have been shown to protect the liver from damage by reducing oxidative stress, inhibiting inflammation, and promoting detoxification processes. For instance, silymarin, a group of flavonoids extracted from milk thistle, has been used for centuries as a natural remedy for liver diseases. Silymarin acts as a powerful antioxidant, protecting liver cells from oxidative damage and promoting the regeneration of damaged liver tissue. Similarly, polyphenols found in green tea, such as EGCG, have demonstrated hepatoprotective effects by enhancing liver detoxification enzymes and reducing liver inflammation.In conclusion, phenolic compounds are a diverse group of bioactive molecules with a wide range of biological activities that contribute to their therapeutic potential. Their antioxidant, anti-inflammatory, antimicrobial, anticancer, neuroprotective, cardiovascular protective, and other health-promoting properties make them valuable tools in the prevention and treatment of numerous diseases. As the body of evidence supporting the beneficial effects of phenolic compounds continues to grow, their applications in medicine, nutrition, and disease prevention are likely to expand. However, further research is needed to fully understand the mechanisms through which these compounds exert their effects, optimize their bioavailability, and develop effective therapeutic strategies for their use in clinical practice. As such, phenolic compounds remain a promising area of investigation for future therapeutic applications.

Future Directions in Phenolic Compound Research and Applications

Phenolic compounds, a diverse group of secondary metabolites found abundantly in plants, have long been recognized for their significant biological activities and health benefits. These compounds include phenolic acids, flavonoids, tannins, lignans, stilbenes, and other related

structures, all of which possess potent antioxidant, anti-inflammatory, antimicrobial, anticancer, and neuroprotective properties. With increasing interest in natural products as alternative medicines and functional food ingredients, phenolic compounds have garnered considerable attention for their therapeutic potential. As our understanding of their bioactivities continues to grow, so does the interest in exploring new directions for their research and applications. This exploration encompasses not only the traditional medicinal and nutritional uses of phenolic compounds but also emerging applications in a variety of industries, including pharmaceuticals, food, cosmetics, agriculture, and biotechnology. The future of phenolic compound research lies in unraveling their complex mechanisms of action, optimizing their bioavailability, and expanding their applications across different fields. Several promising areas of research and application are shaping the future of phenolic compounds, reflecting the rapidly evolving landscape of natural product science.One of the most critical areas of research for the future of phenolic compounds is the continued exploration of their mechanisms of action and the pathways through which they exert their health benefits. While many phenolic compounds have been studied for their antioxidant activity, there is still much to learn about how they interact with cellular pathways and influence molecular signaling processes. Recent studies have shown that phenolic compounds can modulate a variety of cellular processes, including gene expression, protein synthesis, enzyme activity, and cellular metabolism. For example, many phenolic compounds have been found to regulate the activity of transcription factors such as NF-κB, AP-1, and Nrf2, which are involved in inflammation, oxidative stress, and cellular defense mechanisms. Understanding these molecular mechanisms is crucial for developing targeted therapeutic strategies that can harness the full potential of phenolic compounds in treating diseases such as cancer, cardiovascular diseases, diabetes, and neurodegenerative disorders. Additionally, the exploration of how phenolic compounds interact with gut microbiota and their role in modulating the gut-brain axis opens new avenues for research on their effects on metabolic health, immune function, and cognitive health.Another promising direction in phenolic compound research is the study of their pharmacokinetics and bioavailability. Despite the promising biological activities of phenolic compounds observed in vitro and in animal models, their effectiveness in humans is often limited by poor bioavailability. Many phenolic compounds, especially flavonoids and phenolic acids, are poorly absorbed in the gastrointestinal tract, undergo extensive metabolism, and have short half-lives in the body. As a result, their concentrations in target tissues are often too low to exert significant therapeutic effects. Research aimed at improving the bioavailability of

phenolic compounds is an important area of focus for future studies. Approaches such as the use of nanoformulations, liposomes, and other drug delivery systems are being explored to enhance the solubility, stability, and targeted delivery of phenolic compounds. Additionally, the use of dietary supplements or functional foods that contain bioenhancers or synergistic compounds can help improve the absorption and utilization of phenolic compounds. The development of bioavailable formulations that allow for sustained release and targeted action of phenolic compounds in specific tissues or organs will be a key area of research in the coming years.The growing interest in phenolic compounds has also led to their application in a wide range of industries, particularly in the pharmaceutical, food, cosmetic, and agriculture sectors. In the pharmaceutical industry, phenolic compounds are being investigated for their potential use in the development of novel drugs and therapies. Several phenolic compounds, such as curcumin, resveratrol, epigallocatechin gallate (EGCG), and quercetin, have already shown promising results in preclinical and clinical studies as adjuncts to cancer treatment, cardiovascular health, anti-aging therapies, and neuroprotection. For instance, curcumin, a polyphenol found in turmeric, has been studied extensively for its anti-inflammatory, antioxidant, and anticancer properties. Similarly, resveratrol, found in grapes and red wine, has gained attention for its potential benefits in preventing cardiovascular diseases and extending lifespan. As the field of phenolic compound research advances, it is likely that more compounds will be identified with novel therapeutic applications, leading to the development of new natural product-based drugs or nutraceuticals. Additionally, phenolic compounds with activity against antimicrobial resistance, a growing global health concern, could offer new treatment options in the fight against infections.In the food industry, phenolic compounds are widely recognized for their health benefits and are increasingly being incorporated into functional foods and beverages. As consumers become more health-conscious and seek natural alternatives to synthetic additives, the demand for functional foods that are rich in phenolic compounds continues to rise. Fruits, vegetables, whole grains, nuts, seeds, and herbs are all excellent sources of phenolic compounds, and many food manufacturers are looking for ways to incorporate these compounds into products such as fortified beverages, snack foods, dietary supplements, and energy bars. The antioxidant properties of phenolic compounds are particularly valued in food preservation, as they can help protect food from oxidative damage, extend shelf life, and reduce the need for artificial preservatives. Additionally, the ability of phenolic compounds to modulate inflammatory responses and metabolic pathways holds promise for improving public health outcomes, such as reducing the risk of chronic diseases

like diabetes, obesity, and cardiovascular disease.In the cosmetic industry, phenolic compounds are increasingly being recognized for their anti-aging, skin-protective, and anti-inflammatory properties. Many phenolic compounds, such as polyphenols from green tea (EGCG), grape seed extract, and pomegranate, are being incorporated into skincare products for their ability to protect the skin from oxidative stress, UV radiation, and environmental pollutants. These compounds are also known for their ability to promote collagen synthesis, reduce the appearance of wrinkles, and improve skin hydration. As consumers continue to seek more natural and sustainable cosmetic ingredients, phenolic compounds offer an attractive alternative to synthetic chemicals in the formulation of skincare products. Research into the anti-aging effects of phenolic compounds and their ability to modulate cellular signaling pathways related to skin health will continue to drive innovation in this sector.In the agricultural sector, phenolic compounds are being studied for their role in plant defense mechanisms, pest resistance, and soil health. Many plants produce phenolic compounds as a defense against pathogens, herbivores, and environmental stress. Understanding the biosynthesis and regulation of phenolic compounds in plants can provide valuable insights into how these compounds contribute to plant resilience and productivity. This knowledge can be used to develop more sustainable agricultural practices, such as the use of phenolic-rich plants as natural pesticides or the development of crop varieties with enhanced phenolic content to improve resistance to pests and diseases. Additionally, phenolic compounds can be used in the development of natural herbicides or plant growth regulators, reducing the reliance on synthetic chemicals in agriculture. The use of phenolic compounds in agriculture is also linked to the concept of agroecology, which emphasizes the sustainable use of plant resources to promote biodiversity and soil health.In addition to these applications, there is growing interest in the use of phenolic compounds in the field of biotechnology. For example, phenolic compounds can be used in the development of bio-based materials, such as biodegradable plastics, due to their antioxidant and antimicrobial properties. The use of phenolic compounds in bioremediation, the process of using microorganisms or plants to clean up environmental pollutants, is another emerging application. Phenolic compounds can be used to enhance the growth of beneficial microorganisms that degrade pollutants in soil and water. Additionally, phenolic compounds are being explored for their potential use in biofuels, as certain phenolic compounds can act as precursors for the production of bioethanol and other biofuels.The future of phenolic compound research also lies in the development of new technologies to improve the extraction, characterization, and analysis of these compounds. Advances in analytical techniques, such as

high-performance liquid chromatography (HPLC), liquid chromatography-mass spectrometry (LC-MS), and nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy, are enabling more precise identification and quantification of phenolic compounds in complex matrices. The application of omics technologies, including genomics, proteomics, and metabolomics, is also facilitating a deeper understanding of the biosynthesis and regulation of phenolic compounds in plants. Furthermore, the integration of artificial intelligence (AI) and machine learning in data analysis is helping researchers to identify novel phenolic compounds, predict their biological activities, and optimize extraction processes. The development of high-throughput screening methods will also play a significant role in accelerating the discovery of new phenolic compounds with valuable bioactivities.In conclusion, the future of phenolic compound research and applications is rich with potential. With their diverse range of bioactivities and therapeutic applications, phenolic compounds are poised to play an increasingly important role in the fields of medicine, food, cosmetics, agriculture, and biotechnology. Continued research into their mechanisms of action, bioavailability, and therapeutic potential will open new avenues for the development of natural products and functional foods that can improve human health and well-being. Advances in extraction, analysis, and delivery technologies will make phenolic compounds more accessible and effective, while the integration of new scientific approaches, such as omics technologies and AI, will enhance our understanding of these valuable compounds. As the demand for natural and sustainable products continues to rise, phenolic compounds are well-positioned to meet the needs of an increasingly health-conscious and eco-aware global population.

References

1. Abdelkader M, Ahcen B, Rachid D, Hakim H. Phytochemical study and biological activity of sage (Salvia officinalis L.) Int J Biol Biomol Agric Food Biotechnol Eng. 2014;8(11):1231–1235.

2. Abidi S. High-performance liquid chromatography of phosphatidic acids and related polar lipids. J Chromatogr A. 1991;587(2):193–203.

3. Ademiluyi AO, Oboh G. Soybean phenolic-rich extracts inhibit key-enzymes linked to type 2 diabetes (α-amylase and α-glucosidase) and hypertension (angiotensin I converting enzyme) in vitro. Exp Toxicol Pathol. 2013;65(3):305–309. doi: 10.1016/j.etp.2011.09.005.

4. Agbor GA, Vinson JA, Donnelly PE. Folin-ciocalteau reagent for polyphenolic assay. Int J Food Sci Nutr Diet (IJFS) 2014;3(8):147–156.

5. Ajila C, Brar S, Verma M, Tyagi R, Godbout S, Valero J. Extraction and analysis of polyphenols: recent trends. Crit Rev Biotechnol. 2011;31(3):227–249. doi: 10.3109/07388551.2010.513677.

6. Alara OR, Abdurahman NH, Ukaegbu CI. Soxhlet extraction of phenolic compounds from Vernonia cinerea leaves and its antioxidant activity. J Appl Res Med Aromat Plants. 2018;11:12–17.

7. Alara OR, Abdurahman NH, Ukaegbu CI. Extraction of phenolic compounds: a review. Curr Res Food Sci. 2021;4:200–214. doi: 10.1016/j.crfs.2021.03.011.

8. Alharbi KL, Raman J, Shin H-J. Date fruit and seed in nutricosmetics. Cosmetics. 2021;8(3):59.

9. Alherech M, Omolabake S, Holland CM, Klinger GE, Hegg EL, Stahl SS. From lignin to valuable aromatic chemicals: lignin depolymerization and monomer separation via centrifugal partition chromatography. ACS Cent Sci. 2021;7(11):1831–1837. doi: 10.1021/acscentsci.1c00729.

10. Ali A, Bashmil YM, Cottrell JJ, Suleria HAR, Dunshea FR. LC-MS/MS-QTOF screening and identification of phenolic compounds from Australian grown herbs and their antioxidant potential. Antioxidants. 2021;10(11):1770. doi: 10.3390/antiox10111770.

11. Almusallam IA, Ahmed IAM, Babiker EE, Al Juhaimi FY, Fadimu GJ, Osman MA, Ai Maiman SA, Ghafoor K, Alqah HA. Optimization of ultrasound-assisted extraction of bioactive properties from date palm (Phoenix dactylifera L.) spikelets using response surface methodology. LWT. 2021;140:110816.

12. Alonso-Salces RM, Korta E, Barranco A, Berrueta L, Gallo B, Vicente F. Pressurized liquid extraction for the determination of polyphenols in apple. J Chromatogr A. 2001;933(1–2):37–43. doi: 10.1016/s0021-9673(01)01212-2.

13. Alves R, Rosa IM. Biodiversity, traditional medicine and public health: where do they meet? J Ethnobiol Ethnomed. 2007;3(1):1–9. doi: 10.1186/1746-4269-3-14.

14. Antolovich M, Prenzler PD, Patsalides E, McDonald S, Robards K. Methods for testing antioxidant activity. Analyst. 2002;127(1):183–198. doi: 10.1039/b009171p.

15. Arnao M, Casas J, Del Rio J, Acosta M, Garcia-Canovas F. An enzymatic colorimetric method for measuring naringin using 2, 2′-azino-bis-(3-ethylbenzthiazoline-6-sulfonic acid)(ABTS) in the presence of peroxidase. Anal Biochem. 1990;185(2):335–338. doi: 10.1016/0003-2697(90)90304-r.

16. Ashfaq F, Bilal A, Butt MS, Tehseen S, Akhtar MN, Suleria HAR. Comparing the application of conventional and supercritical CO2 extracts of green tea; storage stability and sensory acceptance of coriander sauce. J Food Process Preserv. 2021;45(12):e16058.
17. Aspé E, Fernández K. The effect of different extraction techniques on extraction yield, total phenolic, and anti-radical capacity of extracts from Pinus radiata bark. Ind Crops Prod. 2011;34(1):838–844.
18. Bae HD, McAllister TA, Muir AD, Yanke LJ, Bassendowski KA, Cheng KJ. Selection of a method of condensed tannin analysis for studies with rumen bacteria. J Agric Food Chem. 1993;41(8):1256–1260.
19. Barnum DW. Spectrophotometric determination of catechol, epinephrine, dopa, dopamine and other aromatic vic-diols. Anal Chim Acta. 1977;89(1):157–166. doi: 10.1016/S0003-2670(01)83081-6.
20. Baye K, Guyot JP, Icard-Vernière C, Rochette I, Mouquet-Rivier C. Enzymatic degradation of phytate, polyphenols and dietary fibers in Ethiopian injera flours: effect on iron bioaccessibility. Food Chem. 2015;174:60–67. doi: 10.1016/j.foodchem.2014.11.012.
21. Benzie IF, Strain J. [2] Ferric reducing/antioxidant power assay: direct measure of total antioxidant activity of biological fluids and modified version for simultaneous measurement of total antioxidant power and ascorbic acid concentration. Methods Enzymol. 1999;299:15–27. doi: 10.1016/s0076-6879(99)99005-5.
22. Bermúdez-Aguirre D, Mobbs T, Barbosa-Cánovas GV (2011) Ultrasound applications in food processing. Ultrasound technologies for food and bioprocessing, Springer
23. Biglari F, AlKarkhi AF, Easa AM. Antioxidant activity and phenolic content of various date palm (Phoenix dactylifera) fruits from iran. Food Chem. 2008;107(4):1636–1641.
24. Blainski A, Lopes GC, De Mello JCP. Application and analysis of the folin ciocalteu method for the determination of the total phenolic content from Limonium brasiliense L. Molecules (basel, Switzerland) 2013;18(6):6852–6865. doi: 10.3390/molecules18066852.
25. Bleve M, Ciurlia L, Erroi E, Lionetto G, Longo L, Rescio L, Schettino T, Vasapollo G. An innovative method for the purification of anthocyanins from grape skin extracts by using liquid and sub-critical carbon dioxide. Sep Purif Technol. 2008;64(2):192–197.
26. Bojczuk M, Żyżelewicz D, Hodurek P. Centrifugal partition chromatography—a review of recent applications and some classic references. J Sep Sci. 2017;40(7):1597–1609. doi: 10.1002/jssc.201601221.

27. Chemat F, Rombaut N, Sicaire A-G, Meullemiestre A, Fabiano-Tixier A-S, Abert-Vian M. Ultrasound assisted extraction of food and natural products. Mechanisms, techniques, combinations, protocols and applications. A review. Ultrason Sonochem. 2017;34:540–560. doi: 10.1016/j.ultsonch.2016.06.035.
28. Chen Y, Xie M-Y, Gong X-F. Microwave-assisted extraction used for the isolation of total triterpenoid saponins from Ganoderma atrum. J Food Eng. 2007;81(1):162–170.
29. Chen J, Liu Z, Wu M, Ke Y. Optimization of extraction process of xinmaikang tablets by orthogonal test. Chin J Exp Tradit Med Formulae. 2013;19:59–61.
30. Chen Y, Michalak M, Agellon LB. Importance of nutrients and nutrient metabolism on human health. Yale J Biol Med. 2018;91(2):95–103.
31. Chou O, Ali A, Subbiah V, Barrow CJ, Dunshea FR, Suleria HAR. LC-ESI-QTOF-MS/MS characterisation of phenolics in herbal tea infusion and their antioxidant potential. Fermentation. 2021;7(2):73.
32. Christ B, Müller K. Zur serienmäßigen Bestimmung des Gehaltes an flavonol-Derivaten in Drogen. Arch Pharm. 1960;293(12):1033–1042.

ON THE PROSOCIALITY IN RODENTS – ACHIEVMENTS AND LIMITATIONS SINCE THE ERA OF HOLOCAUST TILL NOW

Andrey Popatanasov
Bulgarian Academy of Sciences, Intitute of Neurobiology, Sofia, Bulgaria.
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-1139-4960
Lyubka Tancheva
Bulgarian Academy of Sciences, Intitute of Neurobiology, Sofia, Bulgaria.
Reni Kalfin
Bulgarian Academy of Sciences, Intitute of Neurobiology, Sofia, Bulgaria.

Abstract

Until the third quarter of the XX-th century the term "Prosociality" did not exist. It came into existence to counteract terms as "Antisociality", which phenomena and impact reached dreadful pinnacle with the West European invention and execution of the based on "scientific" theories (as Social Darwinism), planned, organized and industrialized large scale human massacre and killing currently known as the Holocaust. The horrorful widespread occurrence of acts of antisociality and even more horroful diminishmend and even absence of acts of prosiciality when needed most was somewhat a hallmark of that disgraceful era of the European and global history. The Nurnberg trials and the evaluation of the results and consequences of the flourishing anticociality and vanquished prosociality in the society and among the individuals of that era gradually brought focus and boosted the research in that area. However, the studies of the prosociality lagged behind, especially when dealing with the neuropsychological basis of these phenomena. Among the reasons was the need to use animals for the research and some assumptions that the acts of prosocialty require considerably high level of organismal and cognitive organization. So it came somewhat as "surprise" when publications in reputable periodics and literature claimed that animals other than some large-brain ones as primates can show prosocial behavior.

In the current work the authors attempt to evaluate in brief the acievments and limitations of the research of the prosociality in animals with focus on the most widespreadly used experimental animals – the rodents. Hoping that it would improve our understanding and use of the natural counteract of the phenomena from the antisociality spectrum.

Keywords: Prosociality, Prosocial behavior, Antisociality, Social Darvinism, Altruism, Empathy, Holocaust, Rodents.

OPINION ABOUT VARIETY OF CONFLINTING INFORMATION ABOUT THE MODERN IMMIGRANT GROUPS IN GEORGIA /SAKARTVELO/GURCISTAN

Dr. Natela B. Popkhadze
Head of Scholarly Information Center at the Academy of Phasisi
in Tbilisi in Georgia Republic//Sakartvelo//Gurcistan
ORCID ID :0000-0003-1552-7860

ABSTRACT

There are many publications, much talk and billions have been spent and invested in many projects in our area calling it part of an international corridor for international various aims, transport, etc. Modern immigrant illegal and legal groups have caused crisis , difficulties everywhere.Videotalks and other publications stress that there are 12 groups in modern world that do many wicked activities to cause new wars., even the Third World War. My abstract is a result of my effort to find an honest way to correct mistakes caused by publication of untrue suppositions by irresponsible persons about several ethnicities. Immigrations of foreigners in 1913,in 1916, in 1918, in 1921, in 1946 and later our Kartveli//Kardu ethnic population that has given the name to our kingdom I have noticed those lies using the method of critical analysis reading many texts in my Kartu//Kartuli language, in Russian, in English, in French, in German, in Latin, in Greek, in modern Turkish, in Ancient Cuneiform writings Akadian and Sumerianand wish to be corrected. I wish to stress that the anthropologists and politicians use the word Caucasian//Kavkassian incorrectly, The word Kavk means covered with ice. Areas not covered with ice may not be called Kavkassian. The other gross mistake is calling part of the population of modern north--western area of Georgia Republic by the word Absua. I shall talk about using my knowledge of the texts written more than four thousand years ago in Akadian//Acadian. I have noticed that the ancient word Akad is from the word akana survived in our Kartu//Kartuli//Georgian language - meaning *here* in English, *zdes* in Russian. I noticed that from the word Akana mentioned in the cuneiform writings was derived the word Akad and it means area. situated this side of a certain place. The word Akad became an important geographical proper name after deciphering the cuneiform writing of the king made 2500 years ago on the high rock in Behistun that is the area of Iran now. Two geographical place names – Sumer and Akad- were chosen fro that text deciphered by Henry Rawlinson, and three other persons independently. The British Prime Minister attended that scholarly session held in London. Henri Rawlinson was a soldier of the Briitish Army, 19 years old young man when he

decided to risk his life by assendinng the Behistun Rock with a ladder to copy the text and pictures. Both he and his 12 year old local man – his young aid fell down and were neary killed. They spent months in the hospital. I wish to praise these two persons. On the other hand there were and there are persons working to distort true ethnic histories, including the history of their own imagind ethnic history, causing wars.

I have noticed that Professor Lev Elnitskii that was a prominent historian working in Leningrad that is now called Peterburg meaning King Petre of Russia's townin DISTORTED data of the text made in Latin to invent a false history of a group of our population mentioning it as calling it Absua, repeating the lies published earlier in Leningra by other professors. I learned the Ancient Sumerian//Akadian history and writings of their ancient kings, ministers and relatives to find out that in fact Absua mentioned in ancient Akadian texts is the name of the king of the kingdom called Kardu//Kardunia. This was known to Professor Leonard Woolley. He wrote a book "Forgotten Kingdom. Published it in English in London. Being a famous archaeologist, his map, published in that book in 1956 in London, matters much, proving Kardu was a vast kingdom even in the ancient millennia; it had an educated king, good and clever queens, princes and princesses that wrote large poems dedicated to local gods, several of those gods and goddesses were called Nin-Gal, Nin Lil and the word Nin is in their personal names very often. Ioseb Besarioni's Son Iosif Besarionovch Jughashvili that later adopted the name Stalin meaning Iron Man//Man of Steel had a very good teacher in Tbilisi where he studied to become a Christian Orthodox bishp because his mother wished so and she arranged matters that his son would study there in Tbilisi/Tiflis without paying anything living in the building of the school called Seminary. It is the building of the Museum of the Arts//Muzei Isskustva//Khelovnebis Muzeumi. Jughashvili-Stalins good teacher was Professor Mose Giogievich Janashvili. He wrote scholarly books. Several those books were published in Tiflis/in Tbilisi. I read most of his unpublished writings in his archives. One is in the Institute of Manuscripts, the other is in the museum of Katuli literature, both are in Tbilisi. I read attentively publications about possible reasons insecurity in our areas.

The result of my research is that correcting lies of ethnic histories is not very difficult. It will make economy of our region peaceful. We do not wish to be a corridor for everyone. I wish to be live not in a corrider, but in a decent area of good local economy and only local culture and religion.

Keywords: Illegal and legal modern immigrants; impossibility of coexistence with them.

POSTPARTUM DERPRESYONUN ANNE ÜZERİNE ETKİLERİ

Zeynep CENGİZ
Karabük Üniversitesi, Lisansüstü Enstitüsü,Ebelik Yükseklisans Öğrencisi.
Merkez/KARABÜK, ORCİD: 0009-0009-1617-9344
Dr. Öğretim Üyesi Ayşe ÇUVADAR
Karabük Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi,Ebelik Merkez/KARABÜK,
ORCİD: 0000-0002-7917-0576

ÖZET

Postpartum depresyon, doğum sonrası dönemde kadınların yaşam kalitesini önemli ölçüde etkileyen, psikolojik, fiziksel ve sosyal boyutları olan bir hastalıktır. Dünyada yaklaşık %10-20 oranında kadın bu durumu yaşamaktadır ve bu oran, toplumda bu konuda farkındalık eksikliği ve sosyal baskılar nedeniyle tedavi edilmeden kalabilmektedir. Postpartum depresyonun biyolojik, psikolojik ve sosyal faktörlerin etkileşimiyle geliştiği, hormonal değişiklikler, uyku düzensizlikleri ve toplumsal annelik beklentilerinin tetikleyici faktörler arasında yer aldığı anlaşılmaktadır.

Türk literatüründe yapılan çalışmalar, postpartum depresyonun yaygın olduğunu ancak çoğu zaman fark edilmediğini ve tedavisinin geciktiğini ortaya koymaktadır. Bu durumun, kadınların ruhsal ve fiziksel sağlıklarını olumsuz etkileyerek, aile içindeki ilişkilerde de kalıcı bozulmalar yaratabileceği görülmektedir. Ayrıca, postpartum depresyonun çocukların duygusal ve bilişsel gelişiminde de uzun vadeli olumsuz etkileri olabilir.

Psikolojik etkilerin yanı sıra, bu durumun fiziksel etkileri de oldukça belirgindir; uyku bozuklukları, enerji kaybı ve kronik yorgunluk gibi semptomlar annelerin günlük yaşamlarını zora sokmaktadır. Postpartum depresyonun sosyal etkileri ise, yalnızlık, sosyal izolasyon ve anne-çocuk ilişkisi üzerindeki zorlukları içermektedir. Uzun vadede, postpartum depresyonun kronikleşmesi, kadının ruhsal sağlığını olumsuz etkileyebileceği gibi, aile içindeki dinamikleri, sosyal yaşamını ve profesyonel yaşamını da zedeleyebilir.

Bu derleme, postpartum depresyonun hem anne hem de çocuk sağlığı üzerindeki etkilerini vurgularken, Türk toplumunda bu konuda farkındalık yaratmanın önemine dikkat çekmektedir. Tedavi ve destek mekanizmalarının zamanında devreye sokulması, anne ve çocuk sağlığı için kritik bir öneme sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Postpartum depresyon, Anne ruh sağlığı, Eş desteği

EFFECTS OF POSTPARTUM DEPRESSION ON THE MOTHER

ABSTRACT

Postpartum depression is a condition with psychological, physical, and social dimensions that significantly affects women's quality of life during the postpartum period. Around 10-20% of women worldwide experience this condition, and this rate often remains untreated due to a lack of awareness and social pressures within society. Postpartum depression develops through the interaction of biological, psychological, and social factors, with hormonal changes, sleep disturbances, and societal expectations of motherhood identified as triggering factors.

Studies in the Turkish literature reveal that postpartum depression is prevalent, but it often goes unnoticed and treatment is delayed. This condition negatively affects women's mental and physical health and can lead to lasting disruptions in family relationships. Additionally, postpartum depression may have long-term negative effects on children's emotional and cognitive development.

In addition to its psychological effects, the physical symptoms of this condition are also prominent; symptoms such as sleep disorders, energy loss, and chronic fatigue make daily life difficult for mothers. The social effects of postpartum depression include loneliness, social isolation, and challenges in the mother-child relationship. In the long term, the chronicity of postpartum depression can negatively impact the woman's mental health, as well as her family dynamics, social life, and professional life.

This review highlights the impact of postpartum depression on both maternal and child health while emphasizing the importance of raising awareness in Turkish society. Timely implementation of treatment and support mechanisms is critical for the health of both mother and child.

Keywords: Postpartum depression, Maternal mental health, Spousal support

GİRİŞ

Postpartum depresyon, doğum sonrası dönemde kadınları etkileyen önemli bir psikopatolojik durumdur. Dünya genelinde, doğum yapmış kadınların yaklaşık %10-20'sinin bu durumu yaşadığı öngörülmektedir (Çankaya &Gözüyeşil, 2020). Bununla birlikte, birçok kadın bu durumu ya kabullenmemekte ya da tedavi arayışına girmemektedir; çünkü toplumsal normlar ve beklentiler, annelerin bu dönemde güçlü ve mükemmel olmaları gerektiğini dayatmaktadır (Yalçın & Orhon, 2020). Bu bağlamda, postpartum depresyonun tedavi edilmemesi, anne sağlığı, aile içi ilişkiler ve çocuk gelişimi üzerinde kalıcı ve olumsuz etkiler yaratma potansiyeline sahiptir. Dolayısıyla, postpartum depresyonun daha iyi anlaşılması, erken teşhisinin yapılması ve etkili tedavi yöntemlerinin geliştirilmesi hem anne hem de çocuk sağlığı açısından kritik bir öneme sahiptir.

POSTPARTUM DEPRESYONUN TANIMI VE ÖNEMİ

Postpartum depresyon, doğum sonrası ilk altı ay içinde ortaya çıkan, depresif belirtilerle birlikte kaygı, suçluluk, değersizlik hissi gibi duygusal durumları içeren bir psikopatolojik bozukluk olarak tanımlanmaktadır (Demir & Doğan, 2017). Diğer depresyon türlerinden farklı olarak, postpartum depresyonun gelişiminde biyolojik, psikolojik ve sosyal faktörlerin etkileşimi önemli bir rol oynamaktadır. Hormonal değişiklikler, uyku düzensizlikleri, fiziksel değişiklikler ve annelik rolüne ilişkin toplumsal beklentiler, postpartum depresyonun tetikleyici etmenleri arasında yer almaktadır (Kara & Yıldız, 2021).

Birçok çalışma, postpartum depresyonun yalnızca anne sağlığı üzerinde değil, aynı zamanda çocuğun gelişimi ve aile içindeki ilişkiler üzerinde de uzun vadeli olumsuz etkiler yaratabileceğini ortaya koymaktadır. Özellikle annelik bağlanmasının zayıflaması ve çocuğun duygusal gelişiminde yaşanan aksaklıklar, postpartum depresyonun en belirgin ve kalıcı etkileri arasında öne çıkmaktadır (Turan et al., 2021). Çocukların duygusal, sosyal ve bilişsel gelişimleri, annelerinin ruhsal sağlık durumlarına doğrudan bağlıdır. Bu nedenle, postpartum depresyonun yalnızca anne ile sınırlı kalmayıp, anne-çocuk ilişkisini ve aile dinamiklerini de olumsuz yönde etkileyebileceği anlaşılmaktadır (Çankaya &Gözüyeşil, 2020).

POSTPARTUM DEPRESYONUN TÜRK LİTERATÜRÜNDEKİ YERİ

Türk literatüründe, postpartum depresyon üzerine yapılan araştırmalar sınırlı sayıdadır; ancak son yıllarda bu alandaki çalışmaların sayısında belirgin bir artış gözlemlenmektedir. Türkiye'de gerçekleştirilen araştırmalar, postpartum depresyonun prevalansının yüksek olduğunu ve toplumda bu konuda yeterli farkındalığın bulunmadığını ortaya koymaktadır (Kömürcü & Başer, 2016). Kadınların doğum sonrası dönemde psikolojik destek alması ve ruhsal sağlıklarının izlenmesi genellikle ihmal edilmekte, bu da tedavi süreçlerinin gecikmesine neden olmaktadır. Türk kadınları, annelik rolünü yerine getirebilmek için birçok toplumsal ve kültürel baskı ile karşılaşmakta, bu da postpartum depresyonun daha da derinleşmesine yol açabilmektedir (Yalçın & Orhon, 2020).

Ayrıca, postpartum depresyonun tedavisinde sosyal destek faktörü Türk toplumunda büyük bir öneme sahiptir. Ailelerin ve eşlerin desteği, kadınların depresyonla baş etme sürecinde belirleyici bir etken olmakta, sosyal çevre ile kadınların ruhsal iyileşme süreci arasında güçlü bir ilişki olduğu gözlemlenmektedir (Özcan & Karaçam, 2018). Ancak Türk toplumunda, kadınların yalnızlık hissi ve sosyal izolasyonu, postpartum depresyonun daha da derinleşmesine neden olabilmektedir. Bu nedenle, postpartum depresyonun erken tanısı ve tedavisi için yalnızca sağlık profesyonellerinin değil, aynı zamanda toplumun da bilinçlendirilmesi büyük bir önem taşımaktadır.

POSTPARTUM DEPRESYONUN PSİKOLOJİK ETKİLERİ

Bu süreçte kadınlar, genellikle mutsuzluk, anksiyete, huzursuzluk, ağlama nöbetleri, özgüven kaybı, değersizlik hissi, isteksizlik ve içe kapanma gibi belirtiler yaşamaktadırlar (Çankaya &Gözüyeşil, 2020). Depresyon yaşayan kadınlar, kendilerini sıklıkla başarısız bir anne olarak algılamakta, bu da anne kimliği ve ebeveynlik becerilerini olumsuz şekilde etkilemektedir (Karaçam &Ançel, 2009).

Annelik rolüne ilişkin yüksek toplumsal beklentiler, annenin duygularını bastırmasına ve psikolojik yükünün artmasına neden olabilmektedir. Kadınlar, yaşadıkları olumsuz duygular nedeniyle suçluluk hissedebilir, kendilerini yalnız, çaresiz ve toplumdan dışlanmış hissedebilirler (Yalçın & Orhon, 2020). Ayrıca, postpartum depresyonun sık görülen sonuçlarından biri olan uyku bozuklukları, depresyonun hem tetikleyicisi hem de sürdürücüsü olabilmektedir; bu durum annenin zihinsel dayanıklılığını zayıflatmaktadır (Kara & Yıldız, 2021).

Bazı durumlarda ise depresif belirtiler daha ağır seyredebilir; annenin kendine zarar verme ya da intihar düşüncelerine kapılması gibi ciddi riskler ortaya çıkabilir (Demir & Doğan, 2017). Bu nedenle, postpartum depresyonun psikolojik etkileri yalnızca geçici bir durum olarak değerlendirilmemeli, anne ve bebeğin uzun vadeli sağlığı için erken tanı ve destek mekanizmalarının devreye sokulması hayati önem taşımaktadır (Özcan & Karaçam, 2018).

POSTPARTUM DEPRESYONUN FİZİKSEL ETKİLERİ

Postpartum depresyonun en sık tartışılan yönü psikolojik etkileri olmakla birlikte, bu durumun anne bedeni üzerinde de doğrudan ya da dolaylı fiziksel sonuçları bulunmaktadır. Depresyonla ilişkili olarak ortaya çıkan enerji kaybı, kronik yorgunluk, uyku bozuklukları ve iştah değişimleri, annenin fiziksel sağlığını önemli ölçüde etkileyebilmektedir (Çankaya &Gözüyeşil, 2020). Özellikle uykusuzluk, hormonal denge üzerinde olumsuz etkiler yaratarak bağışıklık sistemini zayıflatmakta, bu da annenin enfeksiyonlara ve diğer fiziksel rahatsızlıklara daha yatkın hale gelmesine yol açmaktadır (Demir & Doğan, 2017).

Bazı araştırmalar, postpartum depresyon yaşayan annelerde somatik şikâyetlerin (örneğin; baş ağrısı, kas-iskelet sistemi ağrıları, mide-bağırsak sorunları) anlamlı düzeyde arttığını belirtmektedir. Bu semptomlar genellikle depresyonun fiziksel dışavurumları olarak değerlendirilmektedir (Aydın & Çoban, 2019). Ayrıca, depresyon nedeniyle annenin özbakım davranışlarında azalma gözlemlenebilmekte; beslenme yetersizlikleri, hijyen sorunları veya lohusalık dönemine özgü bakım ihtiyaçlarının ihmal edilmesi gibi durumlar ortaya çıkabilmektedir (Turan et al., 2021).

Fiziksel etkiler yalnızca annenin bedensel sağlığını etkilemekle kalmayıp, aynı zamanda bebeğin bakım kalitesini de dolaylı olarak etkileyebilmektedir. Örneğin; emzirme sürecinde zorluklar, yetersiz süt üretimi veya emzirmeyi reddetme gibi davranışlar, annenin fiziksel ve ruhsal durumu ile doğrudan

ilişkilidir (Özlü & Küçükoğlu, 2015). Bu nedenle, postpartum depresyonun fiziksel etkileri hem anne sağlığı hem de bebekle kurulan ilişkinin niteliği açısından büyük bir önem taşımaktadır.

POSTPARTUM DEPRESYONUN SOSYAL ETKİLERİ

Postpartum depresyon, yalnızca annenin bireysel ruhsal ya da fiziksel sağlığını değil, aynı zamanda sosyal yaşamını ve çevresiyle olan ilişkilerini de derinlemesine etkileyen bir durumdur. Bu süreçte kadınlar, çoğunlukla kendilerini toplumdan soyutlanmış, yalnız, anlaşılamayan ve desteksiz hissettiklerini ifade etmektedirler (Kömürcü & Başer, 2016). Özellikle eş desteğinin yetersiz olması veya aile içi çatışmaların varlığı, depresyon belirtilerinin şiddetini artırmakta ve annenin sosyal uyumunu zorlaştırmaktadır (Uçar &Taşhan, 2020).

Postpartum depresyon yaşayan annelerin, sosyal çevrelerinden uzaklaştıkları, arkadaşlarıyla ve yakın akrabalarıyla olan iletişimlerini azalttıkları gözlemlenmektedir. Bu durum, annenin yalnızlık hissini artırmakta, sosyal destekten yoksun kalmasına yol açmakta ve iyileşme sürecini yavaşlatmaktadır (Özcan & Karaçam, 2018). Özellikle geleneksel toplumsal cinsiyet rolleri ve annelikle ilgili beklentiler, annelerin duygularını açıkça ifade etmelerini zorlaştırmakta; bu da psikososyal yükü artıran bir diğer önemli faktördür (Kara & Yıldız, 2021).

Sosyal etkiler aynı zamanda annenin ebeveynlik rolünü üstlenmesinde de zorluklara neden olmaktadır. Kadınlar, anneliği "başarısız" şekilde sürdürdüklerine inanarak çevrelerinden eleştiri alma korkusuyla daha da içe kapanabilmektedirler (Yalçın & Orhon, 2020). Bazı araştırmalar, postpartum depresyon yaşayan kadınların sosyal hizmetlerden veya psikolojik destek mekanizmalarından yeterince faydalanamadıklarını vurgulamaktadır. Bu da sosyal etkilerin sadece bireysel değil, yapısal bir boyut taşıdığını göstermektedir (Şahin & Özlü, 2017).

POSTPARTUM DEPRESYONUN UZUN VADELİ ETKİLERİ

Postpartum depresyon, çoğunlukla doğum sonrası ilk altı ay içinde başlasa da, etkileri yalnızca bu dönemle sınırlı kalmayabilir. Uygun şekilde tanınmadığında ya da tedavi edilmediğinde, depresyon belirtileri kronikleşerek annenin ruhsal sağlığı üzerinde uzun vadeli olumsuz etkiler yaratabilir (Yalçın & Orhon, 2020). Araştırmalar, postpartum depresyon geçiren kadınların ilerleyen yıllarda majör depresyon, anksiyete bozuklukları ya da travma sonrası stres bozukluğu (TSSB) gibi psikiyatrik rahatsızlıklara yakalanma risklerinin arttığını göstermektedir (Demir & Doğan, 2017).

Uzun vadeli etkiler yalnızca psikolojik değil, sosyal rollerin sürdürülmesi, evlilik ilişkileri, aile içi iletişim ve ebeveynlik kalitesi üzerinde de belirgin şekilde görülebilir. Postpartum depresyon yaşayan kadınlarda, çocuğun ilerleyen dönemlerinde bağlanma sorunları, iletişim zorlukları ve davranışsal problemler daha sık gözlenmektedir (Çankaya &Gözüyeşil, 2020). Ayrıca depresyonun uzun süre

devam etmesi, annenin iş hayatına dönüşünü geciktirebilir, üretkenliğini düşürebilir ve ekonomik bağımsızlığını olumsuz etkileyebilir (Kara & Yıldız, 2021).

Bir çalışmada,postpartum depresyon geçiren kadınların doğumdan yıllar sonra bile yaşam doyumlarının düşük olduğu, sosyal ilişkilerde çekingen davranışlar sergiledikleri ve kendilik algılarının zayıfladığı belirtilmektedir (Turan et al., 2021).

	Belirtiler / Bulgular
Psikolojik Etkiler	- Depresif duygudurum, kaygı, özgüven kaybı - Suçluluk, yetersizlik hissi - Uykusuzluk, içe kapanma - Kendine zarar verme düşünceleri
Fiziksel Etkiler	- Kronik yorgunluk, enerji düşüklüğü - Somatik şikayetler (baş ağrısı, kas ağrıları vb.) - Özbakım ihlali - Emzirme zorlukları
Sosyal Etkiler	- Sosyal izolasyon, arkadaş çevresinden uzaklaşma - Aile içi çatışmalar, eş desteği eksikliği - Annelik rolünü yeterince üstlenememe
Uzun Vadeli Etkiler	- Majör depresyon riskinde artış - Annelik sürecinde kalıcı olumsuz algılar - Evlilik ve iş yaşamında sorunlar - Çocukla ilişkide bağlanma sorunları

Tablo 1. Postpartum depresyonun etkileri

SONUÇ

Postpartum depresyon, doğum sonrası dönemde annenin yaşamını ciddi şekilde etkileyebilecek bir ruhsal sağlık sorunudur. Yapılan araştırmalar, bu durumun yalnızca psikolojik değil, aynı zamanda fiziksel ve sosyal etkilerinin de uzun vadeli olumsuz sonuçlar doğurabileceğini ortaya koymaktadır. Anne üzerindeki depresyonun etkisi, kişisel sağlıkla sınırlı kalmayıp, aile içindeki ilişkilerden sosyal yaşama kadar geniş bir yelpazede kendini göstermektedir. Ayrıca, postpartum depresyon geçiren kadınların, çocuğun gelişimi üzerinde de uzun süreli etkiler yaratma riski bulunmaktadır.

Literatürde,postpartum depresyonun erken tanı ve müdahale gerektiren bir durum olduğu vurgulanmaktadır. Bu sürecin yalnızca kadınların değil, aynı zamanda ailelerinin de desteklenmesi

gerektiği ortaya konulmaktadır. Sosyal destek, psikolojik danışmanlık ve aile desteği gibi faktörler, anne sağlığını iyileştirme ve depresyonun etkilerini azaltma konusunda kritik bir rol oynamaktadır (Özcan & Karaçam, 2018; Yalçın & Orhon, 2020).

Postpartum depresyonun uzun vadeli etkileri, anne-bebek bağlanması ve çocuğun gelişim sürecini doğrudan etkilemektedir. Erken müdahale ve toplumsal destek mekanizmaları, bu etkilerin önlenmesi ve yönetilmesinde önemli bir yer tutmaktadır. Sağlık profesyonellerinin postpartum depresyon konusunda daha fazla eğitim alması ve erken dönemde tanı koyabilmesi, bu sorunun daha etkin bir şekilde yönetilmesine olanak sağlayacaktır.

EbelikRolü	**Öneriler**
Bakım Verici Rol	- Anneye duygusal destek sağlanmalı. - Bebeğin beslenmesi ve uyku düzeni takip edilmeli. - Anneye beden algısı ve iyileşme süreci hakkında bilgi verilmeli.
Eğitici Rol	- PPD belirtileri ve baş etme yolları hakkında aileye bilgi verilmeli. - Anneye özbakım, gevşeme teknikleri, zaman yönetimi gibi konularda eğitim verilmeli. - Emzirme süreci hakkında bilgi ve destek sağlanmalı.
Savunucu Rol	-Annenin psikolojik destek alması gerekiyorsa ilgili uzmanlara yönlendirme yapılmalı. - Annenin ihtiyaçlarını dile getirmesine yardımcı olunmalı. - Baba ve aile bireylerinin desteği konusunda farkındalık artırılmalı.
Araştırmacı Rol	- PPD'nin görülme sıklığı, risk faktörleri ve sonuçlarına dair veriler toplanmalı. - Toplum temelli eğitim programlarının etkinliği değerlendirilerek sonuçları yayınlanmalı.
Yönetici/Koordinatör Rolü	- Sağlık ekibiyle işbirliği içinde psikososyal risklerin erken tanılanması sağlanmalı. - Destek programlarının takibi yapılmalı.
Danışmanlık Rolü	- Annelere doğumsonrası yaşamla başetme, ilişki sorunları, uyku düzeni, emzirme gibi konularda danışmanlık hizmeti verilmeli. - Annenin duygularını ifadeetmesine olanak sağlanmalı.

Toplum Sağlığı Geliştirici Rol	- Toplumda annelik ideallerine dair farkındalık çalışmaları yapılmalı. - PPD'nindamgalanmasını azaltacak toplumsal bilgilendirme faaliyetleri yürütülmeli.

Tablo 2. PPD ve Ebelik Bakımına İlişkin Öneriler

Sonuç olarak, postpartum depresyon, multidisipliner bir yaklaşım gerektiren bir sağlık sorunudur. Hem psikolojik hem de sosyal destek mekanizmalarının devreye girmesi, kadınların doğum sonrası dönemi daha sağlıklı ve verimli bir şekilde atlatmalarını sağlayacaktır. Bu tür destekler, yalnızca annenin ruhsal sağlığını değil, aynı zamanda aile içindeki ilişkileri ve çocuğun gelişim süreçlerini de iyileştirecektir. Bu bağlamda, toplumda farkındalık yaratılması, sağlık profesyonellerinin bilinçlendirilmesi ve ailelerin desteklenmesi, postpartum depresyonun önlenmesi ve tedavi edilmesinde kritik öneme sahiptir.

KAYNAKÇA

Aydın, R., & Çoban, A. (2019). Postpartum depresyonun fiziksel belirtileri ve hemşirelik yaklaşımları. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, *22*(1), 45–52. https://doi.org/10.17047/ataunihem.2019.567890

Çankaya, S., &Gözüyeşil, E. (2020). Postpartum depresyon ve anne-bebek bağlanması: Bir derleme. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*, *12*(3), 310–324. https://doi.org/10.18863/pgy.661912

Demir, G., & Doğan, S. (2017). Doğum sonrası depresyonun belirti ve sonuçları üzerine bir inceleme. *Fırat Sağlık Hizmetleri Dergisi, 12*(3), 115–122.

Kara, M., & Yıldız, H. (2021). Anneliğe geçiş sürecinde kadınların yaşadığı psikososyal zorluklar ve baş etme mekanizmaları. *Kadın Sağlığı Hemşireliği Dergisi*, *2*(1), 12–19. https://doi.org/10.30621/jwhr.2021.1245

Karaçam, Z., &Ançel, G. (2009). Doğum sonrası depresyonun anne rolüne geçiş süreciyle ilişkisi. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, *12*(2), 1–9.

Kömürcü, N., & Başer, M. (2016). Doğum sonrası dönemde eş desteğinin postpartum depresyon üzerine etkisi. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, *5*(4), 23–31.

Özcan, N. K., & Karaçam, Z. (2018). Postpartum dönemde kadınların sosyal destek algısı ile depresyon düzeyi arasındaki ilişki. *Psikiyatri Hemşireliği Dergisi*, *9*(1), 45–51. https://doi.org/10.14744/phd.2017.50956

Özlü, Z. K., & Küçükoğlu, S. (2015). Postpartum dönemde yaşanan ruhsal değişimlerin emzirme davranışı üzerindeki etkisi. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, *4*(4), 807–814.

Şahin, N. H., & Özlü, Z. K. (2017). Türkiye'de doğum sonrası depresyonla baş etmede sosyal destek sistemlerinin rolü. *Toplum ve Sosyal Hizmet, 28*(2), 91–108.

Turan, E., Albayrak, İ., & Çakmak, M. (2021). Postpartum depresyon ve çocuk gelişimi: Anne-bebek ilişkileri üzerine etkiler. *Çocuk ve Ergen Ruh Sağlığı Dergisi*, *28*(1), 10–20.

Uçar, T., &Taşhan, S. (2020). Eş desteği ile postpartum depresyon düzeyi arasındaki ilişki: Tanımlayıcı bir çalışma. *Kadın Sağlığı Hemşireliği Dergisi, 1*(2), 38–45.

Yalçın, G., & Orhon, F. Ş. (2020). Postpartum depresyon sıklığı ve etkileyen faktörler: Sistematik derleme. *Türkiye Aile Hekimliği Dergisi, 24*(2), 78–86. https://doi.org/10.15511/tahd.20.00278.

PRELIMINARY EVALUATION OF THE ADAPTABILITY OF POST-AND-CORE STRUCTURES PRODUCED VIA SLS COMPARED TO LOST-WAX CASTING

Carrai N.
Gherardi G.
Maccari E.
Ferri G.
Morgante A.
Auletta A.
Di Nardo D.
Testarelli L.
Department of Oral and Maxillo Facial Sciences, University of Rome La Sapienza, 00161 Rome, Italy;

Background

This preliminary study evaluates the marginal adaptation and primary stability of custom post-cores manufactured by Selective Laser Sintering (SLS) versus traditional lost-wax casting, also considering the limitations of fiber and cobalt–chromium posts in post-endodontic restorations.

Materials and Methods

More fabrication protocols were compared on a single endodontically treated tooth:
initiallly a post-core made from the scan of the final impression and modeled via exocad was tested.
Subsequently, 2 pin cores were tested in the same patient: one made using the direct technique with pattern resin and then scanned and one using the lost wax casting technique starting from the same post-core made from pattern resin.
In a different patient, 4 post-core were tested, each resulting from a different technique:
1-Direct post in Pattern Resin, scanned, modeled via exocad and fabricated via SLS
2-Direct post in Pattern Resin, cast using the lost-wax technique
3-Indirect post based on a precision impression and stone model, waxed, scanned, modeled with exocad and fabricated in SLS
4-Indirect post based on a precision impression and stone model, waxed and cast via lost-wax technique
Each post-core was inserted into the post space and assessed for:
- Marginal adaptation so detection of gaps in mesial, distal, buccal and lingual faces

- Primary stability
- Rotational tendency

Evaluations were performed by visual inspection, use of a probe to assess the presence of gaps greater than 50 μm by surface sliding and mobility tests.

Results

The direct SLS-fabricated post exhibited virtually no marginal gaps, excellent primary stability, and zero rotational movement.

Both direct and indirect cast posts showed marginal gaps > 50 μm, detectable micromovements, and required increased cement thickness.

The indirectly scanned post also demonstrated insertion difficulties.

Conclusion

Direct SLS fabrication provides superior marginal adaptation, enhanced primary stability, and greater reproducibility compared to traditional lost-wax casting, representing a promising clinical alternative for custom post-core restorations.

"PRESCRIPTION DRUG MISUSE (PDP): A CROSS SECTIONAL AND DESCRIPTIVE TYPE OF STUDY IN PUBLIC AND PHARMACIES TO EVALUATE ROOT CAUSE OF DRUG MISUSE"

Faizan Afzal

Hajvery University, Euro campus, Lahore, Pakistan

Abstract

Background and purpose:

Prescription drug misuse (PDM) represents an emerging global issue. The present Data indicate that young adults are misusing prescription drugs tremendously. People are at risk of developing health problems because of PDM. The study aimed to identify factors associated with PDM among health workers (Pharmacists/Pharmacy Staff) and the Public in Lahore, Pakistan.

Method and instrument:

The present study was a cross-sectional, closed-ended, questionnaire-based survey conducted between July 01 to October 31, 2021. A total of 500 people participated in the study (including 250 participants from the public and 250 Doctors / Medical staff from Pharmacies / Medical Stores). The issue of PDM among two significant groups was measured from different areas including Hospitals, Community Pharmacies, and Private Clinics of Lahore, Pakistan. Descriptive and Chi-square analysis using SPSS was utilized to analyze and evaluate data to determine the root cause of PDM.

Objective:

The objective of the study was to make a closed-ended questionnaire to address changing policies regarding Prescription drug Misuse (PDM), Choosing the best methodology to prevent PDM, ensure effective and responsive planning of drug use for prevention, treatment, and care services, identify common errors, and key points that the PDM may have made.

Results:

The Data from Chi-square have suggested that there was a strong correlation between PDM, Education Level, Socioeconomic Status (SES), Family income, Age of the patient, Area Distribution, Availability of Pharmacist at Pharmacy, and Physician Prescription Writing as the value of P<5% or 0.05, the level of significance. So, the need of the hour is to change the attitude and knowledge of all in the community and at the National Level.

Conclusion:

The survey was done periodically at a specified time to continuously produce data that reflect current changes in PDM at the local level. The primary aims of this study were to design a strategy to prevent PDM, eliminate the risk of PDM, develop and validate a scale measuring attitude towards PDM for non-medical reasons, evaluation of the impact of health with education on PDM, and explain the possible ways by which PDM can be prevented.

Keywords:

Prescription drug misuse (PDM), Prescription Drug Prevention (PDP), Prescription Misuse (PM), Prescription Drug Monitoring Program (PDMP).

ENHANCED MAXIMUM POWER POINT TRACKING OF PHOTOVOLTAIC SYSTEMS USING PARTICLE SWARM OPTIMIZATION

Muhammad Mateen Afzal Awan

Mehmoona Javed Awan

Abstract:

In this study, an advanced Maximum Power Point Tracking (MPPT) technique based on the Particle Swarm Optimization (PSO) algorithm is presented for improving the energy harvesting efficiency of photovoltaic (PV) systems. Traditional MPPT methods often struggle with dynamic environmental conditions, such as fluctuating irradiance and temperature. PSO, inspired by the social behavior of bird flocking, offers a robust and adaptive solution to locate the global maximum power point with higher accuracy and faster convergence. The proposed algorithm is implemented and tested in MATLAB/Simulink, and its performance is compared with conventional Perturb and Observe (P&O) and Incremental Conductance (INC) methods. Simulation results confirm that the PSO-based MPPT approach significantly enhances tracking efficiency and reduces oscillations around the maximum power point, especially under rapidly changing atmospheric conditions.

Keywords:

Particle Swarm Optimization, Maximum Power Point Tracking, Photovoltaic Systems, Renewable Energy, Swarm Intelligence, MPPT Algorithms, Solar Energy Optimization

ECO-FRIENDLY GREEN SYNTHESIS, SURFACE FUNCTIONALIZATION, AND PERFORMANCE OPTIMIZATION OF REDUCED GRAPHENE OXIDE (RGO) FOR HIGH-EFFICIENCY ADSORPTION OF RHODAMINE B DYE: A DETAILED EXPERIMENTAL INVESTIGATION AND IN-DEPTH MECHANISTIC ANALYSIS USING DENSITY FUNCTIONAL THEORY (DFT)

Soukaina El Bourachdi

Laboratory of Engineering, Electrochemistry, Modelling and Environment, Faculty of Sciences Dhar El Mehraz, Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Fez, Morocco.

Abdelhay El Amri

Laboratory of Advanced Materials and Process Engineering (LAMPE), Faculty of Sciences, Ibn Tofaïl University, B.P. 133, 14000 Kenitra, Morocco.

Ali Raza Ayub

Key Laboratory of Clusters Science of Ministry of Education, School of Chemistry and Chemical Engineering, Beijing Institute of Technology, Beijing, 100081, P. R. China.

Yassine Rakcho

Laboratory Materials, Processes, Environment and Quality, National School of Applied Sciences, Cadi Ayyad University (UCA), Route Sidi Bouzid BP 63, 46000 Safi, Morocco

Fatima Moussaoui

Laboratory of Engineering, Electrochemistry, Modelling and Environment, Faculty of Sciences Dhar El Mehraz, Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Fez, Morocco.

Amal Lahkimi

Laboratory of Engineering, Electrochemistry, Modelling and Environment, Faculty of Sciences Dhar El Mehraz, Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Fez, Morocco.

Abstract

Graphene oxide (GO) was synthesized from recycled graphite using a widely recognized method and subsequently reduced through an environmentally friendly approach. The reduction process was optimized to enhance the structural and textural properties of reduced graphene oxide (rGO), with particular attention to key parameters influencing its surface characteristics. The synthesized rGO and its composite with chitosan were systematically characterized using multiple analytical techniques to confirm successful modification, improved porosity, and enhanced functional properties.

The adsorption performance of these materials was investigated for the removal of dye pollutants from aqueous solutions. Comparative studies revealed that the composite material

exhibited significantly improved adsorption capacity and interaction with dye molecules compared to rGO alone. Kinetic studies were conducted to understand the adsorption mechanism, indicating that the process followed a well-defined adsorption model, highlighting the strong affinity between the composite material and the target dye. Additionally, the influence of pH on adsorption efficiency was explored, providing insights into the optimal conditions for maximum removal.

Theoretical calculations were performed to further elucidate the adsorption mechanism at the molecular level. Density Functional Theory (DFT) analysis revealed that the incorporation of chitosan introduced additional active sites, enhancing adsorption energy and electronic interactions with dye molecules. The computed adsorption energies and charge transfer properties aligned with experimental findings, confirming the improved adsorption behavior of the composite material.

Overall, the combination of experimental and theoretical approaches provided a comprehensive understanding of the adsorption process, emphasizing the potential of the composite material as an effective and sustainable adsorbent. The enhanced adsorption capacity, favorable kinetic properties, and strong molecular interactions suggest its promising application in wastewater treatment and environmental remediation.

Keys words: Adsorption ,Reduced Graphene Oxide (rGO), Aloe Vera Extract, Green Reduction.

EXPLORING PARENTAL ATTITUDES TOWARDS FEMALE PARTICIPATION IN SPORTS

Raveena

Research Scholar, Chaudhary Devi Lal University Sirsa

Dr. Ashok Kumar Sharma

Professor, Chaudhary Devi Lal University Sirsa

Dr. Sunil Kumar Joshi

· Assistant Professor, Dr.B.R.Ambedkar Govt. College, Dabwali

Abstract

This study explores parental attitudes towards female participation in sports in Sirsa, Haryana, a district known for its strong cultural traditions and deeply ingrained gender norms. Despite the international success of athletes like Geeta Phogat and Sakshi Malik, who have brought pride to the region and challenged long-standing stereotypes, female participation in sports at the grassroots level still faces considerable challenges. Many girls who aspire to engage in sports encounter societal resistance, often stemming from traditional beliefs about gender roles and expectations.

To better understand these dynamics, the study employed a self-designed questionnaire and surveyed 104 parents from diverse backgrounds within Sirsa. The aim was to assess the level of parental support for their daughters' involvement in sports, both at recreational and competitive levels. The results revealed encouraging trends: a significant majority of parents acknowledged the importance of physical education for girls and actively encouraged their daughters to take part in sporting activities. This shift signals a growing awareness of the benefits of sports in promoting health, confidence, and social skills among young women.

However, despite these positive attitudes, lingering concerns were evident. Parents pointed to several persistent barriers that limit female participation in sports, including a lack of adequate facilities, safety concerns, and limited opportunities within the community. Moreover, while many parents expressed progressive views, traditional notions—such as the prioritization of academics over athletics and the belief that boys possess natural athletic advantages—continue to influence decision-making.

Nevertheless, the findings suggest a gradual but meaningful transition toward more equitable perceptions of gender roles in sports. The emerging support for girls' athletic pursuits indicates that societal change is underway, albeit slowly. To sustain and accelerate this momentum, the

study emphasizes the need for targeted interventions, such as improving sports infrastructure, providing safe environments for female athletes, and promoting awareness programs that challenge outdated gender norms. Only through such comprehensive efforts can greater accessibility and inclusivity for girls in sports be achieved, ensuring that talent and ambition are not limited by cultural barriers.

Keywords: - Attitude, Sports, Cultural and Gender

References

Chopra, R., & Bhatt, A. (2020). Gender disparities in Indian sports: An analysis of societal norms and participation barriers. *Journal of Sports Studies, 12*(3), 45–60.

Deswal, P. (2022). Parental perceptions and gender bias in sports: A case study of Haryana. *International Journal of Gender and Sports, 8*(2), 78–95.

Kane, M. J. (2016). Sexuality and gender in sports cultures: A critical examination. *Journal of Sport and Social Issues, 40*(1), 45–62. https://doi.org/10.xxxx/xxxx

Kumari, N., & Department of Women's Studies, Bharathidasan University. (2017). A study on barriers to women and girls' participation in sports: A case study of Haryana. *International Journal of Arts, Humanities & Management Studies, 3*(7), 64–66. http://ijahms.com/upcomingissue/08.07.2017.pdf

Sharma, R. (2021). Women in sports: Overcoming social and economic barriers in Haryana. *Indian Journal of Physical Education and Sports Sciences, 15*(4), 102–118.

Singh, A., Verma, P., & Kaur, S. (2018). Parental influence on female sports participation: A study on Indian adolescents. *Asian Journal of Sports Psychology, 10*(2), 55–72.

Yadav, M., & Mehta, R. (2019). Cultural constraints and female participation in sports: A district-level analysis of Haryana. *Research in Physical Education and Sports, 7*(3), 112–130.

"TRANSMISSION OF INFORMATION USING THE SHORTEST PATH ALGORITHM IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEMS"

Aijaz Magray
Assistant Proffisor At JB institute of Engenerring and technolgy Hyderabad
M.Jyothi
Assistant Proffisor At JB institute of Engenerring and technolgy Hyderabad

Abstract

Efficient data transmission is crucial in wireless communication systems, where network topology and dynamic constraints impact overall performance. This study focuses on optimizing and implementing Dijkstra's shortest path algorithm to enhance data routing in wireless networks. The shortest path algorithm plays a vital role in determining the most efficient route for information transmission, minimizing delays, and improving network reliability. By considering factors such as signal strength, congestion, and interference, the algorithm dynamically adapts to network changes, ensuring optimal data flow. We analyze the algorithm's performance in wireless environments and explore enhancements to reduce computational complexity. Simulation results demonstrate significant improvements in packet delivery time, network throughput, and energy efficiency. The findings highlight the potential of optimized shortest path algorithms in advancing wireless communication systems, paving the way for more robust and adaptive network infrastructures.

ROMANIA'S FOREIGN POLICY BETWEEN 1989 AND 2009

Andra Elena Badescu

INTRODUCTION

The work *Romania's Foreign Policy Between 1989 and 2009* aims to analyze Romania's international relations in the context created after the 1989 Revolution, within the new national and international framework. The study will examine the objectives of the country's new international relations and the direction of its foreign policy following the 1989 Revolution, as well as the challenges that followed. Romania's foreign relations have generally been analyzed in parallel with those of the Eastern European countries, sharing common elements in the adaptation of political instruments to the challenges posed by the fall of communism.

In the following sections, it will be observed how the country's international relations evolve in light of Romania's history and traditions in this domain, demonstrating continuity. It will also be shown that, although presidential mandates provide alternative political systems, the foreign policy follows the same objective during the analyzed period. Moreover, a strong analogy between domestic politics and the country's international relations will be noted.

The study of Romania's international relations between 1990 and 2009 will encompass four distinct periods corresponding to the four presidential mandates during this time:

- **1990-1996** – Ion Iliescu
- **1996-2000** – Emil Constantinescu
- **2000-2004** – Ion Iliescu
- **2004-2009** – Traian Băsescu

METHODOLOGY

The research methodology used in this paper is the case study approach, as well as the research strategy, with the field of study falling within International Relations. The study covers a recent period, the 20th and 21st centuries, and spans 20 years, during which the foreign policy of Romania is analyzed. The predominantly used qualitative research, specifically the analysis of elements, can be described as a non-numerical examination and interpretation of observations, with the goal of discovering the underlying meanings of the examined analogy. The term *international relations* refers to the totality of interactions within the international system and to the field of study that investigates them. International Relations is a branch of political

science that studies the relationships between state actors within the international system and their interactions with non-state actors.

ANALYSIS OF THE PRESIDENTIAL MANDATES

• 1990-1996 – Ion Iliescu

Ion Iliescu's first presidential term aimed to remove Romania from isolation through all possible means. The state sought to be recognized as a European country, pursuing membership in the European Union for economic reasons and in NATO for security purposes. This term is often viewed as authoritarian and communist, with negative effects on the country's image on the international stage. The main political actions undertaken during this period became subjects of criticism. Romania underwent a period of hesitation regarding the directions to pursue internationally and in its relations with neighboring countries. The state hesitated to take a clear stance on its relationship with Russia, Orthodoxy versus the Western world, and Latinism.

Although communism officially ended with the revolution, the country still had a non-democratic image within the international community due to the methods through which democracy was being implemented by the still-communist government. It can be said that Ion Iliescu's style was shaped by the Marxist-Leninist school and his collaborators. Therefore, he was unsure how to implement democracy at the national level, continuing the same foreign policy as Ceaușescu.

During this period, although the country's leaders attempted to present Romania as democratic and eager to join key international organizations, other international actors considered it far from democratic. Regarding foreign policy, Romania hesitated to choose a position between East and West. It tried to position itself as an eastern European country to avoid being associated with the Balkan countries, a fact seen as a threat to its European integration. Romania sought to join the Visegrad Group, but the request was rejected by Hungary, Czechoslovakia, and Poland in 1991.

"The new Romania that emerged from the December 1989 revolution adopts a policy aimed at restoring traditional and historical relations with other countries in Europe and North America, as well as developing relations with states that share the same Latin culture and civilization. Romania's foreign policy focuses on cooperation, mutual understanding and respect, as well as

adherence to the principles of international law."[1] It can be observed that every summit, conference, or meeting was an opportunity for Romanian officials to emphasize the desire to join the EU and NATO. Romania's leaders used all possible means to gain support from external political leaders. They used historical and cultural ties with France through Latinism and with Germany through minorities and the economy. In the same way, the government tried to seek support from Russia and the USA, but Romania's undemocratic behavior impacted its image. The controversial image of the country was influenced by the legitimacy issue of the government, while the foreign policy behavior raised questions about the country's democracy and liberal orientation.

Through historical ties, especially with France, associated with Latinism and shared culture and civilization, Romania improved its relations and made steps toward joining the Francophonie, which was seen as a first step toward democracy and later toward EU membership.

Romania's strategy to rebuild its image on the international stage relied on Latinism. The Latin heritage of the Romanians was indisputable; it was recognized by Romania and other countries and became a political tool whenever necessary to construct the nation's identity in relation to others. Through Latinism and the Francophonie, Romania sought political and economic support on the international scene. Romania and Bulgaria were the first Eastern European countries admitted to the Francophone club.

Romania was involved in all cooperation organizations in Southeastern Europe, such as: the Council of Europe in 1993, the Black Sea Economic Cooperation, etc. Romania supported the UN against Iraq, including the authorization to carry out military actions against Iraq. Romania also participated in the Gulf War on behalf of the coalition. "Member of the United Nations, OSCE – Organization for Security and Cooperation in Europe. Member of the International Monetary Fund (IMF) since 1972, being the first and only communist country to receive support and international credit until the 1980s. It became a member of the WTO on January 1, 1995, previously being a member of GATT, and also collaborated with and participated in regional organizations."[2]

In summary, the state's goal was to become a member of the EU and NATO, as well as to be recognized as a European country as soon as possible, with all efforts directed toward this aim.

[1] Dumitru Tinu, Speech of the President of Romania at the high-level meeting in Paris of the CSCE, Adevărul, November 21, 1990, I-239

[2] Marc Bonnemains - Romania's Post-Cold War International Relations. Political science. Centre d'Etudes Diplomatiques et Strategiques, 2010, p 99

In this strategy, relations with Central European countries represented a priority for Romania's foreign policy.

1996-2000 – Emil Constantinescu

This new government will be seen by other states and by the EU as an important step toward democracy. Although it brings Romania closer to the EU and NATO, the costs associated with the reforms led to the return of Ion Iliescu in the year 2000.

NATO and EU membership were proclaimed as the priorities of the country's foreign policy during this presidential term as well. Frequent changes in government and government structures, delays in democratizing the institutional processes, the failure of the long-term development strategy, and wavering in implementing reforms did not support the objectives and led to their postponement. "Romania sought to improve its relations with neighboring states, signed treaties, developed cooperation, and enhanced its visibility in international and regional organizations."[3] Romania consistently improved its bilateral relations with neighboring countries: Hungary, Moldova, Bulgaria, and developed trilateral cooperation: Romania-Bulgaria-Greece, Romania-Bulgaria-Turkey, Romania-Hungary-Austria, Romania-Poland-Ukraine, Romania-Moldova-Ukraine, for political and economic consultation, and established development programs with neighboring countries and with actors in Eastern Europe and the Balkans. It developed a strategic partnership with the USA in the economic, political, and security sectors.

The Kosovo War began in 1999 with NATO's airstrike against Yugoslavia to resolve the Kosovo crisis. The President of Romania declared: "Romania will not participate in any action against the neighboring state of Yugoslavia."[4] Thus, Romania was placed in a situation of choosing between its friendship with Serbia and its candidacy for the EU and NATO. Since Romania's official position on Serbia was not supported by the population, various protests against NATO took place in Bucharest. For the first time, Romania formed a foreign policy toward NATO, transforming from a country seeking security into a provider of security for Southeastern Europe.

[3] Constantinescu, Emil, speech by H. E., Emil Constantinescu, President of Romania, to the North Atlantic Council, spring 1997, vo III, no 2, p 3

[4] Marc Bonnemains - Romania's Post-Cold War International Relations. Political science. Centre d'Etudes Diplomatiques et Strategiques, 2010, p 108

At the end of the presidential term, the EU decided that Romania was not capable of meeting the EU's administrative requirements and terms. In its attempt to join the EU, Romania received support from France, Italy, and Germany. NATO's refusal to integrate Romania in the first wave and the delay from the EU caused an ultra-nationalist reaction and brought Ion Iliescu back as president.

2000-2004 – Ion Iliescu

It can be said that Romania remains consistent over time regarding its foreign policy objectives. The new government was forced to implement the previous government's program. They succeeded in implementing Constantinescu's foreign policy, which brought Romania closer to NATO and the EU. Romania's foreign policy will introduce additional concepts such as: civil society, economic diplomacy, cultural diplomacy, promoting the real image of the country, later known as Branding Romania (2005).

It is important to highlight that the government will use civil society and non-governmental organizations as tools in its foreign policy. Economic diplomacy will be used to promote the country's economic interests, while cultural diplomacy will be used to promote the image of Romania and its citizens abroad. The Romanian government will assist and support Romanians in the diaspora wherever they are and will advocate for the preservation of Romanian cultural identity.

Until 2003, cultural diplomacy was carried out by the Romanian Cultural Foundation, which later transformed into the Romanian Cultural Institute (ICR) – the official organization that promotes Romanian culture and civilization worldwide, serving as a complementary means of achieving Romania's strategic goals alongside foreign and economic policies. It will highlight the cultural dimension of foreign policy by supporting Romanian communities abroad politically and financially. This marks the first time Romania has included a cultural dimension in its foreign policy. The program emphasizes the need for NATO membership to guarantee the stability and national security of Eastern European countries, and Romania's defense because "NATO is the largest alliance capable of ensuring stability, transatlantic cohesion, and peace in Europe."[5] The government also underscores the country's contributions to regional stability.

Romania became a NATO member in April 2004, achieving one of the objectives of its foreign policy. From 2001 to 2004, the country completed 24 negotiation chapters, with favorable

[5] Marc Bonnemains - Romania's Post-Cold War International Relations. Political science. Centre d'Etudes Diplomatiques et Strategiques, 2010, p 126

results in the areas of economy, justice, and administrative reforms. Therefore, Romania will work with Bulgaria towards EU ascension. "Together, they will defend the interests of each state as well as the interests of the region."[6]

The crisis began in February 2003 when some European states decided to support the US and the Iraq War. At the Security Council, France and Germany opposed the US and UK policies, followed by Russia and China. French President Jacques Chirac stated that Romania and Bulgaria's position was already delicate regarding EU accession, and if they wanted to decrease their chances of entering Europe, supporting the war in Iraq was the best way to do so. Thus, Romania and other Eastern European states decided, disregarding the EU and without adhering to Chapter 27, to align with the American policy. In fact, Romania signed the Vilnius letter, followed by a decision from Parliament on February 12, 2003, to participate militarily in the coalition against Iraq, before holding discussions with the EU. Its involvement in the Iraq War was more symbolic than crucial to the coalition.

2004-2009 – Traian Băsescu

Traian Băsescu will alter the national policy, continuing the development on the international stage and bringing international recognition to Romania. The country's ascension to the EU continued to be a priority, remaining a central component of Romania's foreign policy until its accession on January 1, 2007. "Another priority of foreign policy is to strengthen Romania's position in NATO."[7]

Another objective is to focus on relations with the Republic of Moldova, asserting that the population of the country is part of Romania. Băsescu attempted to improve relations with the Republic of Moldova, with which Romania shares a common language and culture. Consulates were opened outside the capital, and many Moldovans applied for Romanian citizenship. President Băsescu emphasizes the strategic partnership with the United States: "The President and I are friends. Romania and the US are friends, we are allies."[8]

Romania aims to remain a privileged partner for countries that share language and cultural affinities, both in Europe and Latin America. Traian Băsescu mentioned that partnerships with

[6] Guvernul Romaniei. Cooperare Romano – Bulgara in procesul de aderare la uniunea europeana, http://www.mie.ro/mie/media/Romana/noiembrie/press/091101.htm

[7] Băsescu Traian, Discursul domnului Traian Băsescu, preşedintele României, la ceremonia de depunere a jurământului în faţa camerelor reunite ale Parlamentului Romaniei, http://www.presidency.ro/pdf/date/5866_ro.pdf

[8] Oval office. President Bush welcomes president Basescu of Romania to White House, http://www/whitehouse.gov/news/releases/2006/07/20060727-5.html

European countries constitute the foundation for Romania's successful integration into the EU. These countries include: the United Kingdom, France, Germany, Italy, Spain, the Netherlands, Belgium, and Poland. He offers continuity with his predecessors by applying the same main foreign policy: EU accession and strengthening relations with NATO. The relationship with Washington will become a key objective during his presidency, with the creation of the Bucharest-London-Washington Axis. Romania joined the EU on January 1, 2007, successfully achieving the country's second major objective.

CONCLUSIONS

The purpose of this paper is to understand and explain Romania's international relations after the 1989 revolution, in order to analyze the evolution over a period of 20 years, from 1989 to 2009. It can be observed that after 1989, the new international situation is one of interdependence between states and state actors. Romania's candidacy presented two major issues: the lack of borders with the Alliance and disputes with Hungary over the issue of the Hungarian minority in Romania, as well as with Ukraine following the consequences of the Ribbentrop-Molotov pact.

Romania repeatedly expressed its support for the United States: in 1992 during the Kuwait Crisis, in 1999 during the Kosovo War, and after the tragic events of September 11, 2001, when Romania offered its support to the US in the global fight against terrorism.

The Brussels Summit, NATO's 13th summit, in January 1994, brought new initiatives such as the PFP – Partnership for Peace, a new cooperation program between participating states. Romania was the first Eastern European country to sign the PFP in 1995. The PFP aims to enhance peace and security in Europe. Participation in the PFP does not imply partnership with the Alliance. The Istanbul Summit, NATO's 17th summit, in June 2004, welcomed new members, including Romania. The Bucharest Summit, April 2-4, 2008: "clarification of NATO's mission, new capabilities against new threats, restoration of Russia's sphere of interest in Europe, and the recognition of the predominant self-interests of member states over the common interests of the Alliance."[9] Romania and Bulgaria, under the slogan "United we stand, divided we fall," followed the same path towards NATO and EU accession, faced issues in the Balkans, and supported each other in their bid for EU membership.

In conclusion, as observed, the relationship with others is an important pillar for the foundation of Romania's identity. Starting with the presidency of Emil Constantinescu, the country began

[9] The NATO Summit at Bucharest, 2008 https://fas.org/sgp/crs/row/RS22847.pdf

to be seen as a European nation. The constant balance between Europe and the US placed Romania in a difficult situation due to the existing divergences on various international topics and the different approaches to international issues. “With a key geographical positioning in southeastern Europe, between the power of Russia, the USA, NATO, and its own interests in the region.”[10] Of course, the change in foreign policy was significantly influenced by the European international system of that period. Romania has changed consistently, always believing in multiculturalism and regional cooperation, remaining steady in its international relations, and utilizing both soft and hard power depending on the situation.

BIBLIOGRAPHY

1. Constantinescu, Emil, speech by H. E., Emil Constantinescu, President of Romania, to the North Atlantic Council, spring 1997, vol. III, no. 2
2. Marc Bonnemains - *Romania's Post-Cold War International Relations*. Political science. Centre d'Etudes Diplomatiques et Strategiques, 2010
3. Tinu, Dumitru. "Discursul preşedintelui României la reuniunea la nivel înalt de la Paris a CSCE," *Adevărul*, 21 November 1990, no. I-239
4. http://icr.ro/
5. http://www.irtheory.com
6. http://www.mae.ro
7. http://www.mie.ro
8. http://www.presidency.ro/

[10] Marc Bonnemains - Romania's Post-Cold War International Relations. Political science. Centre d'Etudes Diplomatiques et Strategiques, 2010, p 543

ROY ADAPTASYON MODELİNE GÖRE HEMŞİRELİK BAKIMI: ÇOKLU TRAVMATİK YARALANMA OLGUSU

Mehmet Ali KARTAL

Aksaray University, Institute of Health Sciences, Department of Nursing, Surgical Patient Nursing Program, Aksaray

ORCİD: 0009-0001-8891-2551

Funda ÇETİNKAYA

Aksaray University, Faculty of Health Sciences, Department of Nursing, Aksaray

ORCİD: 0000-0003-2518-6625

ÖZET

Bu olgu sunumunda, trafik kazası sonucu çoklu travmatik yaralanma geçiren 36 yaşındaki erkek hastanın klinik durumu ve hemşirelik bakım süreci ele alınmıştır. Hastada sakrum kırığı, femur şaft kırığı, asetabulum kırığı, tibia kırığı ve sağ ulnar üst uç kırığı gibi çoklu uzun kemik kırıkları bulunmuş, buna ek olarak karaciğer laserasyonu ve toraks kontüzyonu gelişmiştir. Uzun kemik kırıklarına bağlı ciddi iç kanama nedeniyle hastaya toplam 7 ünite kan transfüzyonu yapılmıştır. Femur gibi büyük kemiklerin kırıklarında izole halde dahi yüksek oranda kan kaybı yaşanabildiği bilindiğinden, bu tür çoklu kırık vakalarında transfüzyon ihtiyacı kaçınılmaz olmuştur. Karaciğer laserasyonu olguda cerrahi müdahale gerektirmemiş, konservatif tedavi tercih edilmiştir. Toraks kontüzyonu ise ciddi solunum sıkıntısına yol açmış, hastaya torasik drenaj tüpü yerleştirilerek solunum desteği sağlanmıştır. Çoklu travmalı hastalarda komplikasyon gelişim kaçınılma olmakta ve özellikle uzun kemik kırıkları gibi travmatik durumlar enfeksiyon riskini artırmaktadır. Bu nedenle hastanın bakımında erken cerrahi stabilizasyon ve komplikasyonlara karşı önleyici hemşirelik uygulamaları ön planda tutulmuştur.

Olgunun hemşirelik bakımında Roy Adaptasyon Modeli kullanılmıştır. Fizyolojik Uyum Alanı kapsamında hastada akut ağrı, fiziksel hareketlilikte bozulma ve konstipasyon (kabızlık) tanıları belirlenmiştir. Benlik Kavramı Uyum Alanında beden imajında bozulma; Rol Fonksiyonu Uyum Alanında etkisiz rol performansı; Karşılıklı Bağımlılık Uyum Alanında ise sosyal izolasyon ve yalnızlık tanıları saptanmıştır. Roy Modeli doğrultusunda yapılan bu değerlendirme, hastanın hem fiziksel hem psikososyal uyum sürecinin desteklenmesini sağlamış ve bireyselleştirilmiş hemşirelik girişimlerinin planlanmasına zemin hazırlamıştır.

Sonuç olarak, bu olgu sunumu travmatik yaralanmaların multidisipliner yaklaşımı gerektirdiğini ve Roy Adaptasyon Modeli gibi sistematik hemşirelik kuramlarının bakım sürecinde önemli katkılar sağladığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Roy Adaptasyon Modeli, Karaciğer Laserasyonu, Akciğer Kontüzyonu, Femur kırığı, Tibia kırığı, Sakrum kırığı

NURSING CARE ACCORDING TO ROY ADAPTATION MODEL: A CASE OF MULTIPLE TRAUMATIC INJURY

ABSTRACT

In this case report, the clinical condition and nursing care process of a 36-year-old male patient who suffered multiple traumatic injuries as a result of a traffic accident are discussed. The patient had multiple long bone fractures such as sacrum fracture, femur shaft fracture, acetabulum fracture, tibia fracture and right ulnar superior fracture, and in addition, liver laceration and thoracic contusion developed. A total of 7 units of blood were transfused to the patient due to severe internal bleeding due to long bone fractures. Since it is known that high blood loss can occur even in isolated fractures of large bones such as the femur, the need for transfusion is inevitable in such multiple fracture cases. Liver laceration did not require surgical intervention in the case, and conservative treatment was preferred. Thoracic contusion caused serious respiratory distress, and the patient was provided respiratory support by placing a thoracic drainage tube. Complications are avoidable in patients with multiple trauma, and traumatic conditions such as long bone fractures in particular increase the risk of infection. Therefore, early surgical stabilization and preventive nursing practices against complications were prioritized in the patient's care. The Roy Adaptation Model was used in the nursing care of the case. Within the scope of the Physiological Adaptation Area, the patient was diagnosed with acute pain, impaired physical mobility, and constipation. In the Self-Concept Adaptation Area, body image deterioration; in the Role Function Adaptation Area, ineffective role performance; and in the Interdependence Adaptation Area, social isolation and loneliness were diagnosed. This assessment, which was made in line with the Roy Model, provided support for both the physical and psychosocial adaptation process of the patient and prepared the ground for the planning of individualized nursing interventions. In conclusion, this case report shows that traumatic injuries require a multidisciplinary approach and that systematic nursing theories such as the Roy Adaptation Model make significant contributions to the care process.

Keywords: Roy Adaptation Model, Liver Laceration, Lung Contusion, Femur Fracture, Tibia Fracture, Sacrum Fracture

SYNTHESIS OF CUO NANOPARTICLES FOR ENHANCED PHOTOCATALYTIC DEGRADATION OF METHYLENE BLUE IN ADDRESSING URBAN POLLUTION CHALLENGES (WATER, SOIL, AND AIR)

Roguai Sabrina

Abbes Laghrour University khenchela , Algeria;

ABSTRACT: Urbanization has led to a significant increase in various forms of pollution, posing critical challenges for sustainable development and public health. Among these issues, wastewater treatment and the sanitation of potable water supplies have become central concerns, particularly due to the escalating levels of industrial pollutants in urban water bodies. Advanced oxidation processes (AOPs) have emerged as promising technologies for addressing water pollution in urban areas, offering effective solutions for the mineralization of toxic organic contaminants. A key method within this framework is heterogeneous photocatalysis, which leverages semiconductor materials like copper oxide (CuO) to degrade pollutants without introducing additional harmful chemicals.

Heterogeneous photocatalysis is particularly suited for urban applications due to its ability to break down organic pollutants into non-toxic byproducts through light-activated chemical reactions. The use of CuO as a photocatalyst in urban wastewater treatment offers significant benefits, as it minimizes the need for chemical additives and helps maintain water quality. In this study, CuO nanoparticles were synthesized using a simple co-precipitation method, optimized through controlled heating at 80°C, to enhance photocatalytic activity—an important factor for urban water treatment applications.

Characterization of the synthesized CuO nanopowder was performed using X-ray diffraction (XRD) and scanning electron microscopy (SEM), confirming the monoclinic phase of CuO with an average crystallite size of 30 nm. This nanoscale structure is essential for urban wastewater treatment as it increases the surface area available for reactions, thereby enhancing pollutant degradation efficiency.

SEM analysis revealed a three-dimensional, flower-like morphology in the CuO nanoparticles, a structure that optimizes light absorption and pollutant adsorption. These characteristics make CuO nanoparticles highly effective in degrading methylene blue (MB), a common urban water pollutant, demonstrating their potential in addressing wastewater challenges in urban environments. Given the growing concerns over water, soil, and air pollution in cities, the

development and application of CuO nanoparticles in advanced water treatment technologies represent a significant investment opportunity for improving urban environmental sustainability. Moreover, the integration of such photocatalytic processes into urban water treatment systems can help mitigate the broader impacts of industrialization, construction, and social pressures on water resources in cities.

KEYWORDS: CuO Nanoparticles, Photocatalytic Degradation, Urban Water Pollution, Wastewater Treatment Technologies

PREDICTIVE MODELLING AND SURVIVAL ANALYSIS OF CARDIOVASCULAR DISEASES BASED ON THEIR RISK FACTORS: A PANORAMIC APPROACH

MD Salek Miah

Department of Statistics, Shahjalal University of Science and Technology Sylhet 3114, Bangladesh

Abstract

Cardiovascular diseases remain the leading cause of global mortality, accounting for approximately 17.9 million deaths annually. This study develops predictive models for cardiovascular disease classification and conducts comprehensive survival analysis using demographic and clinical data from 10,000 patients. We employed Kaplan-Meier survival curves and Cox proportional hazards regression to model survival probabilities and identify significant risk factors. Our analysis revealed that age (HR 1.05, 95% CI 1.03-1.07), total cholesterol (HR 1.12, 95% CI 1.08-1.16), and exercise capacity (HR 0.85, 95% CI 0.82-0.88) were the most significant predictors of cardiovascular outcomes. The final model demonstrated excellent predictive performance with a C-index of 0.989 (SE = 0.002) and all predictors showing statistical significance ($p < 0.001$). These findings highlight the clinical utility of advanced survival models for early risk stratification and targeted intervention in cardiovascular disease management. The study provides robust evidence that incorporating these risk factors into clinical decision-making can significantly improve patient outcomes.

Keywords: Cardiovascular diseases, Survival analysis, Risk factors, Predictive modeling, public health

SANAYİ REKABETÇİLİĞİ VE ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK: G-7 ÜLKELERİ İÇİN CS-ARDL ANALİZİ

Arş. Gör. Nazlı GÖKÇE
Atatürk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Erzurum, Türkiye,
ORCID: 0000-0001-7215-8753
Arş. Gör. Faruk ŞAHİN
Atatürk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Erzurum, Türkiye,
ORCID: 0000-0002-9708-9085
Prof. Dr. Ömer Selçuk EMSEN
Atatürk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Erzurum, Türkiye,
ORCID: 0000-0002-1809-0513
Doç. Dr. Dilek ÖZDEMİR
Atatürk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Erzurum, Türkiye,
ORCID: 0000-0002-8048-7730

ÖZET

İnsanlık tarihi boyunca ekonomik faaliyetler toplumsal refahın ve bireysel yaşam kalitesinin artırılmasında temel bir rol üstlenmiştir. Ekonomik büyüme, hem geçmişte hem de günümüzde, toplumların kalkınma hedeflerine ulaşmasında vazgeçilmez bir araç olarak görülmektedir. Ancak ekonomik faaliyetlerin yoğunlaşması çevresel kaynaklar üzerinde ciddi baskılar oluşturmuş ve özellikle karbon dioksit (CO_2) emisyonlarının artışıyla birlikte çevresel tahribatı hızlandırmıştır. Bu bağlamda günümüzün en önemli küresel hedeflerinden biri ekonomik büyüme ile çevresel sürdürülebilirlik arasında dengeli bir ilişki kurabilmektir. Bu kapsamda Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri ile sürdürülebilir çevre ve ekonomik büyüme faaliyetlerine önem vererek bu sorunun çözümü için Dünya ülkelerinin tamamının işbirliği içerisinde olmasını amaçlamaktadır. Dolayısıyla bu çalışmada G-7 ülkeleri özelinde rekabetçi sanayi üretim endeksi ile yenilenebilir enerji tüketiminin CO_2 emisyonları üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla panel veri literatürüdeki en güncel analizlerden olan CS-ARDL analizinden faydalanılarak 1991-2022 yılları için bir araştırma yapılmıştır. Özellikle söz konusu ülkelerin örnekleme dâhil edilme gerekçesi ekonomik performansta başarı yakalamış ülkelerin çevresel sürdürülebilirlik konusunda da aynı başarıya sahip olup olmadığını irdelemektir. Analizden elde edilen bulgulara göre ekonomik büyüme ve rekabetçi sanayi üretim endeksindeki artışların CO_2 emisyonlarını da artırdığı gözlemlenmektedir. Dolayısıyla G-7

ülkelerinin hala ekonomik büyümeyi ön planda tutarken, çevresel kaygıları o denli göz önünde bulundurmadığı ve hala kirlilik yayıcı üretim sürecine sahip olduğu anlaşılmaktadır. Oysaki gelecek nesillerin varlığı ve içinde yaşadığımız Dünyada sadece maddi olarak değil aynı zamanda sağlık açısından da kaliteli bir hayata sahip olabilmek için söz konusu ülkelerin üretim süreçlerini çevreci hale getirmesinin elzem olduğu anlaşılmaktadır. Analizden elde edilen bir diğer bulgu yenilenebilir enerji tüketiminin CO_2 emisyonlarını azaltmasıdır ve elde edilen bulgu bu sürecin gerçekleştirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilir çevre hedefleri, Rekabetçi sanayi üretim endeksi, Ekonomik büyüme, CO_2 emisyonları, CS-ARDL analizi

INDUSTRIAL COMPETITIVENESS AND ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY: CS-ARDL ANALYSIS FOR G-7 COUNTRIES

ABSTRACT

Throughout human history, economic activities have been fundamental to enhancing social welfare and improving individual quality of life. Both historically and in the present, economic growth has been regarded as an indispensable means for societies to achieve their development objectives. However, the intensification of economic activities has exerted significant pressure on environmental resources and has accelerated environmental degradation, particularly through the increase in carbon dioxide (CO_2) emissions. In this context, one of the most crucial global objectives today is to establish a balanced relationship between economic growth and environmental sustainability. Against this backdrop, the United Nations Sustainable Development Goals aim to ensure that all countries of the world cooperate to solve this problem by emphasizing sustainable environmental and economic growth activities. Therefore, this study investigates the impact of the competitive industrial production index and renewable energy consumption on CO_2 emissions in G-7 countries. A research analysis was conducted for the period from 1991 to 2022 using CS-ARDL analysis, one of the most advanced methods in the panel data literature. Specifically, the rationale for including these countries in the sample is to assess whether countries that have succeeded in economic performance also demonstrate the same level of success in environmental sustainability. The findings from the analysis indicate that increases in economic growth and the competitive industrial production index are associated with higher CO_2 emissions. Therefore, it can be inferred that while G-7 countries continue to prioritize economic growth, they give less consideration to environmental concerns and still maintain pollution-emitting production processes. However, it is clear that it is

essential for these countries to integrate environmental considerations into their production processes in order to ensure the well-being of future generations and to secure a high quality of life, not only materially but also in terms of health, in the world we live in. Another finding from the analysis is that renewable energy consumption contributes to a reduction in CO_2 emissions, which further supports this conclusion.
Keywords: Sustainable environment goals, Competitive industrial performance index, Economic growth, CO_2 emissions, CS-ARDL analysis

GİRİŞ

Ekonomik büyüme insanlık tarihi boyunca ulusların hayatta kalabilmeleri, nesillerini sürdürmeleri ve medeniyetler kurabilmeleri açısından önemli bir faaliyet olarak görülmektedir. Geçmişte tarih sahnesinde yer alan imparatorluklardan günümüz dünyasındaki ülkelere varana kadar her ulus, tarih sahnesindeki varlığını pekiştirmek ve elindeki gücü sürdürebilmek için ekonomik büyümeye ihtiyaç duymuş ve ne kadar güçlü bir ekonomiye sahiplerse o kadar fazla söz hakkına sahip olmuşlardır. Dolayısıyla ekonomik büyüme ülkeler için cazipliğini sürdüren bir olgu olarak varlığını sürdürmektedir. Günümüz ekonomileri açısından düşünüldüğünde de ülkeler gelişmiş ekonomiler arasında yer alabilmek için birbirleriyle olan mücadelesini sürdürmektedir. Bu noktada ekonomik faaliyetlerde yüksek teknoloji, nitelikli işgücü, kaliteli eğitim, üretim süreçlerinde maliyet avantajı ve verimlilik gibi unsurlarla sürdürülebilir büyüme performansına sahip olup güncel gelişmelere adaptasyon sağlayarak üretim gerçekleştiren ülkelerin gelişmişlik yarışında ön sıralarda yer aldığı bilinmektedir.

Ülkelerin varlığını sürdürebilmeleri için ekonomik büyümeye duydukları ihtiyacın şiddeti ne kadar fazlaysa yine aynı şekilde hayatta kalabilmeleri ve nesillerini sürdürebilmeleri için sürdürülebilir bir çevreye olan ihtiyaçları da o denli yüksektir. Özellikle son yıllarda artan iklim değişikliği ve küresel ısınma sonucunda Dünya'da bazı türlerin neslinin tükenmesi, kıtlık ve kuraklık gibi birçok sorun baş göstermekte ve insan ırkı da dâhil olmak üzere var olan birçok canlı türünün hayatını tehdit etmektedir. Çevresel kirlilik ile ekonomik büyüme faaliyetleri açısından farkındalığın oluştuğu ilk akademik çalışma Grossman ve Krueger (1991) tarafından kaleme alınarak literatüre kazandırılmıştır. Yaptıkları çalışmada gelir düzeyindeki değişikliklere göre çevresel kirlilik ilişkisinin değiştiği vurgulanmaktadır. Ülkeler ilk başta ekonomik büyüme güdüsünü öncelikli hale getirdiği için çevresel kaygı duymadan faaliyetlerini gerçekleştirecekler ve bunun sonucunda çevresel kirlilik de giderek artacaktır. Sonra zamanla ekonomik büyüme devam ettikçe üretim süreçlerindeki teknolojiler de

gelişeceği için bir dönüm noktası gerçekleşecek ve artan gelir sonucunda halkın eğitim ve bilinç düzeyi de artacağı için çevresel bilinç de oluşacak ve böylelikle gelir artışı çevresel kaliteyi artıracaktır. Çevresel Kuznets Eğrisi olarak adlandırdıkları bu ilişki ile çevresel kalite ile ekonomik büyüme literatürünün temelini oluşturmaktadır.

Çevresel kalitenin sağlanabilmesi açısından ekonomik büyümenin etkisi inkâr edilmemekle birlikte, özellikle kirliliğin azaltılması için büyüme süreçlerinde teknoloji adaptasyonunun önemi de açıktır. Bu noktada süreci destekleyici bir parametre olarak rekabetçi sanayi üretim endeksinin çevresel kalitenin artırılması noktasında önemli bir etkiye sahip olması beklenmektedir. Rekabetçi sanayi üretim endeksi üretim süreçlerinde teknoloji kullanma düzeyinden, ülkelerin dış pazardaki rekabet gücüne varana kadar birçok parametreyi dikkate alan bir gösterge olması sebebiyle çevresel kalite ilişkilerinin ortaya konulması açısından önemli bir belirleyici olduğunu göstermektedir. Öte yandan üretim süreçlerindeki teknoloji kullanma becerisinin artması ile beraber üretim süreçlerinin yenilenebilir enerji tüketimine dayalı hale getirilmesi de çevresel kalitenin artırılması ve sürdürülebilir çevre hedefinin gerçekleştirilmesi açısından zorunludur. Yenilenebilir enerji için gerekli olan altyapı yatırımları başlangıç aşamasında çok ciddi maliyetlere katlanmayı gerektirse de bir kez bu dönüşüm sağlandığında uzun vadede üretim sürecindeki enerji maliyetlerinin ciddi anlamda düşürülmesine hatta belki de sıfırlanmasına olanak tanıyacaktır. Böylece elde edilen çıktı hem sürdürülebilir ekonomik büyüme hem de sürdürülebilir çevre hedeflerinin gerçekleşmesi açısından önemli bir kazanım sağlanmasına olanak tanıyacaktır.

Çalışmada sanayi üretim endeksi, ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji tüketiminin CO_2 emisyonları üzerindeki etkisini ortaya koyabilmek adına G-7 ekonomileri özelinde 1991-2022 yıllarını kapsayan verilerle CS-ARDL analizi yapılmıştır. Özellikle G-7 ekonomilerine odaklanılmasının sebebi bu ülkelerin ekonomik büyüme performanslarının yüksek olması sebebiyle üretim süreçlerindeki teknoloji kullanma becerilerinin de yüksek olmasından kaynaklı olarak üretim süreçlerinin yenilenebilir enerji tüketimine elverişli bir şekilde gerçekleşip gerçekleşmediğini tespit edebilmektir. Çalışmada kullanılan veriler çeşitli kaynaklardan toplanmıştır. Ekonomik büyüme ve CO_2 verileri World Bank WDI'dan (2025), rekabetçi sanayi üretim endeksi verisi UNIDO'dan (2025) yenilenebilir enerji endeksi EIA'dan (2025) elde edilmiştir. Çalışmanın devamında ilgili literatür aktarılarak akabinde uygulama ve bulgular aktarılmıştır ve sonuç kısmı sunularak çalışma bitirilmiştir.

LİTERATÜR

Yazarlar	Dönem ve Yöntem	Değişkenler	Ülke	Bulgular
Cheng vd.(2022)	2004-2016 dönemleri için Malmquist endeks analizi	Co_2 emisyonu, sanayi yapısı	Çin'in 30 şehri	Çin'in 30 şehrinde yer alan sanayi sektörlerinin üretim yapılarına göre CO_2 emisyonları açısından farklı performans sergilediğini ve CO_2 emisyonlarının azalmasında teknik verimlilik artışından ziyade teknoloji düzeyi artışının daha etkili olduğu bulunmuştur.
Mitić vd. (2023)	1995-2019 dönemi için panel veri analizi	Co_2 emisyonu, ekonomik büyüme	Güney-Batı Avrupa Ülkeleri	Analiz sonucunda ekonomik büyümenin CO_2 emisyonları üzerinde istatistiki açıdan anlamlı bir ilişki sergilediği görülmüştür.
Nnaji ve Ogboghro (2024)	1991-2021 dönemi için panel regresyon analizi	Co_2 emisyonu, ekonomik büyüme, sanayileşme, yenilenebilir enerji	BRICS ve gelişen ülkeler	Sanayileşme ve ekonomik büyüme emisyonları artırırken yenilenebilir enerjinin emisyonları azalttığı sonucuna ulaşmışlardır.
Hussain vd. (2024)	1990-2020 dömnemleri için Çoklu regresyon modellemesi	Co_2 emisyonu, ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji	G-20 ülkeleri	Analiz sonucunda ekonomik büyümenin CO_2 emisyonları üzerinde artırıcı etkisi olduğu anlaşılırken yenilenebilir enerjinin ise azaltıcı etkisi olduğu belirtilmiştir.

Rao vd. (2024)	1990-2021 dönemleri için Ekonomik politika analizi	Co_2 emisyonu, ekonomik büyüme, sanayileşme, yenilenebilir enerji	Küresel Güney ülkeleri	Sanayileşme ve yenilenebilir enerjinin CO2 emisyonları ile doğrudan ilişkili olduğu gösterilmiştir.
Imam vd. (2024)	1990-2022 dönemleri için Panel ARDL ve Dumitrescu-Hurlin Granger nedensellik testi Yöntemleri	Sanayi üretim endeksi, reel efektif döviz kuru	Asya ülkeleri	Sanayileşme ve ekonomik büyüme emisyonları artırıyorken yenilenebilir enerji emisyonları azaltıyor.
Khosravi vd. (2024)	1995-2020 OLS, SARIMAX, DTW analizi	Co_2 emisyonu, sanayileşme, yenilenebilir enerji	G-20 ülkeleri	Sanayileşme CO2 emisyonlarını artırırken yenilenebilir enerji azaltmaktadır.
Sultana vd.(2025)	2009-2018 ARDL, FMOLS, DOLS, CCR, Granger nedensellik analizi yöntemi kullanılmıştır	Co_2 emisyonu, ekonomik büyüme, sanayileşme, yenilenebilir enerji	ABD	Sanayileşme ve ekonomik büyüme CO2 emisyonlarını artırırken yenilenebilir enerji azaltmaktadır.
Garrón ve Ramos (2025)	1991-2021 dönemi için MIDAS, Panel Quantile Regression	Co_2 emisyonu, ekonomik büyüme, sanayileşme, yenilenebilir enerji	ABD	Daha sık veri kullanımıyla CO2 emisyonlarının azalacağı ifade edilmiştir.

UYGULAMA VE BULGULAR

Tablo 1. Değişken tanımları

Değişkenler	Kısaltma	Kaynak
Karbondioksit emisyonları	CO_2	WDI(2025)
Yenilenebilir enerji tüketimi	REC	EIA (2025)
Rekabetçi sanayi üretim endeksi	CIP	UNIDO (2025)
Ekonomik Büyüme	GDP	WDI (2023)

Panel veri analizi yapılırken değişkenler arasındaki yatay kesit bağımlılığı ve heterojenliğin varlığının incelenmesi analiz sürecinin ilk adımını teşkil etmektedir. Dolayısıyla serilerde yatay kesit ve heterojenliğin varlığını sınamak için CD ve CD LM yatay kesit bağımlılığı testi ile slope heterogeneity testleri uygulanarak sonuçlar Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 2: Yatay Kesit Bağımlılığı and Slope Heterogeneity Sonuçları

	Stat.	P-value
LM	36.91	0.000
LM CD	9.013	0.000
Slope heterogeneity	Stat.	P-value
Delta	21.285	0.000
Adj.	23.242	0.000

Tablo 2'deki sonuçlar incelendiğinde modelde yatay kesit bağımlığının ve heterojenliğin olduğu doğrulanmaktadır. Zaten panel veri analizi yapılırken küreselleşmenin günümüz dünyasında bu denli yaygın olması sebebiyle bir ülkede meydana gelen bir şokun diğer ülkeleri etkilememesi pek olası görünmemektedir. Dolayısıyla serilerde yatay kesit bağımlılığının olması beklenmektedir. Bir sonraki aşamada da değişkenlere ait birim kök sınamalarının yapılması gerekmektedir. Çünkü serilerin durağanlık seviyeleri uygulanacak olan nihai analize karar verilebilmesi için önemli bir belirleyici olmaktadır. Serilerdeki yatay kesit bağımlığına karşı dirençli sonuçlar veren Pesaran (2007) tarafından geliştirilen CIPS birim kök testi sınaması analizin bir sonraki adımını oluşturmaktadır. İlgili sonuçlar Tablo 3'te sunulmaktadır.

Tablo 3: Pesaran (2007) Panel Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenler	CIPS	
	Düzey	Birinci fark
CO_2	-2.064	-5.396*
REC	-1.630	-3.798*
CIP	-0.915	-4.120*
GDP	-1.544	-4.299*

Not: * %1 önem düzeyinde anlamlılıkları göstermektedir.

Tablo 3'te sunulan birim kök testi sonuçları incelendiğinde modelde yer alan tüm değişkenlerin I(1) olduğu yani değişkenlerin düzeyde durağan olamayıp birinci farkları alındıktan sonra durağanlaştığı görülmektedir. Değişkenlere ait ön testler yapıldıktan sonra modelde yer alan sorunları dikkate alarak en doğru model tahmin sonuçları verecek olan yöntemin CS-ARDL analizi olduğu anlaşılmaktadır. Chudik ve Pesaran (2015) tarafından geliştirilen bu yöntem serilerin durağanlık düzeyleri I(0) ya da I(1) olmasını önemsemeden en doğru sonuçları verebilecek güçte bir yöntemdir. Ayrıca serilerde yatay kesit bağımlılığı ve heterojenlik gibi sorunları da arka planda elimine ederek sonuçların güvenilirliğini artırmaktadır. Ayrıca modelde dışlanmış değişken sorunu ve içsellik gibi sorunlarından kaynaklanan sapmaları da düzelterek uzun ve kısa dönemli sonuçlar vermesi modeli panel veri analizindeki en güncel ve en güçlü tahmincilerden biri yapmaktadır. Verilen bilgiler ışığında değişkenlere ait CS-ARDL sonuçları Tablo 4'te sunulmaktadır.

Tablo 4: CS-ARDL bulguları

Değişkenler	Uzun-dönem		Kısa-dönem	
	Katsayı	P-değeri	Katsayı	P-değeri
REC	-1.642	0.000*	-1.424	0.000*
CIP	1.120	0.064***	1.063	0.087***
GDP	0.500	0.006*	0.462	0.003*

Not: * ve *** %1 ve %10 önem düzeyinde anlamlılıkları göstermektedir.

Analizden elde edilen bulgulara göre Tablo 4'te görüldüğü gibi tüm değişkenler hem uzun hem de kısa dönemde CO_2 emisyonları üzerinde istatistiki olarak anlamlı etkiye sahiptir. Öncelikle kısa dönem bulgularına bakıldığında CIP ve GDP değişkenlerinin CO_2 emisyonlarını artırdığı görülürken REC değişkeninin CO_2 emisyonlarını azalttığı gözlemlenmektedir. Yine benzer şekilde uzun dönem katsayıları incelendiğinde de aynı sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir.

SONUÇ

1991-2021 yıllarını kapsayan dönemde G-7 ülkeleri için CO_2 emisyonlarının belirlenmesinde CIP ve REC'in etkisi incelenmiştir. Özellikle CIP değişkeninin tercih edilme gerekçesi mevcut literatürde ilişkinin sanayi ve büyüme ile alınmasına karşılık sanayi performansını temsilen kullanılan göstergelerin tek başına aynı anda sanayi üretimi içerisinde teknolojinin payını, nitelikli iş gücünü, dış rekabetteki gücünü gibi birçok parametreyi aynı anda gösterme becerisine sahip bir değişkenle konunun daha önce incelenmemiş olmasıdır. CIP değişkeni bu noktada hem sürdürülebilir ekonomik büyüme hem de sürdürülebilir çevre hedefinin gerçekleştirilmesi açısından önemli bir parametreyi teşkil ettiğinden bu kapsamda incelenmesi dikkate değerdir.

G-7 ülkeleri açısından düşünüldüğünde söz konusu ülkeler ekonomik performansları açısından kendilerini kanıtlamış ülkelerdendir. Fakat bu ülkelerin Çevresel Kuznets Eğrisi teorisindeki gibi gelir düzeylerini artırdıktan sonra gerçekten çevresel kaygılarını da en üst düzeye taşıyıp bu kapsamdaki politika ve uygulamalarının çevresel kalite üzerinde iyileştirici etkisi olup olmadığı da bu çalışmada sınanan bir başka durumu ifade etmektedir. Dolayısıyla bu kapsamda seriler önce yatay kesit bağımlılığı ve heterojenlik sınamasına tabi tutulmuş akabinde birim kök varlıkları sınanarak değişkenlerin ön teşhisi koyulmuştur. Akabinde serilerdeki mevcut sorunları göz önünde bulundurarak en doğru analiz sonuçlarını veren CS-ARDL analizinden faydalanılarak hem uzun hem de kısa dönemde CIP ve GDP değişkenlerinin CO_2 emisyonlarını artırıcı etkisi olduğu bulgusuna ulaşılırken REC değişkeninin ise CO_2 emisyonlarını azaltıcı etkisi olduğu anlaşılmıştır. Dolayısıyla G-7 ülkelerinin üretim süreçlerinin hala çevreye ciddi yük unsuru oluşturduğu anlaşılırken REC'e yönelimin ise bu sorunun giderilmesinde etkili bir yardımcı olacağı gözlemlenmiştir. Dolayısıyla söz konusu ülkelerin başlangıçta maliyetli olsa da üretim süreçlerini REC temelli yapıya dönüştürmeleri ve bu kapsamdaki yatırımlara kaynak ayırmaları sürdürülebilir büyüme hedeflerinin yanı sıra sürdürülebilir çevre hedefinin gerçekleştirilmesi açısından da fark yaratacaktır.

KAYNAKLAR

Cheng, M., Lu, Y., Zhu, H., & Xiao, J. (2022). Measuring CO2 emissions performance of China's construction industry: A global Malmquist index analysis. Environmental Impact Assessment Review, 92, 106673.

Mitić, P., Fedajev, A., Radulescu, M., & Rehman, A. (2023). The relationship between CO2 emissions, economic growth, available energy, and employment in SEE countries. Environmental Science and Pollution Research, 30(6), 16140-16155.

Nnaji, K. K., & Ogboghro, V. I. (2024). Finance, Economic Growth, ICT, Renewable Energy, and Environmental Quality in BRICS and Non-BRICS Emerging Markets.

Hussain, A., Khan, F., & Albalawi, O. (2024). Modeling and Monitoring CO2 Emissions in G20 Countries: A Comparative Analysis of Multiple Statistical Models. Sustainability, 16(14), 6114.

Rao, A., Srivastava, M., Parihar, J. S., Chavriya, S., & Hosen, M. (2024). Minerals at the crossroads: Economic policies, global trade, and renewable energy in the global South. Resources Policy, 97, 105257.

Imam, M. A., Riaz, T., Shafiq, U. S., & Abbas, M. A. (2024). Exploring the Effects of Economic Policy Uncertainty, FDI, and Energy Use, on Environmental Quality in BRICS. Journal for Social Science Archives, 2(2), 139-158.

Khosravi, H., Raihan, A. S., Islam, F., Nimbarte, A., & Ahmed, I. (2024). A Comprehensive Approach to Carbon Dioxide Emission Analysis in High Human Development Index Countries using Statistical and Machine Learning Techniques. arXiv preprint arXiv:2405.02340.

Sultana, A., Chowdhury, A. A. A., Rafi, A. H., & Noman, A. A. (2025). Role of AI Innovation, Clean Energy and Digital Economy towards Net Zero Emission in the United States: An ARDL Approach. arXiv preprint arXiv:2503.19933.

Garrón, I., & Ramos, A. (2025). High-frequency Density Nowcasts of US State-Level Carbon Dioxide Emissions. arXiv preprint arXiv:2501.03380.

Pesaran, M.H., 2007. A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. J. Appl. Econom. 22 (2), 265–312.

Chudik, A., Pesaran, M.H., 2015. Common correlated effects estimation of heterogeneous dynamic panel data models with weakly exogenous regressors. J. Econom. 188 (2), 393–420.

Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1991). Environmental impacts of a North American free trade agreement.

WDI, 2025. World Development Indicators Online Database. https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators (Accessed date: 28.04.2025)

APPLICATION OF THE SINE COSINE ALGORITHM FOR FAST AND ROBUST MAXIMUM POWER POINT TRACKING IN PV SYSTEMS

Muhammad Mateen Afzal Awan

Mehmoona Javed Awan

Abstract:

This study explores the application of the Sine Cosine Algorithm (SCA), a recent metaheuristic optimization technique, for Maximum Power Point Tracking (MPPT) in photovoltaic systems. The SCA utilizes sine and cosine trigonometric functions to navigate the search space, offering a dynamic balance between exploration and exploitation. The proposed MPPT controller based on SCA is tested under various irradiance and temperature conditions, including partial shading scenarios. Results indicate that the SCA-based MPPT not only achieves higher tracking efficiency but also significantly reduces convergence time and steady-state oscillations, outperforming conventional methods.

Keywords

Sine Cosine Algorithm, MPPT, Solar PV, Metaheuristic Optimization, Convergence Speed, Partial Shading, Power Extraction

SİSTEMİK İNFLAMATUVAR İNDEKS (SII) İLE VİTAMİN B12, VİTAMİN D VE FOLAT EKSİKLİĞİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

Yahya ÜRKMEZ
Department Of Internal Medicine, Gaziantep City Hospital, Gaziantep, Turkey 27090
ORCID: 0000-0003-4891-607X
Esra ÜRKMEZ KILINÇ
Department Of Pediatrics, Gaziantep Cengiz Gokcek Gynecology And Pediatrics Hospital, Gaziantep, Turkey 27010
ORCID: 0009-0003-4810-4765

ÖZET

Amaç: Sistemik inflamatuvar indeks (SII) *(SII = [Nötrofil × Trombosit] / Lenfosit)*; periferik kan parametrelerinden hesaplanan, inflamatuvar yanıtı yansıtan bütüncül ve ucuz bir biyobelirteçtir. Vitamin B12, 25-OH Vitamin D ve folat eksikliklerinin kronik inflamasyona katkısı değerlendirilmektedir. Bu çalışmada; vitamin eksiklikleri ile SII, cinsiyet ve yaş grupları ile SII, vitamin eksikliklerinin cinsiyet ve yaş dağılımı araştırıldı.

Yöntem: 2024 yılında Gaziantep Şehir Hastanesi iç hastalıkları polikliniğine başvuran 5.964 bireyin (yaş 13-99 yıl, ort. 41 ± 16) geriye dönük verileri incelendi. Vitamin eksikliği eşik değerleri: B12 < 200 pg/mL, 25-OH D < 20 ng/mL, Folat < 4 ng/mL. İstatistiksel analizlerde Mann-Whitney U, Kruskal-Wallis, Spearman korelasyonu ve ki-kare testleri kullanıldı ($p < 0.05$).

Bulgular: Vitamin B12 (%48) ve D (%74) eksikliği yaygın, folat eksikliği nadirdi (%6). Eksikliği olan gruplarda SII, B12 için 545 (349-767) ve vitamin D için 536 (342-760) iken normal düzeyli gruplarda sırasıyla 524 (338-745) ve 517 (332-735) idi ($p = 0.041$ ve $p = 0.018$). Folat eksikliği SII'yi etkilemedi ($p = 0.169$). Kadınlarda SII medyanı erkeklere göre yüksekti [552 (361-776) vs 488 (308-711); $p < 0.001$]. 45-59 yaş grubunda SII hafifçe düşüktü ($p < 0.001$) ancak anlamlı doğrusal trend yoktu. SII ile vitamin düzeyleri arasındaki korelasyonlar zayıf-negatifti ($\rho = -0.03–0.08$).

Sonuç: Vitamin B12 ve D eksiklikleri SII'de istatistiksel olarak küçük artışlara yol açsa da klinik anlamlılık sınırlıdır; folat eksikliği SII'yi etkilememiştir. SII'nin cinsiyet farklılığı küçük, yaş etkisi minimaldir. Bulgular, vitamin eksikliklerinin sistemik inflamasyona katkısının zayıf olabileceğini, ancak yüksek eksiklik prevalansı nedeniyle tarama ve replasman stratejilerinin

önemini koruduğunu göstermektedir. Nedenselin ortaya konması için prospektif, diyet/suplement ve komorbidite kontrollü çalışmalar önerilir.
Anahtar Kelimeler: Sistemik İnflamatuvar İndeks, Vitamin B12, Vitamin D

RELATIONSHIP BETWEEN SYSTEMIC INFLAMMATORY INDEX (SII) AND VITAMIN B12, VITAMIN D, FOLATE DEFICIENCIES

ABSTRACT

Aim: Objective: Systemic inflammatory index (SII) (SII=[Neutrophil×Platelet]/Lymphocyte); is a holistic and inexpensive biomarker that reflects the inflammatory response, calculated from peripheral blood parameters. The contribution of vitamin B12, 25 OHVitamin D and folate deficiencies to chronic inflammation is being evaluated. In this study; vitamin deficiencies and SII, gender and age groups and SII, gender and age distribution of vitamin deficiencies were investigated.

Methods: Retrospective data of 5.964 adults (age 13-99 years, mean 41 ± 16) attending Gaziantep City Hospital in 2024 were analysed. Deficiency thresholds were: B12 < 200 pg/mL, 25-OH D < 20 ng/mL, folate < 4 ng/mL. Mann-Whitney U, Kruskal-Wallis, Spearman correlation and chi-square tests were applied ($p < 0.05$).

Results: Vitamin B12 (48%) and D (74%) deficiencies were common, while folate deficiency was rare (6%). In the deficient groups, SII was 545 (349 767) for B12 and 536 (342 760) for vitamin D, while in the normal groups it was 524 (338 745) and 517 (332 735), respectively ($p=0.041$ and $p=0.018$). Folate deficiency did not affect SII ($p=0.169$). Median SII was higher in women than in men [552 (361 776) vs 488 (308 711); $p<0.001$]. In the 45–59 age group, SII was slightly lower ($p<0.001$) but there was no significant linear trend. Correlations between SII and vitamin levels were weakly negative ($\rho = -0.03$, -0.08).

Conclusions: Vitamin B12 and D deficiencies cause statistically small increases in SII, but clinical significance is limited; folate deficiency did not affect SII. SII has small gender differences and minimal age effects. Findings suggest that vitamin deficiencies may contribute weakly to systemic inflammation, but screening and replacement strategies remain important due to the high prevalence of deficiency. Prospective, diet/supplement and comorbidity controlled studies are recommended to determine causality.

Keywords: Systemic Inflammatory Index, Vitamin B12, Vitamin D

SİSTEMİK İNFLAMATUAR İNDEKS İLE TİROİD FONKSİYON GÖSTERGELERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

Yahya ÜRKMEZ
Department of Internal Medicine, Gaziantep City Hospital
ORCID: 0000-0003-4891-607X
Halil KALKAN
Department Of Forensic Medicine, Gaziantep City Hospital, Gaziantep, Turkey 27090
ORCID: 0000-0002-3263-7554

ÖZET

Amaç: Sistemik İnflamatuar İndeks (SII = [Nötrofil × Trombosit]/Lenfosit) sistemik inflamasyonun kantitatif bir göstergesidir. Bu çalışmada dahiliye polikliniğine başvuran erişkinlerde SII ile tiroid fonksiyon testleri arasındaki korelasyonları ve hipertiroidi, ötiroidi ve hipotiroidi alt gruplarında SII düzeylerindeki farklılıkları araştırdık.

Yöntem: Ocak–Aralık 2024'te Gaziantep Şehir Hastanesi Dahiliye Polikliniği'ne başvuran ≥18 yaş 17.878 hastanın tam kan sayımı ve tiroid testleri retrospektif olarak değerlendirildi. TSH < 0,40 mIU/L hipertiroidi, 0,40–4,50 mIU/L ötiroidi, > 4,50 mIU/L hipotiroidi kabul edildi. SII ile tiroid parametreleri arasındaki korelasyonlar Spearman-Pearson; cinsiyet farkları Mann-Whitney U; yaş ve tiroid durumuna göre SII farkları Kruskal-Wallis H ve Dunn-Bonferroni post-hoc testleriyle incelendi (p<0,05 anlamlı).

Bulgular: Çalışmaya dâhil edilen hastaların yaş ortalaması 45 ± 15 yıldırSII, tiroid fonksiyon göstergeleriyle yalnızca çok zayıf ilişkiler sergiledi: TSH ile ters yönde (korelasyon katsayısı –0,068; p < 0,001), serbest T4 ile aynı yönde (+0,049; p < 0,001) ve serbest T3 ile yine ters yönde (–0,049; p < 0,001). Kadın hastalarda median SII 550 (332-886) iken erkeklerde 492 (301-806) idi; fark istatistiksel olarak anlamlıydı ve kadınlarda median TSH düzeyi (1,77 mIU/L) erkeklerden (1,60 mIU/L) daha yüksekti (p < 0,001). Tiroid durumuna göre bakıldığında ötiroidi grubunda 16 954, hipotiroidide 512 ve hipertiroidide 412 hasta yer aldı. Hipotiroidi grubunun median SII değeri [560 (345-912)] hem ötiroidi [528 (315-845)] hem de hipertiroidi [495 (300-810)] gruplarından anlamlı derecede yüksekti (p ≤ 0,002), ötiroidi ile hipertiroidi arasında ise anlamlı fark yoktu (p = 0,21). Yaş grupları (≤29, 30-39, 40-49, 50-59, ≥60 yıl) arasında SII medyanları 510-549 aralığında seyretti; dağılımlar yaşa göre anlamlı farklılık

gösterdi. Bu bulgular, özellikle hipotiroidide SII düzeylerinin yükseldiğini, ancak tiroid hormonlarıyla olan ilişkilerin klinik olarak düşük etkili kaldığını göstermektedir.

Sonuç: Dahiliye polikliniği popülasyonunda SII, TSH ve serbest tiroid hormonları ile istatistiksel olarak anlamlı fakat klinik açıdan zayıf ilişkiler göstermektedir. Hipotiroidi hastalarında SII, ötiroidi ve hipertiroidiye göre anlamlı derecede yüksektir; bu durum kronik inflamatuar yanıtla ilişkili olabilir. Bulgular, hipotiroidi yönetiminde inflamatuar belirteçlerin izlenmesinin potansiyel değerini öne çıkarmakla birlikte, klinik uygulamaya yansıtılmadan önce prospektif çalışmalarla doğrulanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Sistemik İnflamatuar İndeks, Hipotiroidi, Hipertiroidi

RELATIONSHIP BETWEEN SYSTEMIC INFLAMMATORY INDEX AND THYROID FUNCTION INDICATORS

ABSTRACT

Aim: Systemic Inflammatory Index (SII = [Neutrophil × Platelet]/Lymphocyte) is a quantitative indicator of systemic inflammation. In this study, we investigated the correlations between SII and thyroid function tests and the differences in SII levels in hyperthyroid, euthyroid and hypothyroid subgroups in adults presenting to the internal medicine outpatient clinic.

Method: Complete blood count and thyroid tests of 17,878 patients aged ≥18 years who applied to Gaziantep City Hospital Internal Medicine Outpatient Clinic between January and December 2024 were evaluated retrospectively. TSH<0.40mIU/L was considered as hyperthyroidism, 0.40–4.50mIU/L as euthyroidism, >4.50mIU/L as hypothyroidism. Correlations between SII and thyroid parameters were examined with Spearman Pearson; gender differences were examined with Mann Whitney U; SII differences according to age and thyroid status were examined with Kruskal Wallis H and Dunn Bonferroni post hoc tests ($p<0.05$ is significant).

Results: The mean age of the patients included in the study was 45±15 years. SII showed only very weak correlations with thyroid function indicators: inversely with TSH (correlation coefficient -0.068; $p<0.001$), inversely with freeT4 (+0.049; $p<0.001$) and inversely with freeT3 (-0.049; $p<0.001$). Median SII was 550 (332 886) in female patients and 492 (301 806) in male patients; the difference was statistically significant and median TSH level was higher in females (1.77mIU/L) than in males (1.60mIU/L) ($p<0.001$). Regarding thyroid status, there were 16954 patients in the euthyroid group, 512 in hypothyroidism and 412 in hyperthyroidism. The median SII value of the hypothyroid group [560 (345 912)] was significantly higher than

both euthyroid [528 (315 845)] and hyperthyroid [495 (300 810)] groups ($p \leq 0.002$), and there was no significant difference between euthyroid and hyperthyroid ($p=0.21$). SII medians ranged from 510 to 549 among age groups (≤29.30, 39.40, 49.50, 59, ≥60 years); distributions differed significantly according to age. These findings indicate that SII levels are particularly elevated in hypothyroidism, but the relationships with thyroid hormones remain clinically weak.

Conclusion: In the internal medicine outpatient clinic population, SII shows statistically significant but clinically weak associations with TSH and free thyroid hormones. SII is significantly higher in hypothyroid patients than in euthyroid and hyperthyroid patients; this may be related to chronic inflammatory response. The findings highlight the potential value of monitoring inflammatory markers in hypothyroidism management, but should be confirmed by prospective studies before being implemented in clinical practice.

Key Words: Systemic Inflammatory Index, Hypothyroidism, Hyperthyroidism

SOURCING, PROCESSING AND UTILIZATION OF RAW SISAL PLANT FIBERS FOR CONCRETE REINFORCEMENT AGAINST THE CONVENTIONAL STEEL RODS

Idris Ibrahim
Attayi Ibrahim
David Mathias
Kogi State College of Education (Technical)Kabba Nigeria.

Abstract

This research investigates the potential of Agave sisalana fibers (sisal plant fibers) as a sustainable and cost-effective alternative to conventional steel rods for concrete reinforcement, especially in the context of affordable housing in Nigeria. With the rising cost of steel and the need to support low-income construction, sisal fiber presents a viable solution due to its local availability, low cost, and eco-friendly nature. The study aligns with Nigeria's broader economic diversification goals, which emphasize the development of the agricultural sector and the conversion of natural raw materials into valuable industrial products. Two methods of sisal fibers extraction was used which are biodegradation and mechanical extraction utilized to process sisal fibers, with the aim of assessing their impact on the strength and structural performance of concrete when used as reinforcement. Sisal fiber, a tough and resilient agricultural product, has traditionally been used in the production of ropes, mats, and rugs. The sisal plant produces leaves that contain fibers suitable for industrial use, although the fibers constitute only about 4% of the plant's weight. Thriving in tropical climates with temperatures above 25°C, the plant has high commercial value. Recommendations from the study include further structural testing, government support for sisal cultivation, public awareness campaigns, financial incentives for farmers and processors, and the development of standards for its use in construction. These steps would encourage adoption and reduce dependency on imported steel.

Keywords: Sisal fiber, Bio composites, Biodegradation, Mechanical Extraction,

SOLAR ENERGY IN ANGOLA: GEOGRAPHICAL ADVANTAGES, PHOTOVOLTAIC POTENTIAL, AND POLICY-DRIVEN INITIATIVES

Divaldo DA SILVA

Institute of Science and Technology, Department of Electrical and Electronics Engineering, Sakarya University, Sakarya, Turkey.

ORCID: 0009-0003-9539-8778

Ceyda Aksoy TIRMIKÇI

Innovation Centre of Sakarya, Department of Electrical and Electronics Engineering, Sakarya University, Sakarya, Turkey.

ORCID: 0000-0003-0354-4022

ABSTRACT

Angola possesses exceptional geographical and climatic conditions for solar energy development, particularly in its southern regions, where annual sunshine duration ranges from 2,800 to 3,200 hours and Global Horizontal Irradiance (GHI) averages 5.0–6.5 kWh/m²/day. Despite this vast potential, the country remains heavily reliant on fossil fuels, with oil accounting for over 90% of export revenues and dominating the energy matrix. Recent government initiatives, such as the National Renewable Energy Strategy, aim to diversify the energy sector by promoting renewable sources, with a target of 7.5% renewable electricity (excluding large hydropower) by 2025, including 100 MW of solar capacity. This study examines Angola's solar energy landscape through three lenses: (1) geographical advantages, highlighting the southern provinces (e.g., Namibe, Cunene) as ideal for photovoltaic (PV) and concentrated solar power (CSP) projects; (2) current projects, including the Solar Villages program for rural electrification and grid-connected plants like Baía Farta (25 MW) and Biópio (50 MW); and (3) policy frameworks, such as tax incentives and feed-in tariffs to attract private investment. Challenges like inadequate infrastructure, financing gaps, and regulatory hurdles are also addressed. The findings underscore Angola's untapped potential to achieve energy security, reduce emissions, and foster socio-economic development through solar energy. Strategic recommendations include enhancing institutional coordination, scaling up localized projects, and leveraging international partnerships. This research contributes to the discourse on renewable energy in resource-rich yet underserved regions, offering actionable insights for policymakers and investors.

Keywords: Angola, Solar Energy, Global Horizontal Irradiance (GHI), Photovoltaic (PV), Energy Transition, Government Initiatives.

INTRODUCTION

Angola, geographically located on Africa's southern coast, possesses significant renewable energy resources, especially solar energy, which remains mostly untapped despite its transformative potential. The southern portion of the country, defined by vast dry terrains and remarkably high sun irradiation, presents optimal circumstances for extensive photovoltaic (PV) and concentrated solar power (CSP) initiatives (Lemba et al., 2021). Angola, with an average annual sunlight length surpassing 2,800 hours and a Global Horizontal Irradiance (GHI) between 5.0 and 6.5 kWh/m²/day particularly in regions like Namibe and Cunene emerges as an optimal choice for solar energy development. Nonetheless, the country's energy economy is predominantly dependent on fossil fuels, especially oil, which constitutes over 90% of export profits and predominates electrical generation (Lei et al., 2021). This reliance not only subjects the economy to global market fluctuations but also obstructs advancement towards sustainable development objectives and climate obligations.

The worldwide shift to renewable energy, propelled by ecological necessities and technological progress, offers Angola a vital chance to diversify its energy portfolio, improve energy security, and decrease greenhouse gas emissions. Although hydropower has historically been the predominant renewable energy source, solar energy presents a more scalable and geographically diverse option, especially for rural electrification and industrial uses (Garcia & Raji, 2021). Governmental measures, including the National Renewable Energy Strategy, demonstrate an increasing acknowledgment of solar energy's significance in attaining energy accessibility and economic fortitude. However, substantial obstacles such as insufficient infrastructure, restricted finance options, and regulatory deficiencies hinder swift implementation.

This paper analyzes Angola's solar energy sector through three perspectives: (1) the geographical and climatic benefits that establish the southern region as a solar hub, (2) the present status of solar energy implementation and significant initiatives, and (3) the policy frameworks and institutional endeavors designed to expedite adoption. This study seeks to enhance the debate on renewable energy in Angola by integrating current data and pinpointing implementation shortcomings, so offering actionable insights for policymakers, investors, and researchers.

GEOGRAPHICAL AND CLIMATE-RELATED BENEFITS

High Solar Irradiance and Sunshine Duration

Angola's extensive territory, especially its broad southern area, offers remarkable geographical and climatic conditions for solar energy utilization. The nation's position between 4° and 18° south latitude situates it within the tropical and subtropical solar belt, guaranteeing reliably elevated sun irradiation levels year-round. The southern provinces, namely Namibe, Cunene, and Huíla, are distinguished as solar hotspots, capitalizing on arid and semi-arid climates characterized by limited cloud cover and air obstruction. These places receive yearly sunshine lengths between 2,800 and 3,200 hours, equal to the premier solar sites worldwide, with Global Horizontal Irradiance (GHI) values average from 5.0 to 6.5 kWh/m²/day reaching their zenith in the southern desert regions adjacent to the Namibian border (see Figure 1) (SolarGIS et al., 2025).

Angola's solar resource, in comparison to prime areas in Europe and Asia, is distinguished by elevated irradiation levels, comparable to those seen in South Africa or California, as illustrated in Figure 2.

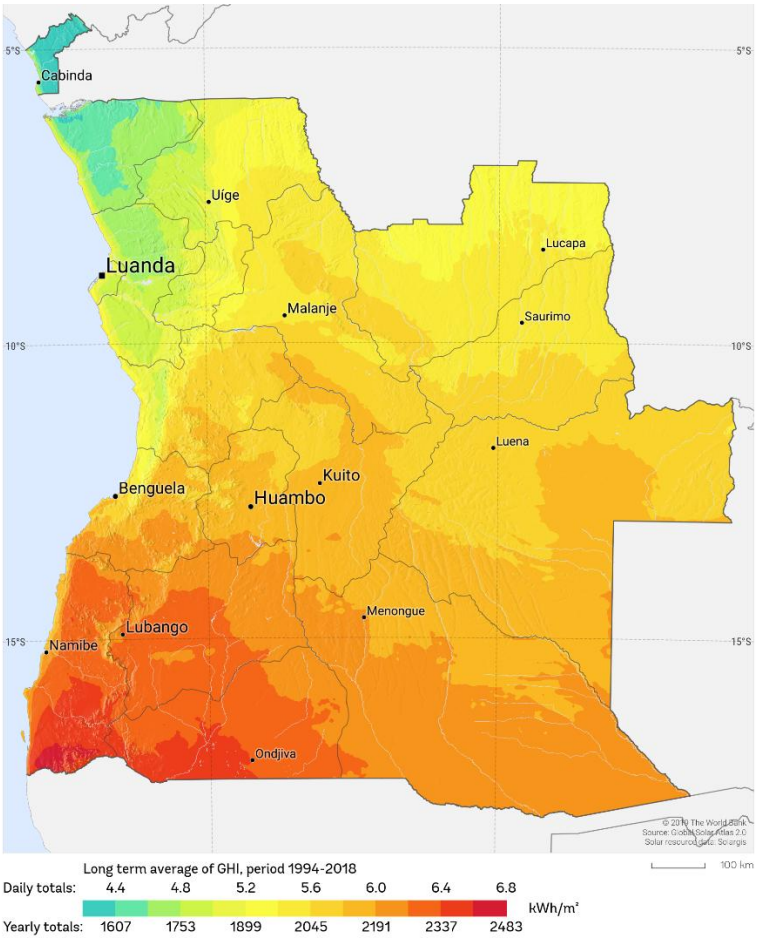


Figure 1. Global Horizontal Irradiation map.

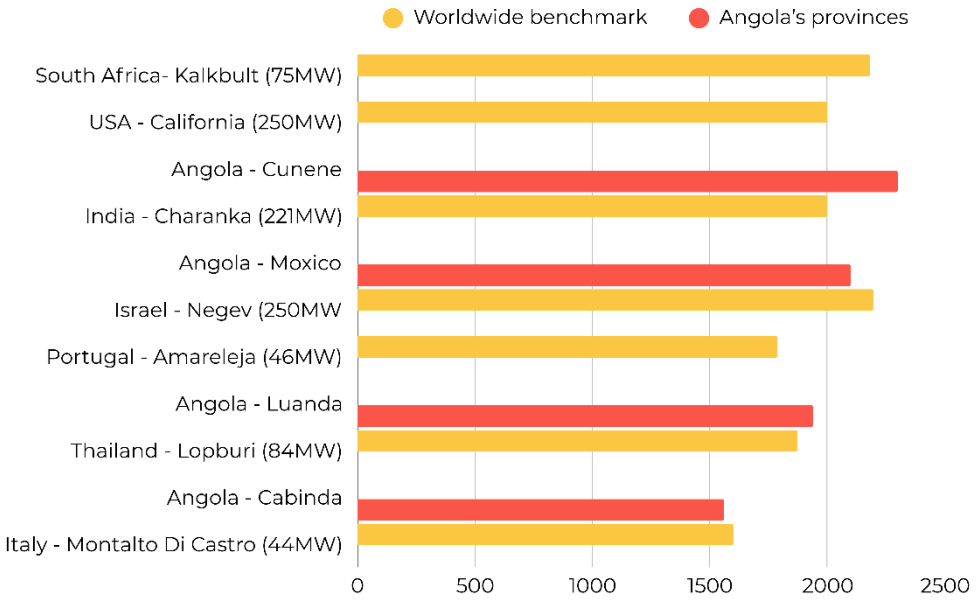


Figure 2. Average Annual Solar Radiation.

The solar resource, as the nation's predominant renewable resource, is distinguished by its uniform distribution, with variations over distances of tens to hundreds of kilometers being negligible, barring specific circumstances such as coastal areas, fog-prone river regions, or elevated locations that induce considerable shading (Constantino et al., 2022). The Atlas indicates that the radiation distribution in Angola is primarily influenced by three factors: i) the humid subtropical climate in the north, characterized by increased cloudiness; ii) the Benguela current, which contributes to the semi-arid climate along the coast and transitions to desert conditions in the southern region; and iii) the Central Plateau, which offers a temperate climate in the interior of the country (Ministry of Energy and Water, 2016b).

Suitable Areas for Solar Installations

Alongside elevated sun irradiation, Angola possesses extensive plains, creating optimal conditions for solar project development. The total national capacity is projected at 55 GW, with the Renewable Energy Atlas identifying 367 locations capable of generating up to 17.3 GW of solar energy. Among these, 122 projects were identified as suitable for short-term grid connection, totaling a capacity of 3.46 GW (Ministry of Energy and Water, 2016b).

From 2013 to 2016, (EREDA, 2016) conducted a Wind and Solar Mapping to identify potential areas for the development of projects with a capacity of 10 MW each. The identified locations for the execution of solar projects are presented in Table 1.

Table 1. List of locations designated for solar initiatives.

Solar power plant	Province	Power (MW)
Caraculo	Namibe	10
Matala	Huíla	10
Namacunde	Cunene	10
Ganda/ Alto Catumbela	Benguela	10
Lubango	Huíla	10
Benguela	Benguela	10
Cambongue	Namibe	10
Quipungo	Huíla	10
Lobito/Catumbela	Benguela	10
Techamutete	Huíla	10

INSTALLED SOLAR CAPACITY AND KEY PROJECTS

As of 2021, Angola's total installed power generation capacity reached 5.9 GW, with 63% derived from hydroelectric sources and 37% from thermal sources. Non-hydro renewable sources, including solar and wind, constituted a negligible portion of the national energy matrix (ALER & ASAER, 2023). The Angolan government aims to rectify this imbalance and enhance energy diversification by establishing a target that at least 7.5% of electricity generated by the end of 2025 will originate from renewable sources, excluding large hydroelectric plants. This corresponds to an installed capacity of 800 MW, with 100 MW sourced from solar energy, including 10 MW allocated for off-grid systems.

Main Solar Energy Projects

The "Solar Villages" program is a prominent government project aimed at advancing rural electrification through photovoltaic solar energy. Beneficiary villages are provided with hybrid solar systems equipped with batteries, which supply power to key services such schools, health centers, and water delivery systems. The program has already benefited villages including Kuelei village (Namibe province), Dando village (Cunene), and Cabiri village (Luanda) (Table 2).

Table 2. Solar projects in Angola

Project	Location	Type	Capacity	Current situation	Social Benefits
Kuelei Manor Village	Namibe	Off-grid	~100 kW	Completed	Rural electrification
Dando Solar Village	Cunene	Off-grid	~120 kW	Completed	Water supply
Cabiri Solar Village	Luanda	Off-grid	~80 kW	Completed	School and health
Baía Farta Solar Power Plant	Benguela	On-grid	25 MW	Completed	Support for the national grid
Biopio Solar Plant	Benguela	On-grid	50 MW	Completed	Support for the national grid
Luanda Int. System School	Luanda	On-grid	0,5 MW	In operation	Education
Greentech - Kits PAYGO	Various provinces	Off-grid	50 W per unit	Expanding	Energy inclusion
Anglobal - Hybrid System	Bengo	On-grid	1 MW	In operation	Commercial/industrial

These interventions are supplemented by technical training to sustain the systems, fostering sustainability and local empowerment.

Several private and educational institutions have initiated independent solar energy projects, including: Luanda International School: solar system for self-consumption; Anglobal (Bengo): hybrid solar system connected to the grid; Greentech-BBOX: provision of 50 W solar kits to rural populations utilizing the Pay-As-You-Go (PAYGO) model (Mbumba et al., 2024).

Solar energy has been utilized to enhance agricultural initiatives and water security: Photovoltaic system for irrigation in Curoca; Solar water pumping system in Gambos (Huíla). These programs substantially influence the climate resilience and food security of the participating communities.

Two significant projects are in operation: Baía Farta Solar Power Plant (Benguela); Biópio Solar Power Plant (Benguela). Both aim to supply energy directly to the national grid, helping towards the goal of 800 MW of renewable energy by 2025.

GOVERNMENT INITIATIVES IN ANGOLA

The plans and objectives established by the Angolan government for the renewable energy sector, especially in solar energy, demonstrate a deliberate effort to transition the nation's energy framework towards a more sustainable, inclusive, and resilient paradigm. This approach is centered on the National Strategy for New Renewables, which synchronizes Angola's domestic energy development goals with its international obligations, including the Paris Agreement and the United Nations' Sustainable Development Goals of the 2030 Agenda (Ministry of Energy and Water, 2016a).

National policies acknowledge the significance of establishing a domestic production base for solar energy, so the development of an industrial cluster for the manufacturing of photovoltaic solar panels within the national territory is currently in the planning phase. This initiative seeks to lower procurement expenses, enhance installed capacity using domestic technology, create skilled employment opportunities, and foster industrialization and energy transition.

The financial strategy encompasses the implementation of mechanisms to stimulate private investment, including the establishment of feed-in tariffs for solar projects with capacities up to 10 MW, the provision of accessible credit lines for rural initiatives, and the introduction of tax and customs incentives for renewable energy equipment (ALER & ASAER, 2023). These steps aim to mitigate the risks perceived by investors and to guarantee the financial sustainability of solar projects in the medium and long term.

The national objectives established by the Angolan government acknowledge the pivotal role of solar energy in the nation's future energy framework and outline a comprehensive multi-sector strategy that integrates infrastructure, industry, social inclusion, and the attraction of private investment. The efficacy of this method hinges on its regulation, the mobilization of financial and human resources, and the institutional capacity to coordinate extensive operations with considerable local effects.

CONCLUSION

This study concludes by emphasizing Angola's substantial yet underexploited solar potential, especially in the southern regions. Angola's geographical and climatic attributes, characterized by elevated solar irradiance (5.0–6.5 kWh/m²/day) and substantial sunshine length (2,800–3,200 hours annually), render it an ideal target for massive solar energy initiatives. The southern provinces of Namibe, Cunene, and Huíla are identified as sun hotspots, providing optimal conditions for photovoltaic (PV) and concentrated solar power (CSP) systems.

This paper addresses a significant deficiency in the literature by offering a thorough examination of Angola's solar energy potential, existing projects, and governmental frameworks. The results underscore the necessity for customized methods to address obstacles like money, infrastructure, and institutional cooperation. Future study should investigate region-specific problems, socio-economic effects of solar initiatives, and comparative assessments with alternative renewable energy sources to enhance Angola's energy transition.

In conclusion, Angola is at a critical juncture in its energy trajectory. By utilizing its rich solar resources and enacting effective regulations, the nation may attain sustainable energy autonomy, diminish greenhouse gas emissions, and promote economic development. This study acts as a fundamental resource for politicians, investors, and researchers pursuing a renewable energy future in Angola and comparable areas.

REFERENCES

ALER, A. L. de E. R., & ASAER, A. A. de E. R. (2023). *Energias Renováveis em Angola - Relatório Nacional do Ponto de Situação*. https://www.lerenovaveis.org/contents/lerpublication/aler-relatorio-angola.pdf

Constantino, E. D. G., Teixeira, S. F. C. F., Teixeira, J. C. F., & Barbosa, F. V. (2022). Innovative Solar Concentration Systems and Its Potential Application in Angola. *Energies 2022, Vol. 15, Page 7124*, *15*(19), 7124. https://doi.org/10.3390/EN15197124

EREDA. (2016). *PROJETO DE MAPEAMENTO DOS VENTOS (ANGOLA)*. https://www.minea.gov.ao/index.php/epas/category/25-dnerer-direccao-nacional-de-energias-renovaveis-e-electrificacao-rural?download=505:proenerg

Garcia, F. P. K., & Raji, A. K. (2021). Potential and reliability assessment of renewable power: The case of angola. *2021 IEEE PES/IAS PowerAfrica, PowerAfrica 2021*. https://doi.org/10.1109/POWERAFRICA52236.2021.9543099

Lei, Y., Lu, X., Wang, Y., Guo, H., Wang, Y., & Zhong, Z. (2021). Climate and Environmental Benefit Study of PV Resource Development: Case Study of Angola. *Advances in Transdisciplinary Engineering*, *17*, 109–118. https://doi.org/10.3233/ATDE210266

Lemba, I., Ferreira Dias, M., & Robaina, M. (2021). Electric energy planning in Namibe, Angola: Inserting renewable energies in search of a sustainable energy mix. *Journal of Energy in Southern Africa*, *32*(4). https://doi.org/10.17159/2413-3051/2021/v32i4a9430

Mbumba, B., Vieira, F., & Ferreira, P. (2024). Evaluation of Off-grid Photovoltaic Projects for Schools and Health Posts in Angola. *Journal of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems*, *12*(4), 1–21. https://doi.org/10.13044/J.SDEWES.D12.0524

Ministry of Energy and Water, M. (2016a). *ANGOLA POWER SECTOR LONG TERM VISION*.

Ministry of Energy and Water, M. (2016b). *Atlas and National strategy for Nwe Renewable Energies*. https://gestoenergy.com/wp-content/uploads/2018/04/ATLAS-AND-NATIONAL-STRATEGY-FOR-THE-NEW-RENEWABLES.pdf

SolarGIS, World Bank Group, & ESMAP. (2025). *Global Solar Atlas*. SolarGis. https://globalsolaratlas.info/map?c=-11.307708,17.878562,6&r=AGO

STRONG SUBADDABILITY AND MARKOV STATES

Âdem Türkmen

Ordu University, Faculty of Arts and Sciences, Department of Mathematics, 52200, Altınordu/Ordu

ORCID : 0000-0002-8599-7422

Strong subadditivity (SSA) relation is a property that underlies many entropic properties: $S_\rho(R:E|Q) = S_\rho(R:QE) - S_\rho(R:Q) = S_\rho(RQ) + S_\rho(QE) - S_\rho(RQE) - S_\rho(Q) \geq 0$. The ρ^{RQE} state that satisfies the condition $SR{:}E|Q{=}0$ is called a Markov state. For the state ρ^{RQE} to be a Q conditional Markov state, the necessary and sufficient condition is that there is a quantum channel $\mathcal{R}: Q \longrightarrow QE$ such that $\rho^{RQE} = (id_R \otimes \mathcal{R})\rho^{RQ}$. Since the SSA relation underlies many inequalities in quantum information theory, the Markov states that determine the equality of these inequalities are a subject of detailed study. For example, in the monotonicity property of the relative entropy of $S(\rho||\sigma) \geq S\big(\Lambda(\rho)||\Lambda(\sigma)\big)$, which is obtained by data processing and SSA inequality, the necessary and sufficient condition for equality is that there is a channel called Petz map such that $\mathcal{R}\Lambda(\rho) = \rho$ and $\mathcal{R}\Lambda(\sigma) = \sigma$. The relative entropy inequality in the case $S(\rho^{RQE}||\rho^R \otimes \rho^{QE}) \geq S(\Lambda(\rho^{RQE})||\ \Lambda(\rho^R \otimes \rho^{QE}))$ gives the SSA relation, and in this case the equality is satisfied in Markov states. The Petz map in this case can be written as $\mathcal{R}(X) = (\rho^{QE})^{1/2}\big[(\rho^Q)^{-1/2}X(\rho^Q)^{-1/2} \otimes \mathbb{1}_E\big](\rho^{QE})^{1/2}$. The Petz map in Markov sate is the left inverse of the partial trace operation over the environment.

In pure Markov states, $S(R:E|Q) = 0 = S(R:E)$ can be written. The necessary and sufficient condition for being a Markov state is that the reference system and the environment are product state in the form of $\rho^{RE} = \rho^R \otimes \rho^Q$. By purifying this product state, the general form of the pure Markov state is obtained: $|\psi^{RQE}\rangle = \sum_{jk} \sqrt{\kappa_j \mu_k}\big|r_j\big\rangle \otimes \big|q_{jk}\big\rangle \otimes |\varepsilon_k\rangle$. It has been shown that using the general form, the relation $rank(\rho^Q) = rank(\rho^R)rank(\rho^E)$ can be written between the ranks of the subsystems of pure Markov states. This equality reveals that the pure states that can be written exhibit some generic structures.

When the correlation contents of pure Markov states are examined, it is shown that any type of correlation can occur and that all correlations are equal to the entropy of the environment.,

$$E_f(QE) = D(Q \to E) = C(Q \to E) = S(E) = \frac{1}{2}S(Q:E)$$

Keywords: Markov states, strong subadditivity, Petz mapping

GÜÇLÜ ALT TOPLANABİLİRLİK VE MARKOV DURUMLAR

Güçlü alt toplanabilirlik (SSA: strong subadditivity)) bağıntısı birçok entropik özelliğin temelinde yer alan bir özelliktir: $S_\rho(R:E|Q) = S_\rho(R:QE) - S_\rho(R:Q) = S_\rho(RQ) + S_\rho(QE) - S_\rho(RQE) - S_\rho(Q) \geq 0$. $S(R:E|Q) = 0$ koşulunu sağlayan ρ^{RQE} durumuna **Markov durumu** denir. ρ^{RQE}durumunun Q koşullu Markov durum olması için gerek ve yeter koşul $\rho^{RQE} = (id_R \otimes \mathcal{R})\rho^{RQ}$ olacak şekilde $\mathcal{R}: Q \longrightarrow QE$ kuantum kanalının olmasıdır. SSA bağıntısı kuantum bilişim teorisindeki birçok eşitsizliğin temelinde yer aldığından, bu eşitsizliklerin eşitlik durumunu belirleyen Markov durumlar ayrıntılı incelenen bir konudur. Örneğin veri işleme ve SSA eşitsizliğinin ve de elde edildiği $S(\rho||\sigma) \geq S\big(\Lambda(\rho)||\Lambda(\sigma)\big)$ bağıl entropinin monotonluk özelliğinde eşitlik için gerek ve yeter koşul $\mathcal{R}\Lambda(\rho) = \rho$ ve $\mathcal{R}\Lambda(\sigma) = \sigma$ olacak şekilde Petz gönderimi denilen kanalın olmasıdır. $S(\rho^{RQE}||\rho^R \otimes \rho^{QE}) \geq S(\Lambda(\rho^{RQE})||\ \Lambda(\rho^R \otimes \rho^{QE}))$ durumundaki bağıl entropi eşitsizliği SSA bağıntısını verir ve bu durumda eşitlik Markov durumlarda sağlanmaktadır. Bu durumdaki Petz gönderimi $\mathcal{R}(X) = (\rho^{QE})^{1/2}\big[(\rho^Q)^{-1/2}X(\rho^Q)^{-1/2} \otimes \mathbb{1}_E\big](\rho^{QE})^{1/2}$ şeklinde yazılabilir. Markov durumlardaki Petz gönderimi çevre üzerinden kısmi iz alma işleminin sol tersidir.

Saf Markov durumlarda $S(R:E|Q) = 0 = S(R:E)$ yazılabilir. Markov durum olmanın gerek ve yeter koşulu referans sistemiyle çevrenin $\rho^{RE} = \rho^R \otimes \rho^Q$ şeklinde çarpım durumu olmasına dönüşmektedir. Bu çarpım durumu saflaştırılarak saf Markov durumunun genel formu elde edilir: $|\psi^{RQE}\rangle = \sum_{jk} \sqrt{\kappa_j \mu_k}|r_j\rangle \otimes |q_{jk}\rangle \otimes |\varepsilon_k\rangle$. Genel form kullanılarak saf Markov durumların alt sistemlerinin rankları arasında $rank(\rho^Q) = rank(\rho^R)rank(\rho^E)$ ilişkisinin yazılabileceği gösterilmiştir. Bu eşitlik yazılabilecek saf durumların bazı jenerik yapılar içerdiğini ortaya koymaktadır.

Saf Markov durumların sahip olduğu korelasyon içerikleri incelendiğinde, her türden korelasyonun olabileceği ve tüm korelasyonların çevrenin entropisine eşit olduğu gösterilmiştir.

$$E_f(QE) = D(Q \to E) = C(Q \to E) = S(E) = \frac{1}{2}S(Q:E)$$

Anahtar Kelimeler: Markov durumlar, güçlü alt toplanabilirlik, Petz gönderimi

HUMAN METAPNEUMOVİRUS (HMPV) KAYNAKLI SOLUNUM YOLU ENFEKSİYONLARINDA MONONEGAVİRALES L-PROTEİNİNİN HEDEFLENMESİNE YÖNELİK MOLEKÜLER DOKİNG ÇALIŞMASI

Sude DERE

M.Sc., Bartın University, Institute of Graduate Studies, Department of Molecular Biology and Genetics, 74100 Merkez, Bartın

ORCID: 0000-0002-4774-5443

Rizvan İMAMOĞLU

Dr. Lecturer, Bartın University, Faculty of Science, Department of Molecular Biology, 74100 Merkez, Bartın

ORCID: 0000-0002-6306-4760

ÖZET

Human Metapneumovirus (HMPV), özellikle çocuklar, yaşlı bireyler ve bağışıklığı baskılanmış hastalarda bronşiolit, pnömoni ve üst solunum yolu enfeksiyonlarına neden olabilen, ciddi klinik tabloya sahip bir RNA virüsüdür. Tüm dünyada önemli bir morbidite ve mortalite nedeni olan bu virüs için günümüzde spesifik bir antiviral tedavi veya lisanslı aşı bulunmamaktadır. HMPV'nin replikasyon mekanizmasında merkezi rol üstlenen Mononegavirales L-proteini, yeni antiviral ajan geliştirme çalışmalarında potansiyel terapötik hedeflerden biri olarak öne çıkmaktadır.

Bu çalışmada, Mononegavirales L-proteini (PDB: 4UCI) hedef alınarak, farklı terapötik amaçlarla hâlihazırda kullanılan dört küçük molekülün bağlanma potansiyelini değerlendirmek üzere moleküler doking tabanlı in silico analizler gerçekleştirilmiştir. Çalışmada dört farklı bileşik kullanılmıştır. Bunlardan ilki, HIV tedavisinde yaygın olarak kullanılan bir nükleozid analog ters transkriptaz inhibitörü olan Abacavir'dir. İkinci bileşik olan Acetazolamide, karbonik anhidraz enzimini inhibe eden bir ajandır ve epileptik nöbetlerin tedavisinde destekleyici ajan olarak da kullanılmaktadır. Üçüncü bileşik ısı şok proteini 70'in (HSP70) ekspresyonunu artıran bir ko-indükleyici olan ve Niemann-Pick Tip C hastalığı için onaylanmış Arimoclomol'dür. Son olarak Avanafil ise fosfodiesteraz tip 5 (PDE-5) inhibitörü olarak görev yapmakta ve erektil disfonksiyon tedavisinde yer almaktadır.

Ligandların hedef protein üzerindeki bağlanma konformasyonları ve potansiyel etkileşim bölgeleri, yapısal biyoinformatik yaklaşımlar kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu çalışma, HMPV enfeksiyonlarına karşı moleküler docking temelli bir in silico analiz olup,

AutoDockTools 1.5.7 yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Dört bileşik arasında, Abacavir Mononegavirales L-proteini (PDB: 4UCI) ile en güçlü bağlanmayı göstermiştir. Elde edilen veriler, Abacavir'in potansiyel bir antiviral aday olabileceğini göstermekte ve ileride yapılacak deneysel çalışmalara temel oluşturmaktadır.
Anahtar Kelimeler: Human Metapneumovirus (HMPV), Moleküler Doking, Protein-Hedefli Tedavi

MOLECULAR DOCKING STUDY TARGETING MONONEGAVIRALES L-PROTEIN IN HUMAN METAPNEUMOVIRUS (HMPV)-INDUCED RESPIRATORY TRACT INFECTIONS

ABSTRACT

Human Metapneumovirus (HMPV) is an RNA virus that can cause bronchiolitis, pneumonia, and upper respiratory tract infections, particularly in children, the elderly, and immunocompromised individuals. It is associated with a significant global burden of morbidity and mortality, yet there is currently no specific antiviral therapy or licensed vaccine available. The Mononegavirales L-protein, which plays a central role in the replication mechanism of HMPV, has emerged as a potential therapeutic target in the development of new antiviral agents.

In this study, molecular docking-based in silico analyses were conducted to evaluate the binding potential of four small molecules—each currently used for different therapeutic purposes—against the Mononegavirales L-protein (PDB: 4UCI). The first compound, Abacavir, is a nucleoside analog reverse transcriptase inhibitor widely used in the treatment of HIV. The second compound, Acetazolamide, is a carbonic anhydrase inhibitor that also serves as a supportive agent in the management of epileptic seizures. The third compound, Arimoclomol, is a co-inducer of heat shock protein 70 (HSP70) expression and has been approved for the treatment of Niemann-Pick disease type C. Lastly, Avanafil functions as a phosphodiesterase type 5 (PDE-5) inhibitor and is used in the treatment of erectile dysfunction.

The binding conformations and potential interaction sites of the ligands on the target protein were evaluated using structural bioinformatics approaches. This study represents a molecular docking-based in silico investigation against HMPV, performed using the AutoDockTools 1.5.7 software package. Among the four tested compounds, Abacavir exhibited the strongest binding affinity toward the Mononegavirales L-protein (PDB: 4UCI). These findings suggest that

Abacavir may serve as a potential antiviral candidate and provide a foundation for future experimental studies.

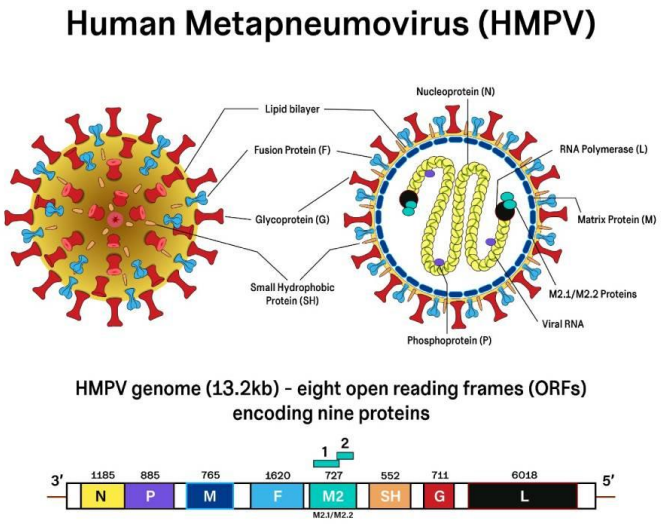
Keywords: Humanes Metapneumovirus (HMPV), Molecule Doking, Protein-targeted Therapy

Giriş

İlk olarak 2001 yılında tanımlanan bir paramiksovirüs olan İnsan Metapnömovirüsü (HMPV), hem pediatrik hem de yetişkin popülasyonlarda alt ve üst solunum yolu enfeksiyonlarına yol açan önemli bir viral etken olarak öne çıkmaktadır[(a)]. Hümoral immün yanıt, HMPV enfeksiyonlarının kontrolünde önemli bir rol oynar. HMPV'ye özgü antikorların analizi; seroepidemiyolojik dağılımın belirlenmesi, enfeksiyonun yaşa göre dağılımı, alt tipler arası çapraz reaktivite ve aşı ile antikor temelli tedavi yaklaşımlarının geliştirilmesi açısından değerli bilgiler sunar. [(b)].

Solunum yolu enfeksiyonları (SYE), özellikle düşük gelirli bölgelerde ciddi morbidite ve mortaliteye neden olmakta, beş yaş altı çocuklarda ise başlıca ölüm nedenlerinden biridir. Gelişmiş moleküler tanı teknikleri sayesinde 2001 yılında tanımlanan HMPV, hem immünkompetan hem de immünsüprese bireylerde üst ve alt SYE etkeni olarak öne çıkmaktadır [(c)].

Paramyxoviridae ailesi, tek sarmallı, segmentsiz, negatif polariteli RNA içeren zarflı virüslerden oluşmaktadır. Bu aile, *Paramyxovirinae* ve *Pneumovirinae* alt ailelerini kapsar; hMPV ise *Pneumovirinae* alt ailesine bağlı *Metapneumovirus* cinsinde yer alır. hMPV, RSV'den NS1 ve NS2 genlerinin yokluğu ve genom organizasyonu açısından ayrılır. Genom dizileme analizleri, hMPV'nin 3′-N-P-M-F-M2-SH-G-L-5′ yapısında olduğunu ve M2 gen bölgesinin hem M2-1 hem de M2-2 proteinlerini kodladığını ortaya koymaktadır. *Metapneumovirus* cinsinin diğer bilinen üyesi ise *Avian metapneumovirüstür* [(d, e)].



Şekil 1. Human Metapneumovirus (HMPV) Görsel Hali [(i)]

İnsanlar, hMPV'nin bilinen tek doğal konakçısıdır. Virüs, diğer paramiksovirüslerle benzer şekilde solunum damlacıkları yoluyla kişiden kişiye geçebilir, ancak bu durum kesin olarak kanıtlanmamıştır. hMPV enfeksiyonları dünya çapında tespit edilmiş olup, Kuzey ve Güney Amerika, Avrupa, Asya, Afrika ve Avustralya'dan raporlar mevcuttur. Serolojik analizler, hMPV'nin en az 50 yıldır insanları enfekte ettiğini göstermektedir. hMPV enfeksiyonları mevsimsel olup, Kuzey Yarımküre'de Aralık-Nisan ayları arasında, RSV ile paralel veya biraz daha geç dönemde salgınlar gözlemlenmektedir. Virüsün dört alt tipi de aynı mevsimde dolaşmakta ve baskın serotip her yıl değişebilmektedir [(f, g, h)].

Mononegavirales takımı, genetik materyalleri tek segmentli, negatif polariteli RNA olan ve çoğu yüksek patojeniteye veya bulaşıcılığa sahip virüslerden oluşan beş viral aileyi kapsar: *Filoviridae* (örn. Ebola virüsü), *Bornaviridae* (Borna hastalığı virüsü), *Nyamiviridae* (Midway virüsü), *Rhabdoviridae* (kuduz ve veziküler stomatit virüsü) ve *Paramyxoviridae* (kızamık virüsü, insan metapnömovirüsü- hMPV). Bu virüslerin genomları, genellikle 2.000'den fazla amino asit uzunluğunda olan ve viral RNA'nın replikasyonu ile transkripsiyonundan sorumlu büyük RNA-bağımlı RNA polimeraz (L proteini)'ni kodlar. L proteini, yalnızca RNA polimerizasyonunu gerçekleştirmekle kalmaz; aynı zamanda viral mRNA'ların 5' ucunda yer alan ve translasyonel etkinliği ile immün kaçışta önemli rol oynayan başlık (cap) yapılarının eş-transkripsiyonel sentezinden de sorumludur [(j)].



Şekil 2. Temel bir Mononegavirales L- protein alanının X-ışını yapısı ve aktiviteleri [o]

Mononegavirales takımına ait RNA virüslerinin çoğunda bulunan L proteini (large protein), RNA genomunun hem replikasyonu hem de transkripsiyonu için gerekli olan tüm temel enzimatik fonksiyonları tek başına yürütebilen çok fonksiyonlu bir proteindir. L proteini, evrimsel olarak yüksek derecede korunmuş olan ve fonksiyonel olarak belirli aktivitelerle ilişkilendirilen altı adet korunumlu bölge (conserved region, CR-I ila CR-VI) içermektedir [k, l].

Bu korunumlu bölgelerden CR-III, RNA-bağımlı RNA polimeraz (RdRp) aktivitesinden ve poliadenilasyon süreçlerinden sorumludur; bu bölge, nükleotid polimerizasyonunun yanı sıra viral mRNA'nın 3'-poli(A) kuyruğunun eklenmesini de katalize eder. CR-V, viral mRNA'ların 5' ucunda başlık (cap) yapısının sentezi ile ilişkilidir ve özellikle PRNTase (poliribonükleotidil transferaz) aktivitesini içeren reaksiyonları gerçekleştirir. CR-VI ise başlık yapısının metilasyonundan sorumlu bölge olup, hem N7-guanin hem de 2'-O riboz metilasyonunu katalize eden metiltransferaz (MTase) aktivitelerini içerdiği düşünülmektedir [k, m].

Bununla birlikte, L proteininin bu ayrı katalitik bölgeleri arasındaki yapısal ve fonksiyonel etkileşimler henüz tam olarak aydınlatılamamıştır. L proteininin farklı konformasyonel geçişler aracılığıyla bu aktiviteleri sıralı ve koordineli bir şekilde nasıl yürüttüğü, özellikle transkripsiyon–replikasyon geçişinin mekanizmaları açısından moleküler virolojide önemli bir araştırma konusudur [l, n].

Moleküler yerleştirme alanı, son otuz yılda yapısal moleküler biyoloji ve yapıya dayalı ilaç keşfinin ihtiyaçları doğrultusunda ortaya çıktı. Bilgisayarların kullanılabilirliği ve gücündeki

dramatik büyümenin yanında küçük molekül ve protein veritabanlarına erişimin artan kolaylığı bu süreci büyük ölçüde kolaylaştırmıştır[p,q]. Otomatik moleküler yerleştirme yazılımının amacı, hem yapısal olarak olası bağlanma modlarını bulup hem de enerjisel olarak bağlanma afinitesini tahmin ederek moleküler tanımayı anlamak ve tahmin etmektir. Moleküler kenetlenme genellikle küçük bir molekül ile hedef bir makromolekül arasında gerçekleştirilir. Bu genellikle ligand-protein kenetlenmesi olarak tercih edilir[r].

Moleküler yerleştirme, ilaç keşfinde yapı-aktivite çalışmaları, sanal tarama yoluyla potansiyel öncülerin bulunması, mutajenez çalışmalarında tahminleri kolaylaştırmak için bağlanma hipotezleri sağlanması, substratların yerleştirilmesinde x-ışını kristalografisine yardımcı olmak dahil olmak üzere çok çeşitli kullanım ve uygulamalara sahiptir[r].

Aktif (in)aktif ligandların moleküler tanımlayıcıları ve fizikokimyasal özelliklerine dayalı sanal tarama, tarama için kütüphane zenginleştirme yoluyla isabetleri ve öncüleri bulmada büyük fayda sağlar[s]. Bu aynı zamanda ligand kütüphanesini azaltmak ve zenginleştirmek için de iyi kullanılan bir stratejidir. Bununla birlikte, sanal tarama son aşama olarak kullanıldığında moleküler yerleştirme, bir ligandın hedefiyle nasıl etkileşime girdiğine dair üç boyutlu (3D), yapısal hipotezler sağlamaya yardımcı olur[r].

Yerleştirme, bir ligandın ilgilenilen hedefe en uygun bağlanma modunun/modlarının bulunmasını içerir. Bir ligandın reseptöre göre bağlanma modu, durum değişkenleri ile benzersiz bir şekilde tanımlanabilir. Bunlar; konumu (x-, y- ve z-ötelemeleri), oryantasyonu (Euler açıları, eksen açısı veya kuaterniyon) ve ligand esnekse konformasyonundan (her dönebilen bağ için burulma açıları) oluşur. Bu durum değişkenlerinin her biri, çok boyutlu bir arama uzayında bir serbestlik derecesini belirler ve bunların sınırları, aramanın kapsamını tanımlar[r].

Abacavir, insan immün yetmezlik virüsü (HIV) enfeksiyonlarının tedavisinde kullanılan, nükleozid ters transkriptaz inhibitörleri (NRTI) sınıfına ait bir antiretroviral ajandır. Prodrug formunda uygulanan abakavir, hepatik metabolizma yoluyla farmakolojik olarak aktif formu olan karbovir 5′-trifosfata biyotransforme olur. Bu aktif metabolit, HIV-1 ters transkriptaz enzimine substrat benzeri bağlanarak viral DNA sentezini inhibe eder ve viral replikasyonu durdurur. Klinik çalışmalarda abakavirin, tedavi edilen bireylerin yaklaşık %8'inde, çoğu immün sistem aracılı olan aşırı duyarlılık reaksiyonlarına neden olduğu bildirilmiştir. Abakavir hipersensitivite sendromu (AHS), özellikle HLA-B*57:01 alelini taşıyan bireylerde gözlenen ciddi bir immün yanıt sonucu ortaya çıkar. AHS, sitotoksik CD8⁺ T hücrelerinin HLA-B*57:01

molekülü aracılığıyla spesifik olarak aktive olması ile ilişkilidir. Klinik semptomlar genellikle ateş, gastrointestinal rahatsızlıklar, deri döküntüsü ve ciddi durumlarda sistemik inflamatuar yanıt ile karakterizedir. Buna karşılık, yapısal olarak benzer HLA-B*57:03, HLA-B*57:02 ve HLA-B*58:01 alellerine sahip bireylerde bu tür reaksiyonlar gözlenmemektedir; bu durum, belirli amino asit farklılıklarının epitop sunumu ve T hücresi aktivasyonu üzerinde belirleyici rol oynadığını göstermektedir [t].

Asetazolamid, klinik olarak karbonik anhidraz inhibitörü (CAI) olarak sınıflandırılan, sülfonamid türevi bir ilaçtır ve başta glokom, epilepsi, yüksek irtifa hastalığı ve diürezin desteklenmesinde kullanılır. Bu molekül, özellikle karbonik anhidraz II (CA II) izoenzimiyle yüksek afiniteyle etkileşerek H^+ ve HCO_3^- iyonlarının dönüşümünü katalize eden çinko-bağımlı enzimleri inhibe eder. Asetazolamid, çinko iyonuna bağlanarak enzimin aktif bölgesini bloke eder ve proton transferini engelleyerek karbonik asit üretimini durdurur. Bu inhibisyon, böbrek tübüllerinde bikarbonat reabsorbsiyonunun azalmasına neden olur ve bu da metabolik asidozla sonuçlanarak idrarın alkalileşmesini sağlar. Ayrıca, asetazolamidin nöroprotektif etkileri ve santral sinir sistemi üzerindeki antikonvülsan etkileri, beyindeki pH dengesi üzerinde yarattığı değişikliklerle ilişkilidir. Moleküler docking ve in silico çalışmalar, asetazolamidin sadece karbonik anhidrazlara değil, aynı zamanda bazı viral ya da bakteriyel enzim hedeflerine de potansiyel bağlanma gösterdiğini ortaya koymuştur; bu da ilacın repurposing stratejileri açısından değerlendirilebileceğini göstermektedir (u; v).

Arimoclomol, farmakolojik olarak bir ısı şoku protein (HSP) kofaktörü olarak görev yapan küçük moleküllü bir ajandır ve hücresel stres yanıtını artırarak proteostazı (protein homeostazı) düzenlemeyi hedefler. Bu ajan, özellikle HSP70 ailesi başta olmak üzere çeşitli şaperon proteinlerinin ekspresyonunu indükleyerek protein katlanmasını destekler, yanlış katlanmış proteinlerin birikimini azaltır ve hücre içi protein yıkım sistemlerini stabilize eder. Arimoclomol, hücrede mevcut olan stres durumunu “okuyarak” yalnızca stres altındaki hücrelerde HSP ekspresyonunu artırması bakımından seçici bir indükleyicidir. Bu özelliği sayesinde, amiyotrofik lateral skleroz (ALS), Niemann-Pick hastalığı Tip C, sarkoplazmik miyopati gibi protein yanlış katlanmasıyla ilişkili nörodejeneratif ve lizozomal depo hastalıklarında klinik araştırmalarda değerlendirilmiştir. Arimoclomol'ün moleküler etkileri arasında endoplazmik retikulum stres yanıtı (UPR) ve mitokondriyal kalite kontrol mekanizmalarının modülasyonu da yer almaktadır. Bu yönüyle arimoclomol, klasik semptomatik tedavilerden farklı olarak hücre içi stres modülasyonunu hedef alan yeni nesil terapötik ajanlar arasında yer almaktadır (w; x).

Avanafil, selektif bir fosfodiesteraz tip 5 (PDE5) inhibitörü olarak, özellikle erektil disfonksiyon (ED) tedavisinde kullanılan yeni nesil oral ajanlardan biridir. Kimyasal olarak, siklik guanozin monofosfat (cGMP) yıkımını inhibe ederek nitrik oksit (NO) aracılı vazodilatör sinyal yollarını güçlendirir. Penil dokuda bulunan PDE5'in inhibisyonu, cGMP düzeylerinin artmasına ve bu sayede korpus kavernozum düz kaslarının gevşeyerek kan akışının artmasına neden olur. Avanafil'in farmakokinetik özellikleri, hızlı etki başlangıcı (yaklaşık 15-30 dakika) ve yüksek PDE5 seçiciliği ile karakterizedir; bu, diğer PDE5 inhibitörleri olan sildenafil, tadalafil ve vardenafile kıyasla daha az kardiyovasküler yan etki riski anlamına gelir. Ayrıca, PDE6 (retina), PDE1 (kalp) ve PDE11 (iskelet kası, testis, prostat) gibi diğer izoenzimlere düşük afinitesi nedeniyle görme bozukluğu ya da kas-iskelet sistemiyle ilgili yan etkiler daha nadir gözlenmektedir. Avanafil'in etkinliği ve güvenliliği, çok merkezli, randomize ve plasebo kontrollü Faz III klinik çalışmalarda da doğrulanmıştır (y; z).

Yöntem

Protein ve Ligandların Seçilip Moleküler Docking'e Hazırlanması

Mononegavirales L-proteini (PDB: 4UCI), insan metapnömovirüsüne (HMPV) ait bir proteindir ve protein yapısı, **Protein Data Bank (PDB; https://www.rcsb.org/)** Tool'u kullanılarak elde edilmiştir. Drugbank (https://go.drugbank.com/) veri tabanında bulunan 4 adet ligandların seçimi yapıldı. 2D yapıları PDB formatında indirildi. Abacavir: DB01048; Acetazolamide: DB00819; Arimoclomol: DB05025; Avanafil: DB06237. Ligandlar docking işlemine Chimera (2023-12-20) yazılımı kullanarak hazırlandı. Enzime bağlanmaya hazır hale getirmek için geometri optimizasyonu ve enerji minimizasyonu yapıldı. Auto-DockTools (1.5.7) paketi, moleküler yerleştirme öncesinde giriş dosyalarını oluşturmak için kullanıldı[(aa)]. Discovery Studio (DS, 2021) Tool'u keşif çalışmalarına yönelik hedeflerin hazırlanmasında kullanıldı. DS 2021 programı kullanılarak su molekülleri uzaklaştırıldı ve yapıya polar hidrojen bağları eklendi[(bb)].

Moleküler Docking İşleminin Gerçekleştirilmesi

Hazırlanan enzim ve ligand molekülleri, AutoDockTools 1.5.7 yazılım paketi kullanılarak moleküler yerleştirme (docking) analizlerine tabi tutulmuş ve hesaplamalı docking modellemeleri değerlendirilerek ilgili etkileşim görselleri elde edilmiştir.

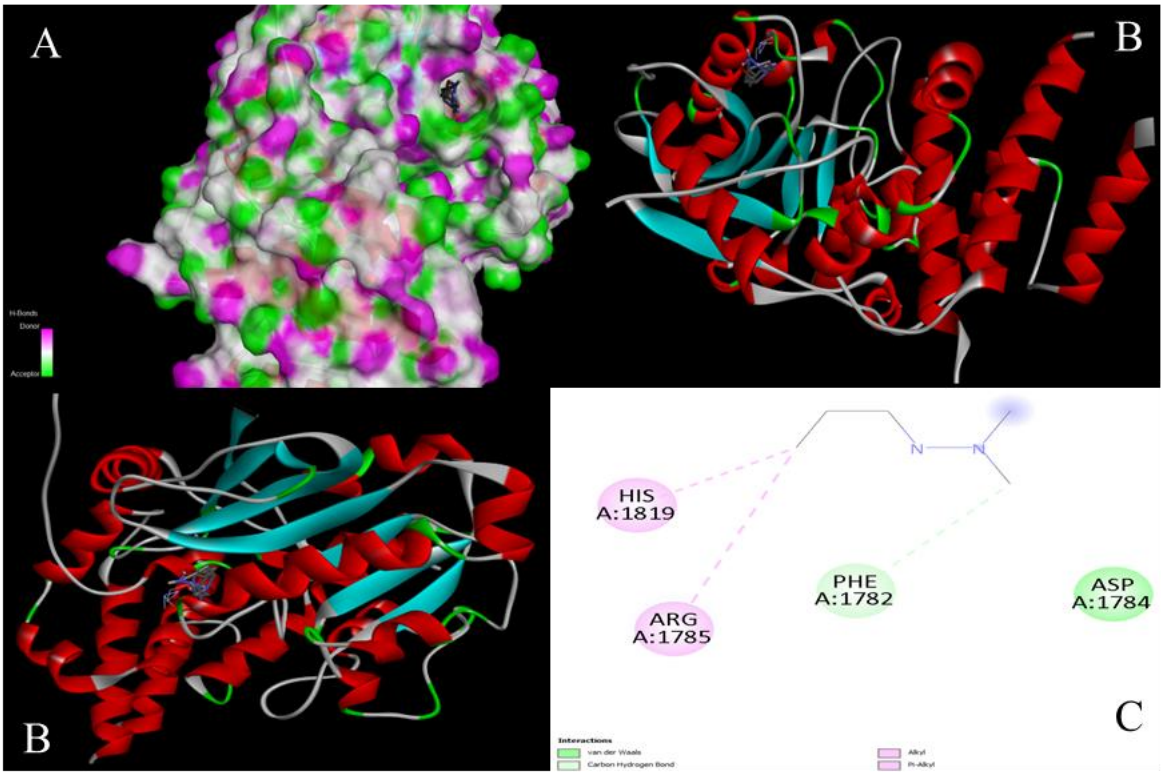
Araştırma Bulguları

Moleküler Docking yazılımlarının temel amacı, potansiyel bağlanma konformasyonlarını belirleyerek bunların enerji profillerini tahmin etmektir. Sonrasında moleküler tanıma süreçlerini anlayıp öngörmektir. Bunun genellikle ligand-protein etkileşimlerinin analizinde kullanıldığını söylemiştik.

Ligand	Bağlanma derecesi
Abacavir	-11,3
Asetazolamid	-6,0
Arimoclomol	-6,3
Avanafil	-8,5

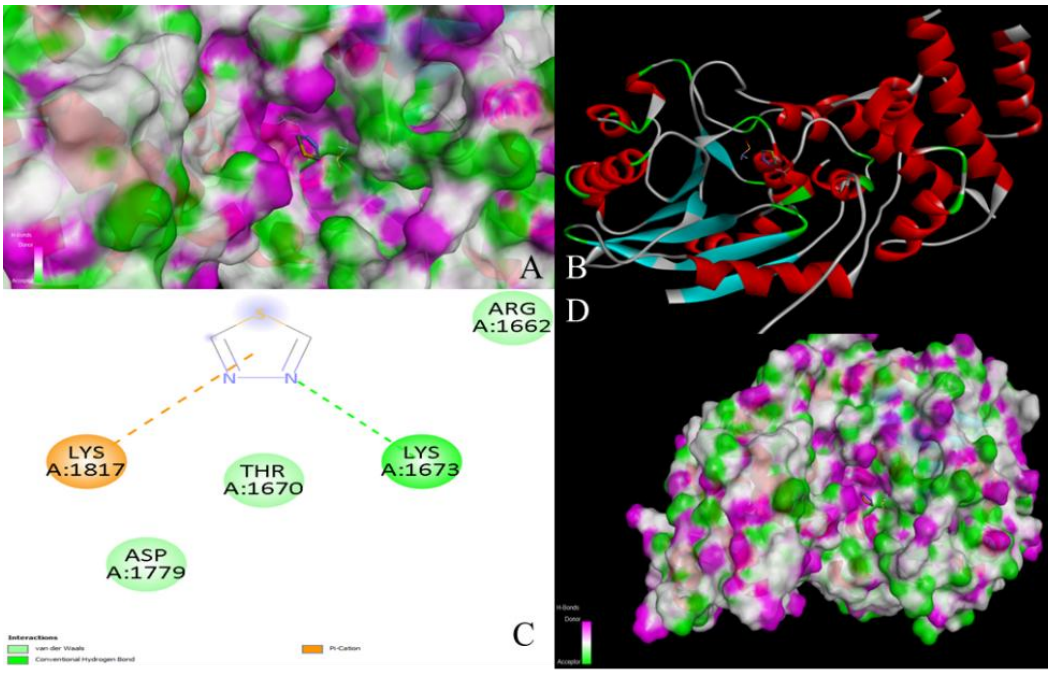
Şekil 3. Ligandların bağlanma dereceleri tablosu

Çalışmamızda seçtiğimiz Mononegavirales L-proteini (4UCI) ile Abacavir ligantı arasındaki bağlanma konfirmasyonu sonucunu Şekil4'te gösterilmiştir. Bağlanma derecesi +11.3



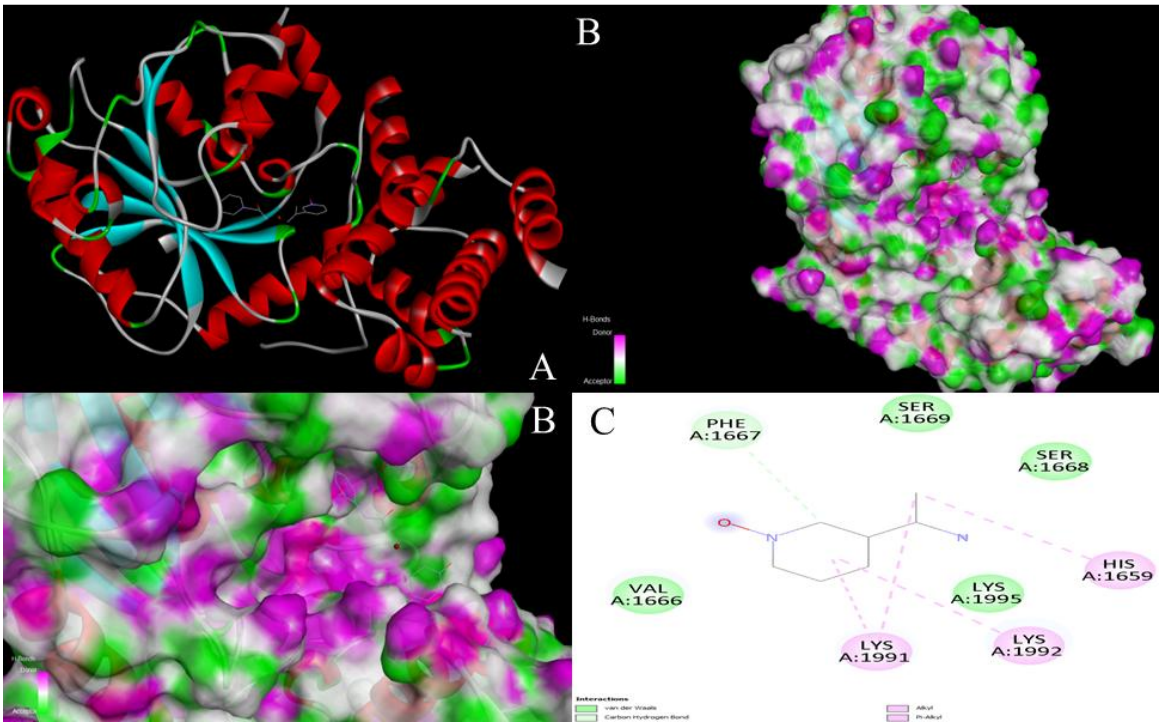
Şekil 4. Mononegavirales L-proteini - Abacavir Arasındaki Etkileşimlerin Gösterilmesi **A-B)** Mononegavirales L-proteini [yüzey formda]- Abacavir [çubuk formda) **C)** Mononegavirales L-proteini - Abacavir 2D Yapısı

Mononegavirales L-proteini (4UCI) ile Asetazolamid ligantı arasındaki bağlanma konfirmasyonu sonucunu Şekil5'te gösterilmiştir. Bağlanma derecesi -6.0



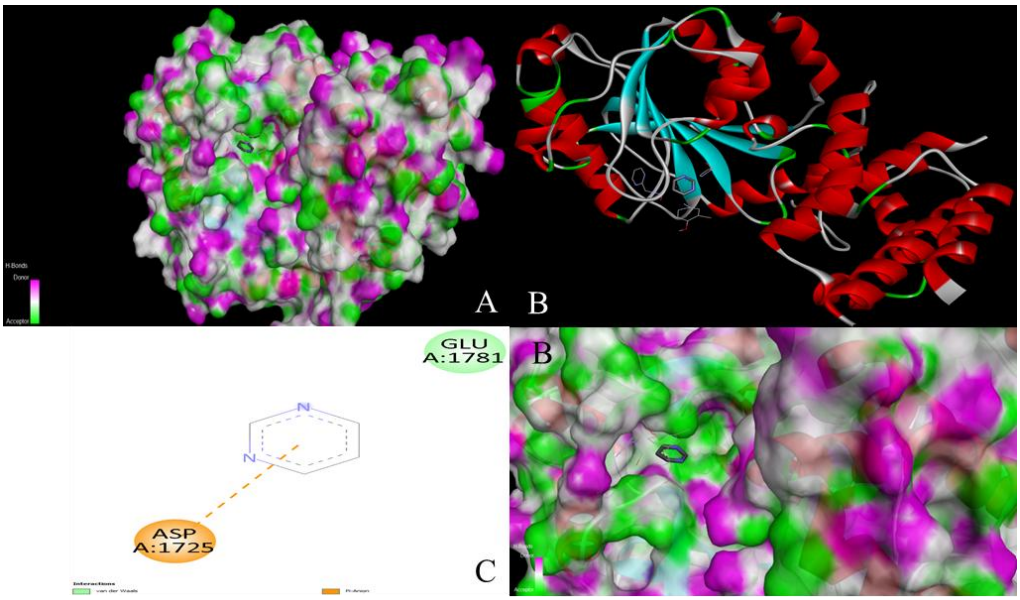
Şekil 5. Mononegavirales L-proteini - Asetazolamid Arasındaki Etkileşimlerin Gösterilmesi **A-B-D)** Mononegavirales L-proteini [yüzey formda]- Asetazolamid [çubuk formda) **C)** Mononegavirales L-proteini - Asetazolamid 2D Yapısı

Mononegavirales L-proteini (4UCI) ile Arimoclomol ligantı arasındaki bağlanma konfirmasyonu sonucunu Şekil6'te gösterilmiştir. Bağlanma derecesi -6.3



Şekil 6. Mononegavirales L-proteini - Arimoclomol Arasındaki Etkileşimlerin Gösterilmesi **A-B-)** Mononegavirales L-proteini [yüzey formda]- Arimoclomol [çubuk formda) **C)** Mononegavirales L-proteini - Arimoclomol 2D Yapısı

Mononegavirales L-proteini (4UCI) ile Avanafil ligantı arasındaki bağlanma konfirmasyonu sonucunu Şekil7'te gösterilmiştir. Bağlanma derecesi -8.5



Şekil 7. Mononegavirales L-proteini - Avanafil Arasındaki Etkileşimlerin Gösterilmesi **A-B-)** Mononegavirales L-proteini [yüzey formda]- Avanafil [çubuk formda) **C)** Mononegavirales L-proteini - Avanafil 2D Yapısı

Sonuçlar

Moleküler doking çalışmaları, küçük moleküllerin hedef proteinlerle etkileşim potansiyelini öngörmede önemli bir in silico araçtır. AutoDockTools 1.5.7 yazılım paketi kullanılarak gerçekleştirilen ligand taraması sonucunda elde edilen bağlanma enerjileri, ligandların hedef protein ile olan afinite düzeyini yansıtmaktadır. Bu hesaplamalar doğrultusunda en düşük bağlanma enerjisine sahip bileşik, hedef protein ile en güçlü etkileşimi göstererek potansiyel bir inhibitör adayı olarak öne çıkmıştır. Bu sonuçlar, ileride yapılacak yapıya dayalı ilaç tasarımı çalışmalarına yön verebilecek niteliktedir(cc).

Çalışmamızda, Mononegavirales ailesine ait olan bu L-proteini, virüs replikasyonu ve virüsün genomunu transkripte etme süreçlerinde kritik bir rol oynamaktadır. Bu protein, HMPV'nin enfeksiyöz kapasitesini belirleyen önemli hedeflerden biridir. Abacavir, HIV tedavisinde kullanılan bir nükleosid reverse transcriptaz inhibitörüdür ve daha önce çeşitli virüsler üzerinde etkili olduğu gösterilmiştir.

Yapılan docking analizleri sonucunda, Abacavir'in Mononegavirales L-proteini ile en güçlü bağlanmayı gösterdiği ve bu ligandin HMPV tedavisinde potansiyel bir tedavi seçeneği olarak değerlendirilebileceği ortaya çıkmıştır. Bu bulgular, Abacavir'in HMPV enfeksiyonlarının tedavisinde kullanılabilirliğini araştırmak adına önemli bir adım teşkil etmektedir.

Bu çalışmanın sonuçları enzim inhibisyonu ve diğer moleküler biyoloji teknikleriyle desteklenerek, bileşiklerin biyolojik etkinliğinin doğrulanması amacıyla ileri in vitro ve in vivo deneysel çalışmalarla tamamlanacaktır.

Referans

Van den Hoogen, B. G., de Jong, J. C., Groen, J., Kuiken, T., de Groot, R., Fouchier, R. A., & Osterhaus, A. D. (2001). A newly discovered human pneumovirus isolated from young children with respiratory tract disease. *Nature medicine*, *7*(6), 719-724.

Schuster JE, Williams JV. Human Metapneumovirus. Microbiol Spectr. 2014 Oct;2(5). doi: 10.1128/microbiolspec.AID-0020-2014. PMID: 26104361.

Cevey-Macherel, M., Galetto-Lacour, A., Gervaix, A., Siegrist, C. A., Bille, J., Bescher-Ninet, B., ... & Gehri, M. (2009). Etiology of community-acquired pneumonia in hospitalized children based on WHO clinical guidelines. *European journal of pediatrics*, *168*, 1429-1436.

Van den Hoogen, B. G., de Jong, J. C., Groen, J., Kuiken, T., de Groot, R., Fouchier, R. A., & Osterhaus, A. D. (2001). A newly discovered human pneumovirus isolated from young children with respiratory tract disease. *Nature medicine*, *7*(6), 719-724.

van den Hoogen, B. G., Bestebroer, T. M., Osterhaus, A. D., & Fouchier, R. A. (2002). Analysis of the genomic sequence of a human metapneumovirus. *Virology*, *295*(1), 119-132.

Hall, C. B., & Douglas, R. J. (1981). Modes of transmission of respiratory syncytial virus.

Agapov, E., Sumino, K. C., Gaudreault-Keener, M., Storch, G. A., & Holtzman, M. J. (2006). Genetic variability of human metapneumovirus infection: evidence of a shift in viral genotype without a change in illness. *The Journal of infectious diseases*, *193*(3), 396-403.

Gray, G. C., Capuano, A. W., Setterquist, S. F., Sanchez, J. L., Neville, J. S., Olson, J., ... & Boivin, G. (2006). Human metapneumovirus, Peru. *Emerging infectious diseases*, *12*(2), 347.

Kashmir Life. (2023, March 27). *Human Metapneumovirus (HMPV): A looming global threat or a false alarm?* Kashmir Life. https://kashmirlife.net/human-metapneumovirus-hmpv-a-looming-global-threat-or-a-false-alarm-379752/

Decroly, E., Ferron, F., Lescar, J., & Canard, B. (2012). Conventional and unconventional mechanisms for capping viral mRNA. *Nature Reviews Microbiology*, *10*(1), 51-65.

Ogino, T., & Green, T. J. (2019). *RNA synthesis and capping by non-segmented negative strand RNA viral polymerases: Lessons from Vesicular Stomatitis Virus and Human Metapneumovirus*. **Virology**, 530, 103–116. https://doi.org/10.1016/j.virol.2019.01.016

Liang, B., et al. (2015). *Structure of the L protein of vesicular stomatitis virus from electron cryomicroscopy*. **Cell**, 162(2), 314–327. https://doi.org/10.1016/j.cell.2015.06.018

Ivanov, K. A., et al. (2010). RNA cap methyltransferase domain in Mononegavirales L protein. Journal of Virology, 84(3), 1147–1156. https://doi.org/10.1128/JVI.01951-09

Selvaraj, M., et al. (2018). *Functional domains of Mononegavirales L proteins*. **Virus Research**, 253, 44–51. https://doi.org/10.1016/j.virusres.2018.06.012

National Center for Biotechnology Information (NCBI). (2014). *Structure of Human Metapneumovirus Polymerase Complex (PDB ID: 4UCK)*. Molecular Modeling Database (MMDB). Retrieved May 7, 2025, from https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Structure/mmdb/mmdbsrv.cgi?uid=4UCK

Hendlich, M. (1998) Databases for protein-ligand complexes. Acta Crystallogr D Biol Crystallogr, 54(Pt 6 Pt 1): 1178–1182.

Berman, H.M., Westbrook, J., Feng, Z., Gilliland, G., Bhat, T.N., Weissig, H., Shindyalov, I.N., and Bourne, P.E. (2000) The Protein Data Bank. Nucleic Acids Res, 28(1): 235–242.

Morris, G. M., & Lim-Wilby, M. (2008). Molecular docking. *Molecular modeling of proteins*, 365-382.

Pozzan, A. (2006) Molecular descriptors and methods for ligand based virtual high throughput screening in drug discovery. Curr Pharm Des, 12(17): 2099–2110.

Fodor, J., Riley, B. T., Kass, I., Buckle, A. M., & Borg, N. A. (2019). The role of conformational dynamics in abacavir-induced hypersensitivity syndrome. *Scientific Reports*, *9*(1), 10523.

Supuran, C. T. (2008). Carbonic anhydrases: novel therapeutic applications for inhibitors and activators. *Nature Reviews Drug Discovery*, 7(2), 168–181. https://doi.org/10.1038/nrd2467

Carta, F., Scozzafava, A., & Supuran, C. T. (2012). Therapeutic applications of the pharmacologic carbonic anhydrase inhibitors. *Current Topics in Medicinal Chemistry*, 12(24), 2394–2410. https://doi.org/10.2174/156802612804251007

Kalmar, B., Lu, C. H., & Greensmith, L. (2012). The role of heat shock proteins in Amyotrophic Lateral Sclerosis: The therapeutic potential of Arimoclomol. *Pharmacology & Therapeutics*, 136(1), 40–54. https://doi.org/10.1016/j.pharmthera.2012.07.002

Luan, Z., Li, L., Higaki, K., & Ohno, K. (2021). Arimoclomol: Molecular mechanisms and potential applications in lysosomal storage disorders. *Molecular Genetics and Metabolism*, 133(2), 117–127. https://doi.org/10.1016/j.ymgme.2021.03.005

Goldstein, I., McCullough, A. R., Jones, L. A., & Rosenberg, M. T. (2012). Avanafil for the treatment of erectile dysfunction: review of clinical development. *The Urologic Clinics of North America*, 39(4), 495–506. https://doi.org/10.1016/j.ucl.2012.07.006

Mulhall, J. P., Burnett, A. L., Wang, R., McVary, K. T., & McCullough, A. R. (2013). Impact of avanafil on the quality of life and sexual function in men with erectile dysfunction. *International Journal of Clinical Practice*, 67(4), 333–341. https://doi.org/10.1111/ijcp.12138

Morris, G.M. & Dallakyan, S. (2013) AutoDock — AutoDock. 02-27.

BIOVIA, Dassault Systèmes, BIOVIA Workbook, Release 2020; BIOVIA Pipeline Pilot, Release 2020, San Diego: Dassault Systèmes, [Year]. For further legal information about copyrights, trademarks, etc., please see our Legal page.

Ülgen, O. (2012). Molecular Modeling Studies of Thrombin Inhibitors Mmm

MAYMUN ÇİÇEĞİ VİRÜSÜ (MPXV) POKSİN PROTEİNİNİN STING AGONİSTİ MD1203 İLE ETKİLEŞİMİNİN YAPISAL VE MOLEKÜLER İNCELENMESİ

Sude DERE

M.Sc., Bartın University, Institute of Graduate Studies, Department of Molecular Biology and Genetics, 74100 Merkez, Bartın

ORCID: 0000-0002-4774-5443

Rizvan İMAMOĞLU

Dr. Lecturer, Bartın University, Faculty of Science, Department of Molecular Biology, 74100 Merkez, Bartın

ORCID: 0000-0002-6306-4760

ÖZET

Maymun Çiçeği Virüsü (MPXV), son yıllarda yeniden ortaya çıkışıyla halk sağlığı açısından küresel endişe oluşturan zoonotik bir DNA virüsüdür. MPXV, konak bağışıklık sisteminden kaçmak için çeşitli mekanizmalar geliştirmiştir. Bu mekanizmalardan biri, konak hücrede interferon yanıtını tetikleyen STING (Stimulator of Interferon Genes) sinyal yolunu baskılayan Poksin proteini aracılığıyla gerçekleşir. Bu bağlamda yapılan bu çalışmada, MPXV Poksin proteininin (PDB ID: 8ORV), STING agonisti MD1203 bağlamında inhibitör potansiyeli taşıyan çeşitli küçük moleküllerle olan bağlanma özellikleri moleküler doking yöntemiyle incelenmiştir. Çalışmada kullanılan ligandlar; lipid düşürücü etkisiyle bilinen bir fibrat türevi olan Bezafibrat, antipsödomonal özelliklere sahip yarı sentetik bir penisilin olan Karbenisilin, dopaminerjik aktiviteyi artırarak hiperprolaktinemi ve Parkinson tedavisinde kullanılan Kabergolin ve gram pozitif bakterilere karşı etkili dar spektrumlu bir β-laktam antibiyotik olan Flukloksasilin'dir. Moleküler doking analizleri, AutoDock Vina yazılımı aracılığıyla gerçekleştirilmiş; ligandların hedef proteine bağlanma afiniteleri ve bağlanma bölgeleri değerlendirilmiştir.

Elde edilen sonuçlar, bazı ligandların Poksin proteinine yüksek bağlanma enerjisiyle tutunduğunu ve STING inhibisyonunun engellenmesinde potansiyel gösterebileceğini ortaya koymuştur. Bu bulgular, Poksin proteini aracılığıyla bağışıklık yanıtının baskılanmasının önüne geçilmesinde yeni farmakolojik stratejilerin geliştirilmesine katkı sağlayabilir. Sonuç olarak, bu çalışma STING-yolaklı bağışıklık aktivasyonunu destekleyebilecek moleküllerin ön taramasını sağlayarak MPXV enfeksiyonlarına yönelik hedefe yönelik tedavi yaklaşımlarına temel oluşturmayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Maymun çiçeği virüsü, Moleküler doking, STING sinyal yolu

STRUCTURAL AND MOLECULAR ANALYSIS OF THE INTERACTION BETWEEN MONKEYPOX VIRUS (MPXV) POXIN PROTEIN AND THE STING AGONIST MD1203

ABSTRACT

Monkeypox virus (MPXV) is a zoonotic DNA virus that has recently re-emerged as a global public health concern. MPXV employs various immune evasion strategies, one of which involves the inhibition of the STING (Stimulator of Interferon Genes) signaling pathway—a crucial component of the host antiviral response—through the action of the viral Poxin protein. This study aims to investigate the structural and molecular interactions between the MPXV Poxin protein (PDB ID: 8ORV) and a set of small molecules with potential inhibitory effects, in the context of the STING agonist MD1203, using molecular docking approaches. The selected ligands include Bezafibrate, a fibrate derivative known for its lipid-lowering effects; Carbenicillin, a broad-spectrum, semi-synthetic penicillin with antipseudomonal activity; Cabergoline, a dopamine D2/D3 receptor agonist used in the treatment of hyperprolactinemia and Parkinson's disease; and Flucloxacillin, a narrow-spectrum β-lactam antibiotic effective against Gram-positive bacteria. Molecular docking analyses were performed using AutoDock Vina, focusing on binding affinities and interaction profiles between the ligands and the Poxin protein.

The results indicated that some ligands exhibit strong binding affinities to the active site of the Poxin protein, suggesting their potential role in counteracting STING pathway suppression. These findings highlight the feasibility of targeting viral immune evasion mechanisms through small-molecule inhibitors and support the rationale for further experimental validation. Ultimately, this study provides preliminary in silico data for the development of novel therapeutic strategies aimed at restoring innate immune signaling in MPXV infections.

Keywords: Monkeypox virus, Molecular docking, STING signaling pathway

SCAPS-1D KULLANILARAK CIGS İNCE FİLM GÜNEŞ PİLLERİNİN SİMÜLASYON TABANLI PERFORMANS ANALİZİ

Sudegul KARATAS
Gazi University, Faculty of Technology, Department of Energy Systems Engineering, 06560 Ankara, Türkiye
ORCID: 0009-0008-9760-9694
Emine KALIN
Gazi University, Faculty of Technology, Department of Energy Systems Engineering, 06560 Ankara, Türkiye
ORCID: 0009-0007-9090-9590
Gökhan SURUCU
Gazi University, Faculty of Technology, Department of Energy Systems Engineering, 06560 Ankara, Türkiye
ORCID: 0000-0002-3910-8575

ÖZET

Bu çalışma, CIGS (bakır-indiyum-galyum selenit) esaslı ince film güneş pillerinin optoelektronik performansını sayısal simülasyonlar aracılığıyla kapsamlı bir biçimde incelemektedir. Yüksek optik soğurma katsayısı ve bant aralığının ayarlanabilirliği ile dikkat çeken CIGS malzemesi, yeni nesil fotovoltaik cihazlarda öne çıkan bir aday olarak değerlendirilmektedir. Çalışmada, CIGS, OVC, CdS ve FTO katmanlarından oluşan çok katmanlı aygıt mimarisi SCAPS-1D simülasyon programı kullanılarak modellenmiştir. Bu katmanların aygıt üzerindeki etkileri detaylı olarak analiz edilmiştir.

Simülasyon sonuçlarına göre, geliştirilen güneş pili yapısı 0,4295 V açık devre gerilimi (Voc), 36,55 mA/cm² kısa devre akım yoğunluğu (Jsc), %62,45 doluluk faktörü (FF) ve %9,80 güç dönüşüm verimi (PCE) sergilemiştir. Bu olumlu performans özellikle, CIGS absorban tabakasının güneş spektrumu içerisinde geniş bir dalga boyu aralığında gösterdiği yüksek ışık soğurma kabiliyetinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca, CdS tampon tabakasının arayüz kalitesine katkısı ve FTO'nun şeffaf iletken özelliği sayesinde taşıyıcı toplama verimliliği artırılmıştır.

Elde edilen sonuçlar, optimize edilmemiş bir CIGS tabanlı ince film güneş pili yapısının dahi dikkate değer fotovoltaik özellikler sergileyebileceğini göstermektedir. Bu bulgular, CIGS tabanlı ince film güneş pillerinin ticari uygulamalar ve yüksek verimli yeni nesil güneş hücresi tasarımları için önemli bir potansiyele sahip olduğunu ortaya koymaktadır.
Anahtar Kelimeler: CIGS, ince film güneş hücresi, SCAPS-1D, CdS tampon katmanı, fotovoltaik simülasyon, güç dönüşüm verimliliği

SIMULATION-BASED PERFORMANCE ANALYSIS OF CIGS THIN FILM SOLAR CELLS USING SCAPS-1D

ABSTRACT

This study provides a comprehensive numerical investigation of the optoelectronic performance of copper indium gallium selenide (CIGS)-based thin-film solar cells. Distinguished by its high optical absorption coefficient and tunable bandgap, CIGS has emerged as a promising candidate for next-generation photovoltaic devices. In this work, a multilayer device architecture comprising CIGS, OVC, CdS, and FTO layers was modeled using the SCAPS-1D simulation program, allowing for a detailed analysis of the impact of each constituent layer on overall device performance.

The simulation results revealed that the designed solar cell structure exhibited an open-circuit voltage (Voc) of 0.4295 V, a short-circuit current density (Jsc) of 36.55 mA/cm², a fill factor (FF) of 62.45%, and a power conversion efficiency (PCE) of 9.80%. This favorable performance is primarily attributed to the superior light absorption capability of the CIGS absorber layer across a wide wavelength range of the solar spectrum. Additionally, the inclusion of a CdS buffer layer improved the interface quality, while the transparent conducting properties of FTO contributed to enhanced carrier collection efficiency.

The findings demonstrate that even a non-optimized CIGS-based thin-film solar cell structure can deliver notable photovoltaic characteristics. These results underscore the significant potential of CIGS thin-film solar cells for commercial applications and the development of high-efficiency next-generation solar devices. In conclusion, this study provides a solid scientific foundation for future experimental and theoretical research in the field.
Keywords: CIGS, thin film solar cell, SCAPS-1D, CdS buffer layer, photovoltaic simulation, power conversion efficiency

INTRODUCTION

The escalating imperative to confront global climate change and diminish reliance on fossil fuels has catalyzed considerable interest in renewable energy alternatives. Among these alternatives, solar energy is distinguished as a clean, sustainable, and inexhaustible resource, presenting substantial potential to fulfill the increasing energy requirements of the global population while mitigating adverse environmental consequences [1,2]. Solar cells, which facilitate the direct conversion of sunlight into electrical energy, are pivotal to this paradigm shift, fostering the advancement of decentralized energy generation and endorsing the transition toward more sustainable energy systems [3,4]. Within the landscape of photovoltaic technologies, thin-film solar cells have emerged as an attractive alternative to traditional silicon-based devices. Thin-film solar cells offer several advantages, including reduced material usage, lower production costs, mechanical flexibility, and lightweight characteristics. These features make them suitable for a wide range of applications, from building-integrated photovoltaics to portable power systems [5,6]. Furthermore, their compatibility with large-area deposition techniques allows for scalable manufacturing, potentially lowering the cost of solar electricity even further.

Among the various thin-film technologies, Copper Indium Gallium Selenide (CIGS) based solar cells have gained substantial attention due to their high absorption coefficient, tunable bandgap, and impressive power conversion efficiencies [7]. The CIGS/CdS heterojunction structure, in particular, has demonstrated excellent photovoltaic performance and long-term stability, positioning it as a promising candidate for next-generation solar modules [8,9]. The use of a CdS buffer layer enables efficient charge separation and collection, further enhancing device performance [10].

To enhance the design and efficacy of CIGS/CdS solar cells, numerical simulation methodologies have become crucial in both the realms of research and development. A commonly utilized software tool is SCAPS-1D (Solar Cell Capacitance Simulator in One Dimension), which was developed by the University of Ghent [11]. SCAPS-1D facilitates comprehensive modeling of the electrical and optical characteristics of multilayered solar cells, thereby enabling researchers to examine the impact of various physical parameters—such as layer thickness, defect densities, and doping concentrations—on the overall efficiency of the device. With its intuitive user interface and an extensive array of functionalities, SCAPS-1D offers significant insights that inform experimental endeavors, expedite the development process, and assist in identifying optimal device configurations [12].

In this study, the optoelectronic properties of CIGS/CdS thin-film solar cells are systematically investigated using SCAPS-1D, with a focus on understanding the effects of key structural parameters on device performance.

MATERIAL AND METHODS

All simulations conducted in the present investigation were executed utilizing SCAPS-1D, a sophisticated one-dimensional solar cell simulation application created at Ghent University. SCAPS-1D is extensively utilized for the modeling and examination of thin-film photovoltaic devices, enabling the user to specify multi-layer device configurations, electronic and optical parameters, defect characteristics, and contact conditions. Its intuitive interface facilitates graphical representation and data exportation, rendering it an instrumental tool for the design and enhancement of solar cells. A representation of the SCAPS-1D action panel interface employed in this research is illustrated in Figure 1.

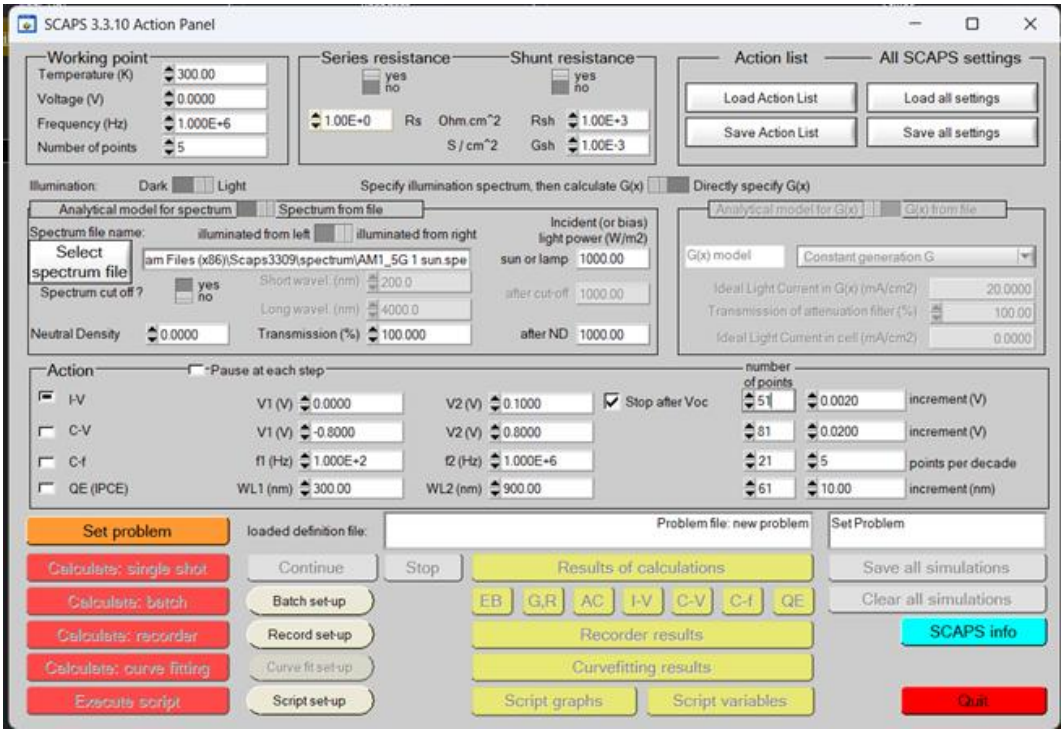
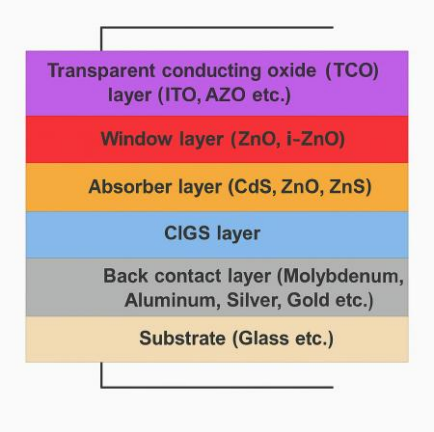


Figure 1. SCAPS-1D action panel interface used for device simulations.

The designed device architecture features a glass base, a fluorine-doped tin oxide (FTO) layer that is transparent and conductive, a cadmium sulfide (CdS) buffer layer, an optically visible carrier (OVC) transport layer, and a copper indium gallium selenide (CIGS) layer that acts as the absorber, topped off with a metallic back contact. A diagram illustrating the FTO/CdS/OVC/CIGS solar cell configuration is shown in Figure 2. In this design, CIGS is

utilized as the p-type absorber due to its superior absorption coefficient and ideal bandgap suited for photovoltaic use. CdS is used as the n-type buffer layer, which improves the p-n junction and the overall efficiency of the device. FTO serves as the transparent window layer, providing both high electrical conductivity and outstanding optical transmittance, while the OVC layer



facilitates effective carrier transport without obstructing light entry.

Figure 2. Schematic illustration of the FTO/CdS/OVC/CIGS thin-film solar cell architecture.

The physical and electronic characteristics for each layer were meticulously chosen based on published data and are presented in Table 1. The thickness of the CIGS absorber was adjusted within the range of 500 nm to 4000 nm, whereas the CdS buffer layer was examined over a span of 50–125 nm. The FTO window layer and OVC transport layer were kept constant at 200 nm and 15 nm, respectively. Bandgap values, electron affinities, dielectric constants, carrier mobilities, and doping concentrations were allocated to each layer in accordance with recognized device models.

Table 1. Physical and electronic parameters of the device layers used in simulations.

Parameter	CdS (Buffer)	CIGS (Absorber)	FTO (Window)	OVC
Thickness (nm)	50–125	500–4000	200	15
Bandgap (eV)	2.42	1.10	3.20	1.45
Electron affinity (eV)	4.10	4.50	4.46	4.50
Dielectric constant	9.00	13.60	9.00	10.00
CB effective DOS (1/cm³)	3.0×10^{18}	2.2×10^{18}	2.2×10^{18}	2.0×10^{18}
VB effective DOS (1/cm³)	1.8×10^{19}	1.8×10^{19}	1.8×10^{19}	2.0×10^{18}

Parameter	CdS (Buffer)	CIGS (Absorber)	FTO (Window)	OVC
Electron mobility ($cm^2/V \cdot s$)	100	100	20	1
Hole mobility ($cm^2/V \cdot s$)	25	25	10	1
Donor density ND ($1/cm^3$)	1.0×10^{17}	1.0×10^{1}	1.0×10^{18}	1.0×10^{13}
Acceptor density NA ($1/cm^3$)	1.0×10^{5}	2.0×10^{16}	—	0

The simulation setup in SCAPS-1D allows for direct parameter entry and visualization of the defined layers, as shown in **Figure 3** for the CIGS absorber layer, **Figure 4** for the OVC layer, **Figure 5** for the CdS buffer layer, and **Figure 6** for the FTO window layer.

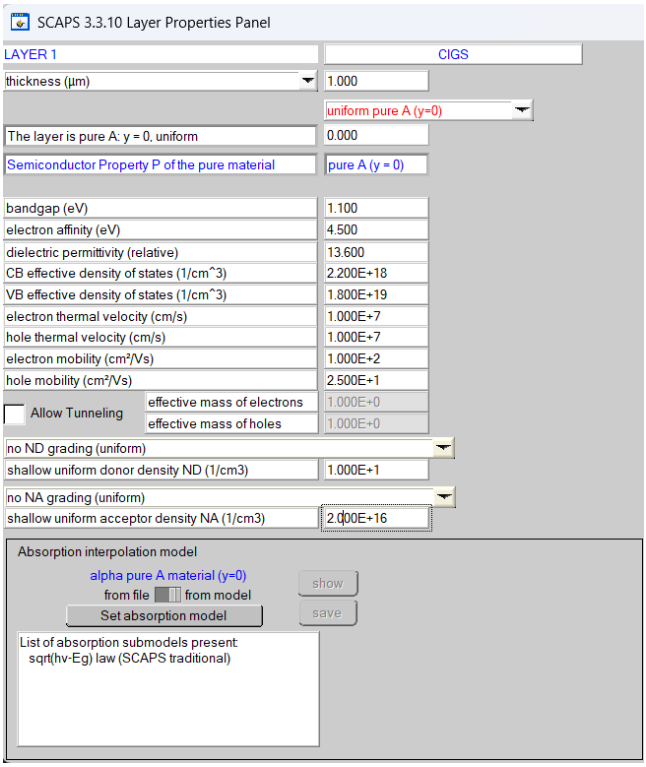


Figure 3. SCAPS-1D parameter entry window for the CIGS absorber layer.

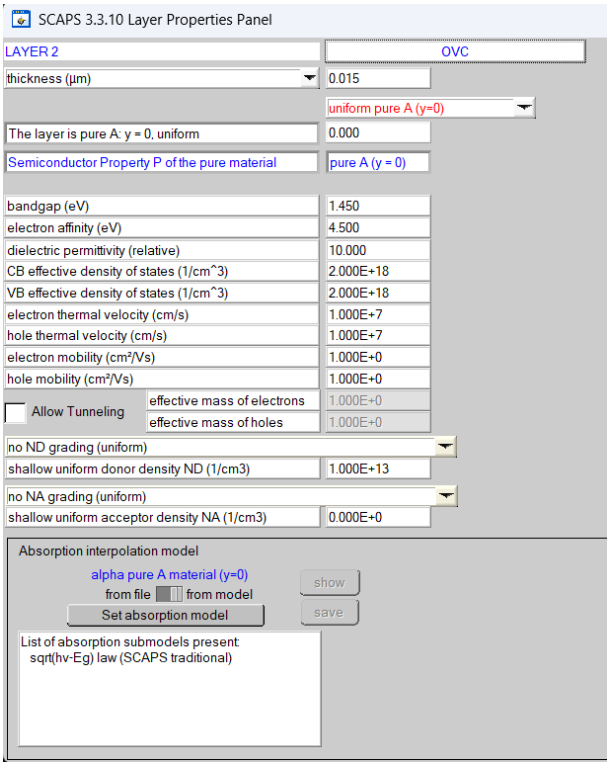


Figure 4. SCAPS-1D parameter entry window for the OVC carrier transport layer.

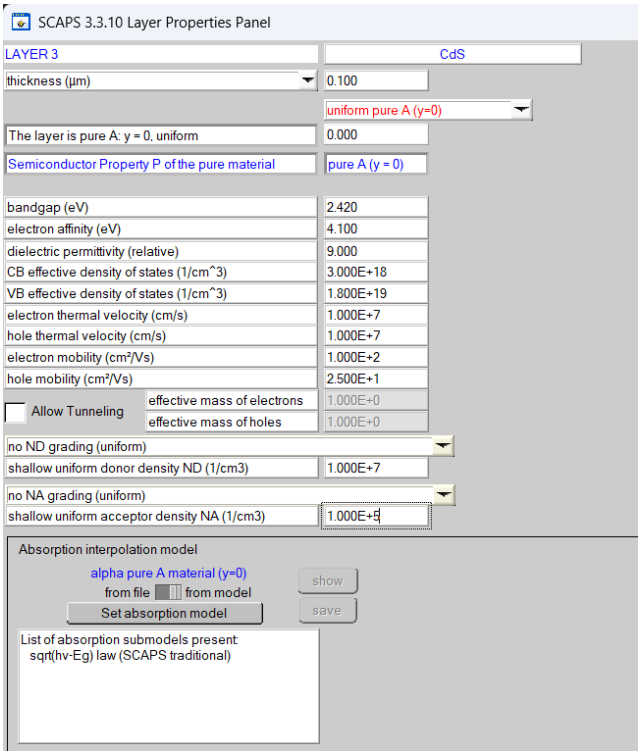


Figure 5. SCAPS-1D parameter entry window for the CdS buffer layer.

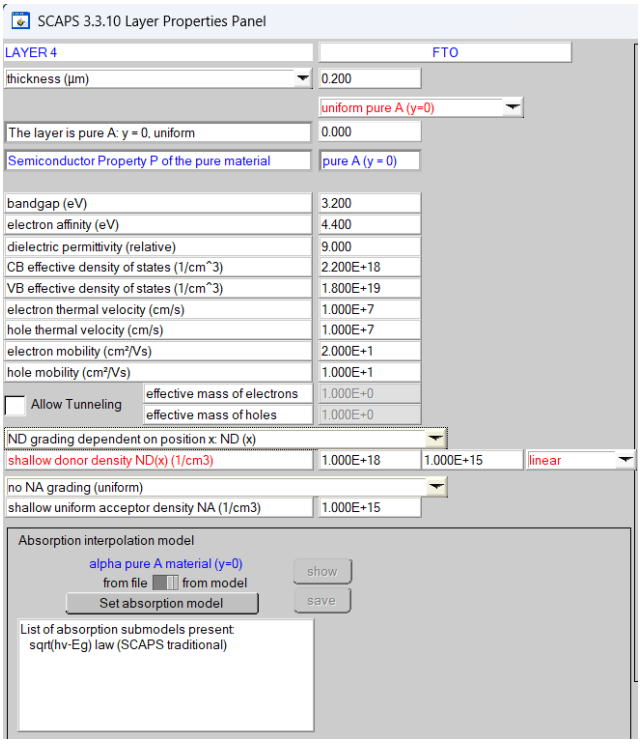


Figure 6. SCAPS-1D parameter entry window for the FTO window layer.

All simulations were performed at a temperature of 300 K under standard AM1.5G illumination, with an intensity of 1000 W/m². Series resistance was established at 1 Ω·cm² and shunt resistance at 1000 Ω·cm² to represent realistic operating conditions. The current-voltage (*I-V*) characteristics were assessed by varying the applied voltage from 0.000 V to 0.100 V with 51 data points, allowing for detailed analysis close to the open-circuit voltage (V_{oc}). The "Stop after V_{oc}" feature in SCAPS-1D was activated to conclude the simulation at V_{oc}, thus enhancing computational efficiency. All device parameters, simulation configurations, and boundary conditions were confirmed to guarantee physical consistency and precision. This methodology allowed for an in-depth analysis of how changes in the absorber and buffer layer thicknesses affect the photovoltaic performance of the CIGS/CdS thin-film solar cell structure. The outcomes of these simulations serve as the foundation for the discussion on device optimization and performance trends in the subsequent sections.

RESULTS AND DISCUSSION

The optoelectronic and electrical performance of the simulated CIGS/CdS/FTO thin-film solar cell structure was evaluated using SCAPS-1D, and the results are summarized below. Representative output graphs from the simulation, including the energy band diagram, carrier distributions, current densities, and trap occupancy probabilities, are shown in **Figure 7**.

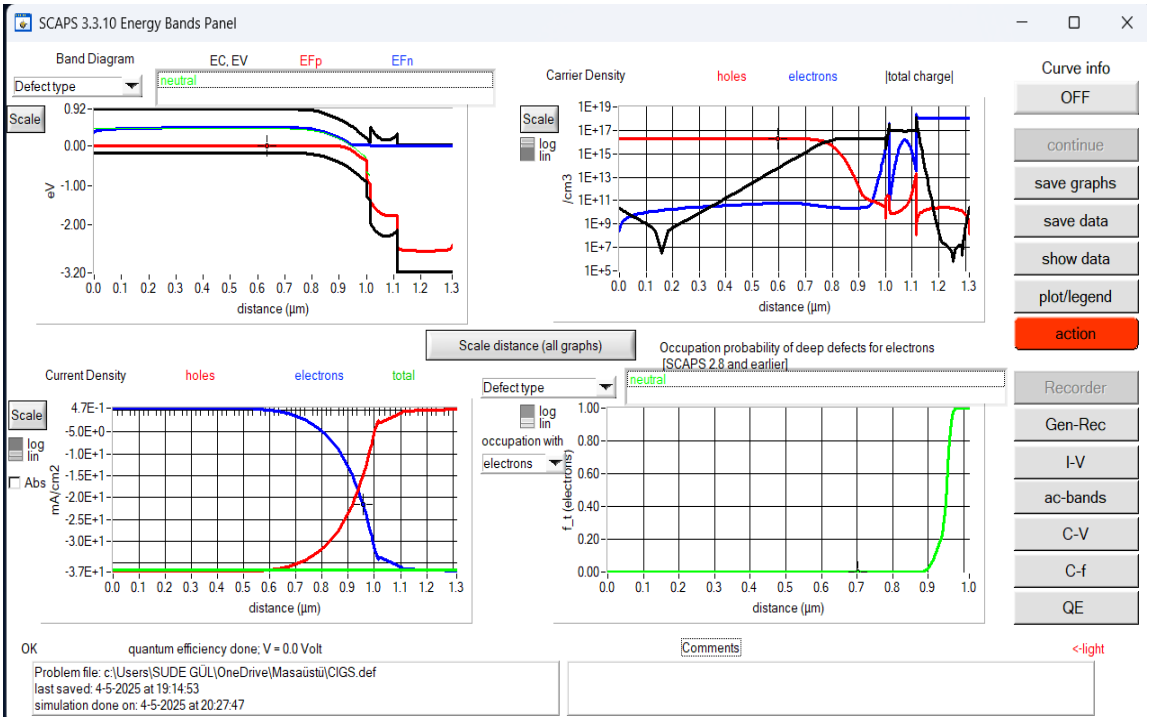


Figure 7. SCAPS-1D simulation output: (top left) energy band diagram, (top right) carrier densities, (bottom left) current densities, (bottom right) deep trap occupancy probability.

The energy band diagram distinctly illustrates the conduction band (E_C), valence band (E_V), and quasi-Fermi levels for both electrons (E_{Fn}) and holes (E_{Fp}). Discontinuities at the junctions, stemming from the heterojunction design, represent band offsets that impact carrier movement. The noticeable gap between the Fermi levels signifies effective charge separation—a crucial element driving the photovoltaic effect. The carrier density profiles exhibit a clear p-n junction, with variations in electron and hole densities at the boundary between the absorber and buffer layers. Interestingly, the logarithmic representation of carrier densities also shows variations, potentially indicating the existence of deep-level traps or interface states that may affect recombination processes [13].

The current density analysis indicates that electron and hole currents flow in opposite directions, consistent with efficient carrier separation in a well-formed junction. The total current (green curve) remains close to zero under dark conditions, confirming minimal leakage and recombination in the absence of illumination. The deep trap occupancy probability graph shows increased occupation in specific regions, suggesting the existence of surface or interface defects

acting as recombination centers [14]. These findings highlight the importance of minimizing defect densities and optimizing interface quality to enhance device performance.

The key photovoltaic parameters extracted from the simulated *I-V* curve under standard AM1.5G illumination are given in Table-2.

Table 2. Output parameters of the simulated CIGS/CdS/FTO solar cell under optimized conditions.

Parameter	**Value**
V_{oc} *(V)*	*0.4295*
J_{sc} *(mA/cm²)*	*36.55*
Fill Factor (%)	*62.45*
Efficiency (%)	*9.80*

The simulated efficiency, while moderate, is in line with typical values for early-stage or unoptimized CIGS devices. The high short-circuit current density underscores the strong absorption and carrier generation capability of the CIGS layer, yet the relatively low open-circuit voltage and fill factor suggest non-idealities such as interface recombination, band alignment issues, or resistive losses. These performance-limiting factors point toward opportunities for further improvement through material quality enhancement and interface engineering [15].

Capacitance–voltage (*C–V*) measurements at 1 MHz in dark conditions offer further understanding of the device physics (Figure 8). The capacitance rises with the increase in applied voltage before it starts to decline, which aligns with the anticipated behavior of a p-n heterojunction and the existence of a depletion region. Conductance shows an upward trend with voltage, featuring a noticeable increase around 0.4 V, signifying the beginning of considerable carrier injection and potential trap-assisted recombination. The Mott–Schottky graph (*$1/C^2$ vs. V*) displays a linear, downward-sloping segment, validating the p-type characteristics of the absorber along with a consistent doping profile [16]. Analyzing the doping profile indicates a higher carrier concentration closer to the surface, likely linked to interface states or carrier injection, before it stabilizes at greater depths within the absorber. These findings are in strong agreement with established models for CIGS thin-film solar cells.

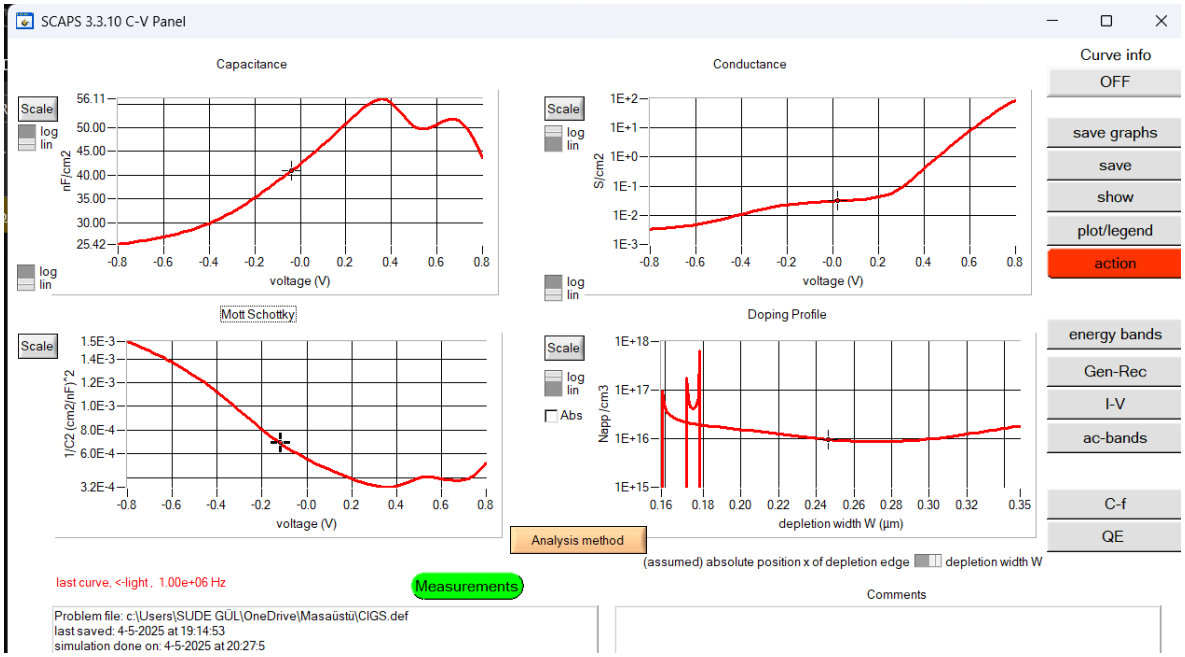


Figure 8. (a) Capacitance–voltage curve, (b) conductance–voltage curve, (c) Mott–Schottky analysis, and (d) doping profile extracted from the SCAPS-1D simulation.

Further insight into trap dynamics and interface quality is obtained from capacitance–frequency (*C–f)* and conductance–frequency measurements (**Figure 9**). Capacitance remains nearly constant at low frequencies, then rapidly drops at frequencies above 10^5 Hz, reflecting the inability of slower trap states to respond to high-frequency signals. Conductance rises with frequency, highlighting the activation of trap-related processes and the increasing contribution of interface states at higher frequencies.

The Nyquist plot presents a semicircular shape, characteristic of a single *RC* time constant, and the G/ω vs. frequency graph demonstrates a monotonic decrease, reaching a minimum at high frequencies. These features are indicative of trap state response times and can be used to estimate trap densities and time constants, which are critical parameters for further device optimization.

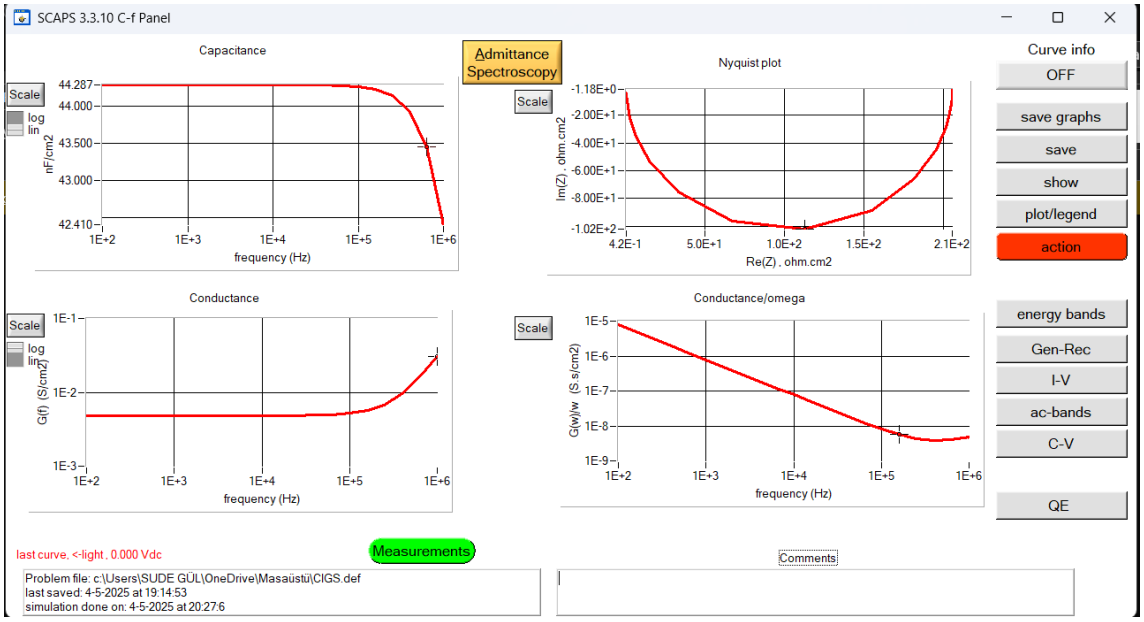


Figure 9. (a) Capacitance–frequency, (b) conductance–frequency, (c) Nyquist plot, and (d) G/ω vs. frequency for the simulated device.

The external quantum efficiency *(EQE or QE*) spectrum, shown in Figure 10, demonstrates the wavelength-dependent photon-to-electron conversion efficiency of the device. The QE is low in the 300–500 nm range, attributed to optical losses in the front layers, but reaches up to 80% between 500–900 nm, reflecting efficient absorption and carrier extraction in the CIGS absorber. QE drops rapidly above 900 nm as sub-bandgap photons are not absorbed.

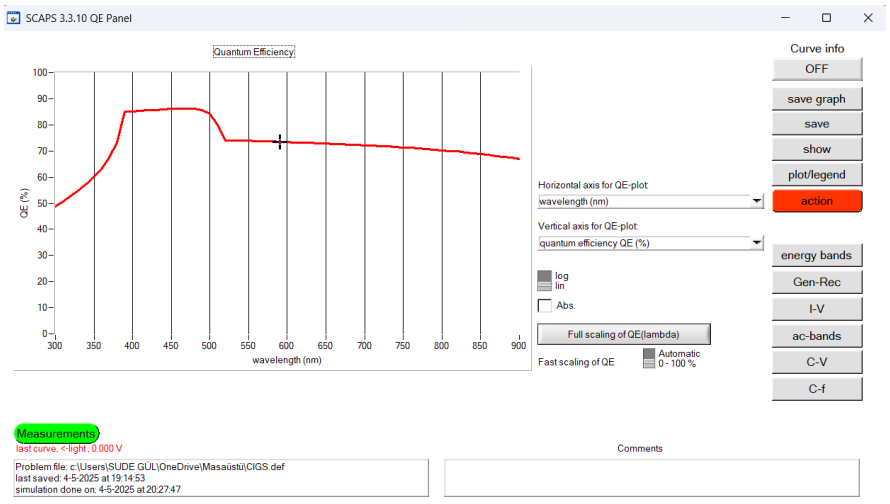


Figure 10. Simulated quantum efficiency (QE) spectrum of the CIGS/CdS/FTO device.

These results confirm that the device performs well in the mid-visible to near-infrared region, while improvements in short- and long-wavelength response could be achieved through antireflection coatings, optimized window layers, and absorber engineering.

CONCLUSIONS

In this study, the optoelectronic properties and performance of CIGS/CdS/FTO thin-film solar cells were systematically investigated using the SCAPS-1D simulation software. The simulation results demonstrated that the CIGS absorber layer provides strong light absorption and efficient charge generation, as evidenced by the high short-circuit current density (Jsc = 36.55 mA/cm²). However, the relatively moderate open-circuit voltage (Voc = 0.4295 V) and fill factor (FF = 62.45%) indicate that interface recombination and resistive losses remain significant limiting factors, resulting in an overall energy conversion efficiency of 9.80%.

Detailed analyses of band alignment, carrier distribution, capacitance-voltage characteristics, and quantum efficiency highlighted the critical influence of layer thicknesses, defect states, and interface properties on device performance. The observed quantum efficiency spectrum confirms effective operation in the visible to near-infrared range, while losses at short and long wavelengths suggest avenues for further structural optimization.

Overall, this work provides valuable insight into the physical mechanisms governing the performance of CIGS-based thin-film solar cells and underscores the importance of device engineering for future efficiency improvements. The simulation approach employed here offers a robust platform for the design and optimization of high-performance thin-film photovoltaic devices, and the findings serve as a useful reference for guiding experimental efforts and advancing CIGS solar cell technology.

REFERENCES

Shams, S., Danish, M. S. S., Danish, M. S. S., Sabory, N. R., & Sabory, N. R. (2021).*Solar Energy Market and Policy Instrument Analysis to Support Sustainable Development*. https://doi.org/10.1007/978-981-15-7179-4_8

Khan, J., Khan, J., & Arsalan, M. H. (2016). Solar power technologies for sustainable electricity generation – A review.*Renewable & Sustainable Energy Reviews*. https://doi.org/10.1016/J.RSER.2015.10.135

Poortmans, J., Voroshaszi, E., Deceuninck, W., & Szlufcik, J. (2015, April 19). Higher performance and improved reliability: Key to making photovoltaics the mainstream sustainable electricity generation source of the 21st Century.*International Reliability Physics Symposium*. https://doi.org/10.1109/IRPS.2015.7112715

Simaschevici, A., Serban, D., & Bruc, L. (2011). *Solar Cells on the Base of Semiconductor-Insulator-Semiconductor Structures*. https://doi.org/10.5772/22755

Lackner, G., Anusca, I., Sanlialp, M., Escobar, M., Iffländer, S., & Lupascu, D. C. (2016). Thin films for photovoltaic application.*Ferroelectrics*. https://doi.org/10.1080/00150193.2016.1155034
Hegedus, S. (2006). Thin Film Solar Modules: The Low Cost, High Throughput and Versatile Alternative to Si Wafers.*Progress in Photovoltaics*. https://doi.org/10.1002/PIP.704
Petricevic, R. (2022). *Advancement in Copper Indium Gallium Diselenide (CIGS)-Based Thin-Film Solar Cells*. https://doi.org/10.1007/978-981-19-3724-8_2
Shallal, I. H., & Ahmed, B. A. (2019). Characterization of (CIGS)/(CdS) Hetrojunction for Solar Cell. *Journal of Engineering and Applied Sciences*. https://doi.org/10.36478/JEASCI.2019.9449.9454
Britt, J. S., Kanto, E., Lundberg, S., & Beck, M. E. (2006, May 7). CIGS Device Stability on Flexible Substrates. *IEEE World Conference on Photovoltaic Energy Conference*. https://doi.org/10.1109/WCPEC.2006.279462
Qu, J., Zhang, L., Wang, H., Song, X., Zhang, Y., & Yan, H. (2019). Simulation of double buffer layer on CIGS solar cell with SCAPS software.*Optical and Quantum Electronics*. https://doi.org/10.1007/S11082-019-2100-9
Ouédraogo, S., Zougmoré, F., & Ndjaka, J. M. B. (2013). Numerical Analysis of Copper-Indium-Gallium-Diselenide-Based Solar Cells by SCAPS-1D. *International Journal of Photoenergy*. https://doi.org/10.1155/2013/421076
Mostefaoui, M., Mostefaoui, M., Mazari, H., Khelifi, S., Khelifi, S., Bouraiou, A., & Dabou, R. (2015). Simulation of High Efficiency CIGS Solar Cells with SCAPS-1D Software. *Energy Procedia*. https://doi.org/10.1016/J.EGYPRO.2015.07.809
Li, X., & Tansley, T. L. (1992). Determination of insulator/semiconductor interface trap density by correlation deep level transient spectroscopy method. *Journal of Applied Physics*. https://doi.org/10.1063/1.352219
Fang, Z.-Q., Claflin, B., Look, D. C., Dong, Y., Mosbacker, H. L., & Brillson, L. J. (2008). Surface traps in vapor-phase-grown bulk ZnO studied by deep level transient spectroscopy. Journal of Applied Physics. https://doi.org/10.1063/1.2978374

Lee, J., Heath, J. T., Cohen, J. D., & Shafarman, W. N. (2006, May 7). Role of Bulk Defect States in Limiting CIGS Device Properties. IEEE World Conference on Photovoltaic Energy Conference. https://doi.org/10.1109/WCPEC.2006.279464.
Nigam, A., Nigam, A., Nigam, A., Premaratne, M., Premaratne, M., & Nair, P. R. (2013). On the validity of unintentional doping densities extracted using Mott–Schottky analysis for thin film organic devices. Organic Electronics. https://doi.org/10.1016/J.ORGEL.2013.08.005

INNOVATIVE SUSTAINABLE FASHION DESIGN PROCESSES IN FASHION BRANDS: EXAMPLE OF INDITEX GROUP

Özlem KAYA
Usak University, Faculty of Fine Arts
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8572-6577
Rawen GHABRI
Higher Institute of Fashion of Monastir-Usak University, Fashion Design MA, Tunisia
ORCID: 0009-0009-4363-0639

ABSTRACT

The fashion industry is undergoing a significant transformation as companies seek to address the growing concerns around environmental sustainability and social responsibility. A key driver of this change is the adoption of innovative design processes that integrate sustainability at every stage of production. From material sourcing to waste reduction and circular economy initiatives, sustainable fashion design aims to minimize the environmental footprint of the industry while promoting ethical practices and reducing overproduction. Key strategies include the use of eco-friendly materials, the implementation of recycling technologies, and the promotion of circular business models, such as garment resale and up-cycling.

As these practices evolve, they challenge traditional manufacturing paradigms, pushing brands to innovate and collaborate with technology providers and startups to develop next-generation materials and processes. Furthermore, sustainability in fashion extends beyond environmental factors, encompassing social equity by ensuring fair wages and safe working conditions for garment workers.

This study will focus on the efforts of major fashion brands, such as Inditex, the parent company of brands such as Zara and Bershka, which is actively pursuing innovative sustainable design processes. Through examining Inditex's sustainability goals, material innovation strategies, and circular economy initiatives, the research will explore how these practices are transforming the fashion industry. The study will analyze the company's commitment to net-zero carbon emissions, its investment in recycling technologies, and its focus on worker welfare, offering insights into the role of large-scale brands in driving sustainability. By examining these efforts, the study will provide a comprehensive understanding of the intersection between innovation, sustainability, and business strategy in the fashion sector.

Keywords: Sustainable fashion, Ecological design, Material innovation, Recycling technologies, Ethical production, Net-zero carbon emissions, Inditex Group

INTRODUCTION

Sustainability, which is important in all sectors, is also very important for the Textile and Fashion Sector. In this sector, which produces clothes, accessories and home textile products, which are among the essential needs of humans; the natural origin of raw materials and auxiliary materials, the reduction of pesticides (insect poisons, chemical drugs) used in fiber production or the preference of fibers with the least pesticide needs, the significant reduction of chemical substance use, the inclusion of recycled products in production, the longer product life and the provision of recycling in the production-consumption stages, and even the establishment of a production system that does not cause any waste; are very important for our world in terms of ecology and economy.

The fashion industry is an important sector in promoting world economic, cultural, technological and social development. The fashion industry has long been criticized for its significant environmental and social impacts, with unsustainable production practices contributing to pollution, resource depletion, and exploitation of labor. However, as climate change and sustainability concerns become central global issues, fashion brands are increasingly shifting their strategies to mitigate these adverse effects. One of the foremost companies leading this change is Inditex, the parent group of renowned fashion brands such as Zara, Massimo Dutti, and Pull&Bear. With a focus on innovation, circular economy practices, and social responsibility, Inditex is pioneering new ways to integrate sustainability into its design and manufacturing processes. This shift is not only a response to growing consumer demand for ethical and eco-conscious fashion but also a recognition that the company must reduce its environmental footprint to ensure long-term business success.

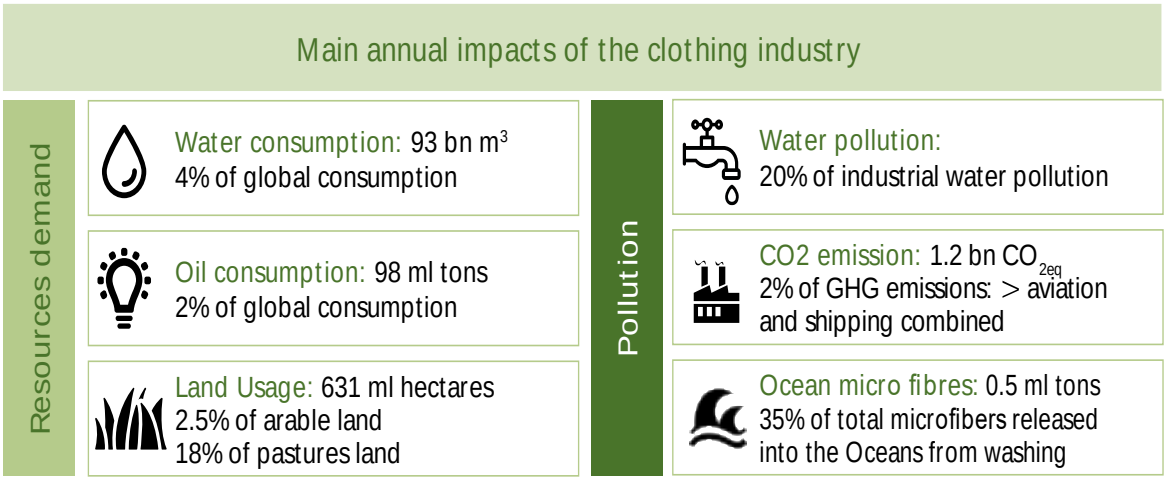


Figure 1: Clothing Industry's Footprint in Terms of Resources Demand and Pollution Source: https://www.ambientasgr.com/wp-content/uploads/2018/07/Sustainable-innovation-in-the-textile-industry.pdf

The fashion industry has a huge impact on the environment, with increasing results around the world (Marques, et al., 2019; Wei, et al., 2019: 1; Kaya, 2023). To become circular, the fashion industry must reinvent itself in how to design, what materials to use, how to dye, cut and sew, ship, sell, own, use and dispose of fashion. New technology, business models, and materials can make this possible.

This study will explore the innovative sustainable fashion design processes implemented by Inditex, focusing on its material innovation, circular economy strategies, and social responsibility efforts. By analyzing the company's approaches, the study will evaluate how Inditex's strategies contribute to the broader movement toward sustainable fashion. Additionally, the research will consider the effectiveness of these initiatives in terms of reducing environmental impact and improving supply chain transparency. The aim is to provide a comprehensive understanding of Inditex's efforts to lead the fashion industry towards a more sustainable future and to explore the broader implications of these practices for other fashion brands looking to adopt similar approaches.

Sustainability Goals and Strategies

Inditex has set ambitious sustainability goals, positioning itself as an industry leader in the transition towards a greener future. Central to its strategy is the commitment to achieving net-zero carbon emissions by 2040. The company has made significant progress by aiming to reduce its emissions by 50% across its entire value chain by 2030. These measures include extensive upgrades in manufacturing processes, sustainable energy sources, and the adoption of low-impact materials. Inditex's sustainability commitments align with global efforts to

reduce the fashion industry's contribution to climate change, and the company is actively working to develop sustainable alternatives to traditional production methods. This includes utilizing technologies that minimize water usage and waste while ensuring that carbon emissions associated with transportation and logistics are significantly reduced (Anjimoon, et al., 2024: 1-2; Inditex, 2023; Anonymous, 2023; Pereira Sanchez, et al. 2018).



Figure 2: Inditex's Contribution to the SDGs. Source: https://static.inditex.com/annual_report_2022/pdf/Inditex-group-annual-report-2022.pdf

Material Innovation and Fiber Sourcing

One of the cornerstones of Inditex's sustainable fashion strategy is material innovation. The company has committed to sourcing 100% of its fibers from lower-impact materials by 2030. This encompasses a variety of strategies, from increasing the use of recycled fibers to exploring next-generation, biodegradable materials that break down naturally without causing environmental harm. Inditex aims to achieve this through collaborations with startups and innovations from its Sustainability Innovation Hub, where it explores cutting-edge solutions like plant-based fibers, bio-synthetic textiles, and waste-recycling technologies. The company has set a target for 40% of its fibers to be sourced from recycled materials, 25% from organic or regenerative farming methods, and the remaining portion from next-generation fibers. This ambitious shift to sustainable sourcing is part of a broader trend within the industry, where brands are rethinking their material choices and adopting eco-friendly solutions to combat the environmental challenges posed by traditional textile production (Inditex, 2023; Business of Fashion, 2023; TWI2050-The World in 2050: 2020: iii).

In addition to recycling, Inditex is heavily investing in reducing its reliance on petrochemical-based textiles, such as polyester, which are less biodegradable and contribute to microplastic pollution. The company is working on advancing recycling technologies, including chemical recycling, to break down polyester garments and remanufacture them into new textiles, contributing to a circular fashion economy. These efforts are in response to the overwhelming quantities of textile waste generated by fast fashion, where a significant portion of garments end up in landfills after a short lifecycle. By focusing on material innovation and developing sustainable alternatives, Inditex is not only reducing its environmental impact but also setting a new benchmark for other fashion companies to follow (Inditex, 2023; Business of Fashion, 2023).

Circular Economy and Waste Reduction

Circular economy initiatives have become a key pillar in Inditex's sustainability agenda, and the company is working to reduce its waste and extend the life cycle of its products. One notable initiative is Zara Pre-Owned, a program designed to promote the resale and reuse of clothing. This program encourages customers to buy, sell, and resell Zara garments, thus contributing to a circular fashion model that reduces waste. By promoting second-hand clothing, Inditex aims to keep garments in use for longer, preventing them from being discarded prematurely. This program will expand to new markets, helping to further establish Zara as a leader in circular fashion. Additionally, Inditex is heavily investing in textile recycling, with a particular focus on converting waste textiles into new fibers that can be reused in future collections. These steps are part of the company's strategy to close the loop in garment production, where textile waste is reused and reintegrated into the supply chain, minimizing the need for new raw materials (Esbeih, et al. 2021; Anonymous, 2023; Pereira Sanchez, et al. 2018; TheIndustry.Fashion, 2023; Chen, et al., 2022; Härri, et al., 2022).

Social Sustainability: Ethical Labor Practices

Beyond environmental sustainability, Inditex is also committed to ensuring social sustainability across its supply chain. Through its "Workers at the Centre" strategy, Inditex places a strong emphasis on improving working conditions and promoting fair labor practices. The company ensures that workers in its supply chain receive fair wages, work in safe environments, and are protected by robust labor rights standards. This strategy is particularly important given the concerns over poor working conditions in the global fashion industry, where labor exploitation remains a persistent issue. Inditex has implemented comprehensive monitoring systems to ensure compliance with international labor standards, with the aim of creating a more equitable

and ethical supply chain. This focus on social sustainability complements the company's environmental initiatives, ensuring that Inditex's sustainability efforts are holistic and address both environmental and human factors (Inditex, 2023; TheIndustry.Fashion, 2023).

METHOD

This study adopts a comprehensive qualitative research methodology to investigate the innovative sustainable fashion design processes employed by Inditex. Combining literature review, case study analysis, data collection, and comparative analysis, the methodology seeks to unravel the multifaceted ways in which sustainability is embedded into the company's practices.

Literature Review

The foundation of the research is built upon a detailed review of existing literature, including academic articles, corporate publications, and industry reports. These sources provide valuable insights into sustainability practices across the global fashion industry and serve as benchmarks for evaluating Inditex's strategies. For instance, many studies emphasize the critical role of recycling and upcycling in sustainable fashion, noting, *"The shift towards sustainable practices must prioritize minimizing resource waste, utilizing advanced recycling technologies, and designing products for multiple life cycles"*.

The literature also highlights the importance of material innovation, with one report stating, *"The development of biodegradable and bio-synthetic textiles is essential for reducing the environmental impact of fast fashion. These materials allow brands to move away from resource-intensive production processes"* (Niinimäki, 2013; Sinha, et al., 2009). Such insights are directly applicable to Inditex's Sustainability Innovation Hub, which explores cutting-edge alternatives like plant-based fibers and chemically recycled materials.

Additionally, sources like *Recycled Fashion* underscore the importance of circular economy practices in transforming the fashion sector. As highlighted, *"The integration of circular business models, such as garment resale and upcycling, extends product life cycles and mitigates the waste generated by overproduction"*. These findings support the evaluation of Inditex's Zara Pre-Owned program and its contributions to reducing textile waste.

Case Study Analysis

A case study approach is employed to analyze Inditex, a leader in sustainable fashion innovation, and its specific strategies in material innovation, circular economy, and ethical production. By examining its corporate reports and sustainability initiatives, this study provides a granular understanding of how Inditex's efforts align with global sustainability goals.

One of the key programs analyzed is Zara Pre-Owned, which reflects a growing trend among fashion brands to adopt resale platforms. As outlined in *TheIndustry.Fashion, "Programs like Zara Pre-Owned exemplify how circular economy initiatives can help reduce waste and appeal to eco-conscious consumers by keeping garments in circulation"* (TheIndustry.Fashion, 2023). The analysis also examines Inditex's material innovation goals, including its commitment to sourcing 100% of its fibers from sustainable materials by 2030. A related study states, *"The adoption of organic, recycled, and next-generation fibers is vital for achieving significant reductions in the environmental footprint of textile production"* (CBI, 2024).

Data Collection

The research relies primarily on **s**econdary data sources, including Inditex's sustainability reports, financial updates, and publicly available documentation. For instance, Inditex's annual report highlights its progress towards material innovation, stating, *"By 2023, 45% of the fibers used in our collections were sourced from sustainable materials, marking significant progress towards our 2030 targets"* (Inditex, 2023).

Moreover, external industry reports are used to validate and contextualize the findings. According to a study, *"Circular economy principles and the adoption of innovative materials are redefining the operational models of fast fashion, making sustainability a strategic imperative for leading brands"*. These insights are critical for analyzing Inditex's commitment to waste reduction and the use of advanced recycling technologies.

In addition, scholarly sources provide essential perspectives on emerging trends. One paper notes, *"Sustainable fashion relies on the integration of ethical labor practices, transparent supply chains, and advanced textile recycling to ensure holistic environmental and social benefits"* (Niinimäki, 2013; Sinha, et al., 2009). This complements the analysis of Inditex's "Workers at the Centre" program, which emphasizes fair wages and safe working conditions.

Analytical Framework

The study applies a thematic analysis to identify recurring patterns and themes in Inditex's sustainability practices. For instance, its commitment to sourcing biodegradable and recycled fibers is evaluated against industry standards outlined in a report by *Global-Sci.com*, which states, *"The development of bio-based textiles is essential for achieving environmental goals while addressing consumer demand for eco-friendly products"* (Chen, et al., 2022).

Limitations

The research acknowledges certain limitations, such as restricted access to proprietary data from Inditex and the potential biases inherent in secondary sources. To mitigate these

challenges, the study triangulates data from multiple credible sources to ensure reliability and validity. Where possible, future research could integrate primary data collection, such as expert interviews or consumer surveys, to enhance the robustness of findings.

EXAMPLE OF INDITEX GROUP

Inditex, one of the largest and most influential fashion conglomerates globally, has made considerable strides in aligning its operations with sustainability objectives over the last decade. Founded in 1985 by Amancio Ortega, the Spanish multinational owns a portfolio of leading brands such as Zara, Massimo Dutti, Pull&Bear, Bershka, Stradivarius, and Uterque. While its rapid growth and success in the fast-fashion sector are unparalleled, it has also become increasingly evident that the company's traditional approach-characterized by quick turnaround times and low-cost, mass-produced garments-has contributed significantly to the global environmental crisis. The fashion industry as a whole is responsible for around 10% of global carbon emissions and approximately 20% of industrial wastewater, a fact that has prompted Inditex to reevaluate and evolve its business practices in line with global sustainability goals.

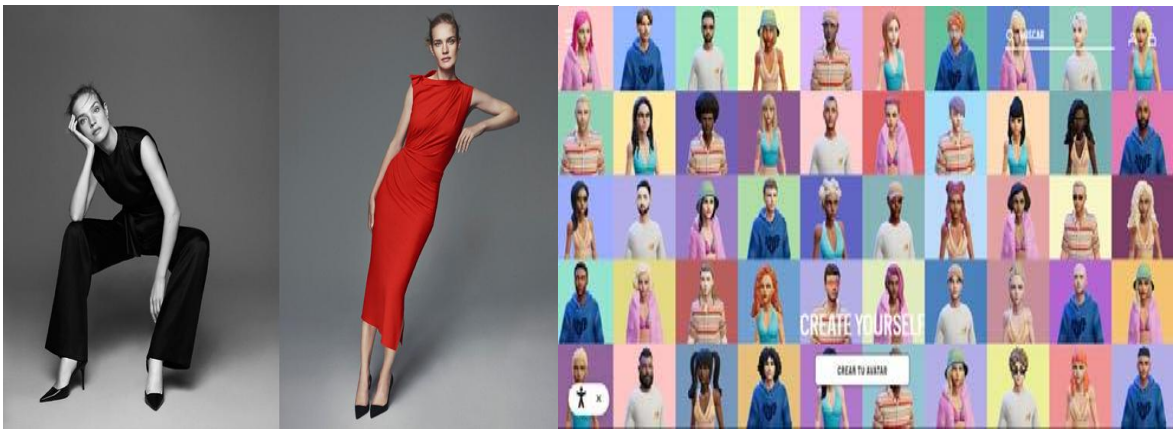


Figure 3: Zara –Pull&Bear Source: https://static.inditex.com/annual_report_2022/pdf/Inditex-group-annual-report-2022.pdf



Figure 4: Massimo Dutti - Bershka Source: https://static.inditex.com/annual_report_2022/pdf/Inditex-group-annual-report-2022.pdf

In response to growing environmental concerns, Inditex has adopted a more sustainable business strategy, committing to ambitious environmental goals and aligning its brand values with the principles of circular fashion. The company has set a target of becoming carbon-neutral by 2040, with numerous initiatives focused on energy efficiency, waste reduction, water conservation, and the responsible sourcing of materials. Inditex is also a key proponent of transparency in its supply chain, recognizing the increasing demand for consumers who want to know the origins of their clothing and the impact of their purchasing decisions. This shift reflects a broader trend across the fashion industry, where the rapid rise of fast fashion, traditionally associated with waste and low labor standards, is being challenged by consumers, activists, and industry leaders alike. Inditex's sustainability measures, such as renewable energy commitments, waste reduction programs, and more sustainable product lines, demonstrate that even the largest fast-fashion retailer can lead the way in creating a more ethical and sustainable fashion landscape.

One of Inditex's most notable sustainability efforts is seen through its brand *Bershka*, which has embraced circular design and eco-conscious initiatives as central elements of its business model. While Bershka has traditionally catered to a youthful and trendy audience, its sustainability efforts signal a significant shift in the industry, where the demand for sustainability often contradicts the fast-paced cycles typical of the fashion world. Bershka, like many other Inditex brands, has made significant commitments to reducing its environmental impact by adopting eco-friendly materials, utilizing energy-efficient production methods, and implementing waste-reduction strategies. The company's sustainability program emphasizes transparency, offering consumers information about the raw materials and processes involved in creating each product, including efforts to reduce the use of water, energy, and harmful chemicals. Bershka has integrated circular design principles by adopting a more responsible approach to product life cycles, encouraging garment recycling, and working to increase the recyclability of their materials. These measures aim to reduce waste in landfills and lower the environmental footprint of the brand's operations.

Bershka's commitment to eco-fashion is most prominently demonstrated through its inclusion of sustainable materials in its collections. The brand has made substantial progress in using organic cotton, recycled polyester, and other environmentally friendly fabrics in its designs. By integrating these sustainable materials into their products, Bershka aims to reduce the dependency on virgin resources and curb the ecological damage associated with traditional textile production processes. For example, the use of organic cotton helps to conserve water,

reduce pesticide use, and limit the environmental impact of cotton farming. Likewise, the adoption of recycled polyester has the dual benefit of reducing waste and mitigating the need for fossil fuels, as recycled polyester is made from plastic bottles or other post-consumer waste. Bershka has committed to increasing the percentage of its collection made from sustainable materials, offering a more eco-friendly alternative to traditional fast fashion.

In addition to material sourcing, Bershka has taken steps toward responsible manufacturing processes. As part of its sustainability commitment, the brand is increasingly focusing on minimizing its environmental impact at every stage of the garment's production, from design to distribution. This includes the use of more energy-efficient machinery, reducing waste during production, and adopting more sustainable packaging solutions. Packaging has long been a significant environmental challenge for the fashion industry, with excess plastic and non-recyclable materials often ending up in landfills. Bershka has responded by shifting to more eco-friendly packaging alternatives, such as recycled paper and biodegradable plastics. The brand also prioritizes the use of renewable energy in its manufacturing and distribution processes, helping to reduce its carbon footprint. This step is not only a reflection of Inditex's commitment to sustainability but also an essential part of Bershka's efforts to support a broader transformation in the fashion industry's environmental practices.

Bershka's eco-friendly initiatives also extend to its retail operations. The brand has worked to make its stores more sustainable by incorporating energy-saving measures, such as the use of LED lighting, optimized heating and cooling systems, and renewable energy sources where possible. By reducing the environmental impact of its retail spaces, Bershka is contributing to Inditex's broader goal of achieving carbon neutrality across its global store network. Moreover, Bershka has implemented garment collection programs, encouraging customers to return old clothing items for recycling or repurposing. These recycling initiatives are part of the brand's commitment to circular fashion and reducing the volume of textile waste that ends up in landfills. Bershka also actively participates in the promotion of upcycling and repurposing old garments, fostering an ethos of reusing and extending the life cycle of fashion products.

Another key element of Bershka's sustainability strategy is the focus on consumer engagement and education. Understanding that driving sustainable change requires more than just operational adjustments, the brand has worked to raise consumer awareness about the environmental impact of their purchases. Bershka has launched campaigns highlighting the benefits of sustainable materials, the importance of responsible consumption, and how consumers can play a role in reducing fashion's environmental footprint. Through these efforts,

Bershka hopes to foster a more sustainable mindset among its customer base, encouraging them to make informed decisions about their clothing purchases and promote recycling, repair, and reuse practices. These initiatives reflect a broader cultural shift in which fashion brands are increasingly held accountable for their environmental footprint, while consumers are empowered to make choices that align with their values.

As part of its ongoing commitment to innovation in sustainability, Bershka is investing in new technologies to further reduce the environmental impact of its clothing. For instance, the brand is exploring advancements in eco-friendly dyeing techniques, such as waterless dyeing technologies and the use of natural dyes. Traditional dyeing processes have been a major contributor to textile pollution, with harmful chemicals often being released into water systems. Waterless dyeing technologies, which use less water and fewer chemicals, offer a promising solution to this issue, and Bershka has been at the forefront of incorporating these technologies into its manufacturing process. Similarly, natural dyes, derived from plant-based sources, offer an alternative to synthetic dyes that are often toxic and energy-intensive. By exploring these innovative dyeing techniques, Bershka is making important strides in reducing the chemical and water pollution associated with the fashion industry.

Additionally, Bershka is experimenting with new ways to reduce textile waste by embracing the concept of zero waste fashion design. By employing design strategies that minimize waste during the production process—such as using digital technologies like 3D printing to produce garments with no fabric offcuts—Bershka is helping to set a new standard for how fashion can be made more sustainable. The integration of these cutting-edge technologies into Bershka's production processes highlights the importance of continual innovation in sustainable fashion. The use of digital technologies not only reduces material waste but also helps streamline production, reducing the brand’s carbon emissions and overall environmental footprint.

In conclusion, Bershka’s commitment to sustainability is part of a broader shift within Inditex to make the fashion industry more eco-friendly, transparent, and circular. By incorporating sustainable materials, adopting circular design principles, reducing waste, and investing in innovative technologies, Bershka is helping to transform fast fashion from a model based on overconsumption and waste to one that values longevity, quality, and environmental responsibility. Through its efforts, Bershka is proving that it is possible to maintain the fast-paced nature of fashion while making meaningful contributions to sustainability. As consumer preferences continue to evolve and the pressure to adopt more responsible practices intensifies, Bershka’s sustainability initiatives demonstrate that large fashion companies can not only

remain competitive but also lead the way in building a more sustainable and ethical fashion future. Inditex's continued commitment to sustainability across its brand portfolio, including Bershka, illustrates the company's determination to reshape the fashion landscape and set new standards for environmental and social responsibility.

CONCLUSION

Inditex has emerged as a frontrunner in the fashion industry's shift toward sustainability, taking substantial steps to minimize its environmental footprint while also addressing the social aspects of its supply chain. The company has recognized the growing urgency of environmental concerns, particularly in the context of the fashion industry, known for its significant ecological and social impacts. Through its comprehensive sustainability strategy, Inditex has redefined its business model to integrate sustainability into its core operations, setting ambitious goals and achieving notable progress in key areas such as material innovation, circular economy practices, and ethical labor practices.

The company's commitment to sustainability is most evident in its environmental targets, including the goal of achieving net-zero carbon emissions by 2040. Inditex has outlined a detailed roadmap to reduce its carbon emissions by 50% across its entire value chain by 2030, a move that highlights its forward-thinking approach to mitigating the effects of climate change. The company's focus on reducing waste, improving energy efficiency, and sourcing renewable energy for its operations underpins its commitment to addressing the pressing issue of global warming. Furthermore, Inditex's efforts to transition to low-impact materials, such as recycled fibers and biodegradable textiles, reflect its dedication to sustainable innovation. The company is heavily investing in research and development to foster material innovation, and its Sustainability Innovation Hub plays a pivotal role in discovering next-generation solutions like plant-based fibers and waste-recycling technologies. Inditex's dedication to sourcing 100% of its fibers from sustainable materials by 2030 demonstrates the company's deep commitment to material circularity and its willingness to lead the charge in advancing sustainability within the fashion sector.

In terms of circular economy practices, Inditex has made significant strides with initiatives such as the Zara Pre-Owned program, which promotes the resale and reuse of clothing. By extending the life cycle of garments and encouraging customers to participate in the circular economy, Inditex is helping reduce the volume of waste generated by the fashion industry. This initiative aligns with global efforts to promote garment recycling, upcycling, and the reduction of textile waste. By embedding circularity into its business model, Inditex is contributing to the

transformation of the fashion industry from a linear model of "take-make-dispose" to a circular one focused on reusing, remanufacturing, and recycling materials.

Moreover, Inditex's commitment to social sustainability is a crucial component of its overall strategy. Through its "Workers at the Centre" initiative, Inditex prioritizes the well-being of workers throughout its global supply chain, ensuring fair wages, safe working conditions, and adherence to international labor rights standards. This program underscores Inditex's recognition of the social challenges within the fashion industry, particularly the exploitation of labor in low-wage countries. By focusing on ethical labor practices and establishing robust monitoring systems, Inditex is working to create a more transparent, equitable, and sustainable supply chain that upholds human rights and dignity. The company's holistic approach to sustainability, which considers both environmental and social factors, ensures that its practices are ethical, responsible, and aligned with global standards for sustainability.

However, despite Inditex's commendable achievements, challenges remain. Scaling up its recycling technologies, particularly for materials like polyester, and managing the complexities of global supply chain regulation represent ongoing hurdles for the company. Moreover, the fashion industry as a whole must overcome the issue of overproduction, which remains a significant driver of waste and environmental degradation. Inditex's progress in developing sustainable alternatives to conventional production methods, such as chemical recycling, provides a promising solution, but the widespread implementation of these technologies will require continued investment and innovation. Furthermore, Inditex's commitment to sustainable fashion will be put to the test as the company strives to balance profitability with its environmental and social goals. The company must navigate the evolving consumer preferences for eco-conscious products while remaining competitive in the fast-paced, price-sensitive fashion market.

In conclusion, Inditex's approach to sustainable fashion serves as a model for the industry, offering valuable lessons on how to integrate environmental and social responsibility into the heart of business operations. The company's commitment to achieving net-zero carbon emissions, its focus on material innovation, and its circular economy initiatives are setting a new standard for sustainability in fashion. Furthermore, Inditex's emphasis on ethical labor practices ensures that its sustainability efforts are holistic and encompass both environmental and human factors. While there are still challenges to overcome, Inditex's continued investment in sustainable practices and its leadership in transforming the fashion industry demonstrate that it is possible to reconcile profitability with sustainability. As the company moves forward, its

strategies offer a roadmap for other brands seeking to adopt similar practices and contribute to the broader movement toward a more sustainable fashion industry.

REFERENCES

Anjimoon, S., Asha, V., Gurnani, J., Khan, I., Paul, S., Al-Jawahry, H. (2024). Innovations and Opportunities in Sustainable Textile Recycling, E3S Web of Conferences 507, 01065 (2024) https://doi.org/10.1051/e3sconf/202450701065 ICFTEST-2024

Anonymous. (2023). Zara Parent Inditex Sets Out Sustainability Priorities. FashionUnited. Access: 25.03.2025, Retrieved from, https://fashionunited.uk/news/business/zara-owner-inditex-sets-plans-towards-a-more-sustainable-model/2023071270504

Anonymous. (2023). Inditex's Circular Economy Strategy: Investing in Textile Recycling Technologies. FashionUnited, 2023. Access: 12.03.2025, Retrieved from, https://fashionunited.uk/news/business/zara-owner-inditex-sets-plans-towards-a-more-sustainable-model/2023071270504

Anonymous. (2023). Consolidated Annual Accounts Inditex Group 2023. Access: 10.03.2025, Retrieved from, https://static.inditex.com/annual_report_2023/en/Consolidated_Annual_Accounts_Inditex_Group%202023.pdf

Bershka. (2023). Sustainability at Bershka. Access: 05.05.2025. Retrieved from https://www.bershka.com/

Business of Fashion. (2023). The Shift Towards Sustainable Fashion: Inditex's Role. Retrieved from https://www.businessoffashion.com/articles/sustainability/inditex-zara-better-cotton-t-shirt-controversy/

CBI. (2024). The European Market Potential for Recycled Fashion. Access: 05.05.2025. Retrieved from, https://www.cbi.eu/sites/default/files/pdf/research/1195.pdf

Chen, X.Y., Zheng, R., Zhou, L., Yang, X., Lin, J. (2022). Practical Investigation of Innovative Sustainable Fashion Design using Plastic Waste, Journal of Fiber Bioengineering and Informatics, 15 (2022), Iss. 2, 91–103

Esbeih, K. N., Molina-Moreno, V., Nunez-Cacho, P., Silva-Santos, B. (2021). Transition to the Circular Economy in the Fashion Industry: The Case of the Inditex Family Business, *Sustainability*, *13*(18), 10202; https://doi.org/10.3390/su131810202

Härri, A., Levänen, J., Linnanen, L. (2022). Circular Economy. In: Leal Filho, W., Azul, A.M., Doni, F., Salvia, A.L. (eds) Handbook of Sustainability Science in the Future. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-68074-9_73-1

Inditex. (2023-2024). Sustainability Report. Retrieved from, https://companiesmarketcap.com/sustainability-reports/18252.sar.en.2024.pdf

Inditex (2022). Inditex Group Annual Report 2022. Access: 02.03.2025, Retrieved from, https://static.inditex.com/annual_report_2022/pdf/Inditex-group-annual-report-2022.pdf

Inditex. (2023). *Zara Parent Inditex Sets Out Sustainability Priorities*. Access: 05.05.2025. Retrieved from, https://apparelresources.com/business-news/sustainability/zara-parent-inditex-sets-sustainability-priorities/

Inditex (2023). New Sustainability Commitments. Access: 23.04.2025, Retrieved from https://www.inditex.com/itxcomweb/api/media/79008069-e561-44da-bece 1498579a5840/Inditex+Sustainability+Commitments.pdf

Kaya, Ö., (2023). Collections Made with Sustainable Fabrics: Sustainable Fashion - Environmental Sensitivity. Sanat ve Tasarım Dergisi, (31), 111- 128.

Marques, A.D., Moreira, B., Cunha, J., Moreira, S. (2019). From Waste to Fashion–A Fashion Upcycling Contest. Procedia CIRP, *84*, 1063–1068.

Niinimäki, K. (2013). *Sustainable Fashion: New Approaches*. Finland. Aalto University publication series Art + Design + Architecture 9/2013, Retrieved from https://www.academia.edu/68551167/Sustainable_Fashion_New_Approaches

Pereira Sanchez, M. A., Vence Deza, X., Alcalde Garcia, X. M., Carballo Penela, A. (2018). INDITEX A Circular Economy Business Model Case, Access: 05.05.2025. Retrieved from, https://minerva.usc.es/items/43f287c4-e1d8-48b5-b98e-00f6c1244318

Sinha, Pammi, Dissanayake, D. G. K., Hussey, C. J. and Bartlett, C. (2009). Recycled Fashion. In: Taking up the Global Challenge: 15th Annual International Sustainable Development Research Conference, 5-9 July, 2009, Utrecht University, the Nethelands.

TheIndustry.Fashion. (2023). Jeanologia Breaks Sustainability Barriers by Aging Garments Using Air, Access: 05.05.2025. Retrieved from, https://www.theindustry.fashion/jeanologia-breaks-sustainability-barriers-by-aging-garments-using-air/

TheIndustry.Fashion. (2023). Zara Pre-Owned Program: A Sustainable Approach to Fashion Resale. Access: 05.05.2025. Retrieved from, https://www.theindustry.fashion/

TWI2050 - The World in 2050. (2020). Innovations for Sustainability. Pathways to An Efficient and Post-Pandemic Future. Report prepared by The World in 2050 initiative. International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), Laxenburg, Austrgia. www.twi2050.org

Wei, J., Yuan, L., Aishi, Q. (2019). Innovation and Fashion Industry, Research Report, Academic year 2018/2019 L3, IEM.

Figure 1: Clothing Industry's Footprint in Terms of Resources Demand and Pollution Source: https://www.ambientasgr.com/wp-content/uploads/2018/07/Sustainable-innovation-in-the-textile-industry.pdf

Figure 2: Inditex's Contribution to the SDGs. https://static.inditex.com/annual_report_2022/pdf/Inditex-group-annual-report-2022.pdf

Figure 3: Zara –Pull&Bear. https://static.inditex.com/annual_report_2022/pdf/Inditex-group-annual-report-2022.pdf

Figure 4: Massimo Dutti – Bershka. https://static.inditex.com/annual_report_2022/pdf/Inditex-group-annual-report-2022.pdf

TEMPERATURE MANAGEMENT AND SAFETY ENHANCEMENT IN EV BATTERİES

Shashwath M.
Shyam D.
Vishaal S.
Vishnu L.
Banu Prakash S.
Department of EEE, RMK ENGINEERING COLLEGE

ABSTRACT

Increased electric vehicle (EV) adoption has emphasized the need for advanced battery safety mechanisms. This project proposes a dual-layer safety system involving real-time temperature monitoring and emergency braking to prevent thermal runaway in EV battery packs. Strategically positioned temperature sensors collect data, which is processed by an onboard microcontroller with Controller Area Network (CAN) capabilities. The system actively monitors thermal conditions and displays alerts on an LCD display upon detecting abnormal temperature increases.

In the first safety stage, when the temperature exceeds a preset warning threshold, the microcontroller issues a visual alert. In the second stage, if a critical threshold is surpassed, the microcontroller automatically sends an emergency message via a CAN transceiver (MCP2515) to initiate braking. This action helps bring the vehicle to a safe halt, preventing further thermal build-up and potential hazards.

The CAN protocol ensures real-time, fault-tolerant communication between the temperature monitoring system and the braking module. The system also includes provisions for logging thermal anomalies and system responses, supporting predictive maintenance and system optimization. The modular design allows for seamless integration with various EV platforms and battery architectures, making the system scalable and adaptable.

This intelligent thermal safety system not only enhances vehicle and passenger safety but also contributes to the development of smarter, more reliable battery management technologies.

Keywords: Thermal Management; CAN Communication; Emergency Braking; Battery Safety

PRODUCTION AND CHARACTERIZATION OF CARBON NANOTUBES FROM BIOCHAR UNDER MICROWAVE IRRADIATION

Faisal Nazir

Partment Of Physıcs, Faculty Of Scıences, The Unıversıty Of Agrıculture, Faısalabad, Pakıstan

ABSTRACT

Carbon nanotubes (CNTs) are widely used in a variety of fields to produce a diversity of products, including hydrogen storage systems, and field emitters. In the proposed study, CNTs synthesized via biochar under the microwave irradiation method. In this method, the combination of charcoal and ferrocene are used to synthesize CNTs from the biochar approach. Biochar samples for CNTs synthesis are made from pyrolyzed agro-industrial waste such as rapeseed cake, hazelnut hulls, wheat straw, and oat hulls at different temperatures. The biochar was produced from agro-industrial biomass. During experiments, 100g of biomass was placed in a microwave reactor. The samples were pyrolyzed at 400 °C to 600°C. SEM analysis was used to confirm the morphology of CNTs. SEM micrographs revealed the perfect structure of multiwall carbon nanotubes, while interlayers spacing was changed due to variation of catalysts and measured about 0.34nm. Further, the optical properties were examined by UV-visible spectroscopy. In the UV, one band is clear at 240 nm region due to resonance of nanotubes pi(π) electrons of carbon nanotubes. XRD was used to analyze the glassy structure of prepared CNTs under microwave revealed that the creation and growth of CNTs were mostly influenced by microwave irradiation and the ferrocene catalyst. The structure of CNTs was developed under microwave heating and in the presence of ferrocene catalyst. To research how nitrogen impurities adhere to CNTs, FTIR experiments were conducted in the 400–4000 cm^{-1} range. The sample's FTIR spectra exhibit prominent peaks that correspond to C-H and C=C, respectively.

INTERNAL CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY AND FEMALE EMPLOYEE WELL-BEING IN NIGERIAN BANKS

Betty Onojaefe
Ankara Yildirim Beyazit Universitesi
Dr. Arslan Safa
Ankara Yildirim Beyazit Universitesi

ABSTRACT

This study investigates the influence of internal corporate social responsibility (ICSR) on female employee well-being in Nigerian banks, with a particular focus on career development. Employing a quantitative research methodology, the study aims to quantify how ICSR initiatives impact key aspects of female employees' well-being, including their career development , job satisfaction, and overall work experience. Data were gathered using structured surveys distributed to female employees working in various banks across Nigeria. The survey instrument measured the extent of ICSR practices in the Nigeria banks, such as support for work-life balance, career development programs, and organizational policies promoting gender equity. Additionally, the survey assessed female employees' well-being through indicators like job satisfaction, perceived organizational support, and career progression opportunities. Statistical analyses,, were performed to determine the relationship between ICSR practices and female employee well-being.

The results indicate a significant positive relationship between robust ICSR initiatives and enhanced career development opportunities, leading to improved job satisfaction and overall well-being among female employees across Nigeria banking sectors. Specifically, banks that actively promote career advancement, provide supportive work environments, and implement gender-sensitive policies tend to have employees who report higher levels of job satisfaction and better work-life balance.

Despite these positive findings, the study also uncovers variability in the implementation of ICSR practices across different banks across Nigeria. Some banking sectors in Nigeria exhibit strong ICSR frameworks that effectively support female employees, while others show inconsistencies in applying such practices. This disparity underscores the need for more uniform and comprehensive ICSR strategies across the Nigeria banking sector.

Keywords:Corporate Social Responsibility,Female Employees, Nigerian Banks.

THIEL VE ALTERNATIF KADAVRA FIKSASYON YÖNTEMLERININ EĞITIM VE CERRAHI SIMÜLASYONDAKI YERI

Fulya Temizsoy Korkmaz
(ORCID: 0000-0001-7048-036X)
SBÜ Hamidiye Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Amaç Thiel fiksasyonu gerçekçi doku özellikleriyle diseksiyon ve cerrahi simülasyonun tercih edilen yöntemi olsa da yüksek maliyet ve kimyasal maruziyet, daha uygulanabilir çözümlere ilgiyi artırmıştır. Bu çalışma, Thiel yöntemi ile yaygın alternatif reçeteleri — doygun tuz çözeltisi (SSS), formalin-fenol-gliserin karışımları ve glutaraldehit destekli formüller — eğitime uygunluk ve biyogüvenlik bakımından kapsamlı biçimde karşılaştırmayı amaçlamıştır.
Yöntem Ocak 1995–Mart 2025 döneminde yayımlanan çalışmalar PubMed, PMC ve Google Scholar'da taranmış; eğitim çıktıları raporlayan sistematik derlemeler ile çoklu kadavralı özgün araştırmalar öncelikli olarak incelenmiştir. Çalışmaların yöntem kalitesi, alanda yaygın kabul gören kılavuzlar (AMSTAR-2, Newcastle–Ottawa) temel alınarak değerlendirilmiştir. Bulgular, doku elastisitesi, renk korunumu, koku düzeyi, eklem hareketliliği, maliyet ve kimyasal güvenlik başlıklarında tematik olarak özetlenmiş; reçetelerdeki heterojenlik nedeniyle meta-analiz uygulanmamıştır.
Bulgular Literatür, Thiel protokolünün doku elastisitesi ve renk canlılığı bakımından genel olarak yüksek kullanıcı memnuniyetini sağladığını göstermektedir. SSS yöntemi belirgin koku azalması ve düşük maliyet avantajı ile temel disseksiyon ve ortopedik uygulamalarda işlevsel bir seçenek sunmaktadır. Formalin-fenol-gliserin reçeteleri uzun depolama süresi sağlamakla birlikte kimyasal maruziyet yönünden ek önlemler gerektirebilir. Glutaraldehit içeren formüller toksisiteyi düşürme potansiyeli taşırken maliyet artışıyla ilişkilendirilmektedir.
Sonuç Gelişmiş cerrahi simülasyon senaryolarında Thiel hâlen en biyomimetik seçenek olarak öne çıkmakta; buna karşılık, SSS kokusuz ve ekonomik yapısıyla geniş ölçekli eğitim programları için uygulanabilir bir alternatif sunmaktadır. Laboratuvarların fiksasyon yöntemi belirlerken biyogüvenlik, maliyet ve performans dengesini bütüncül biçimde değerlendirmeleri önerilir.

Anahtar kelimeler: Thiel tekniği; doygun tuz çözeltisi; kadavra fiksasyonu; cerrahi simülasyon; umbrella derleme.

THE ROLE OF THIEL AND ALTERNATIVE CADAVER FIXATION METHODS IN EDUCATION AND SURGICAL SIMULATION

Objective Although Thiel fixation is the preferred method for dissection and surgical simulation due to its realistic tissue properties, high cost and chemical exposure have increased interest in more practical solutions. This study aims to comprehensively compare the Thiel method with common alternative recipes—saturated salt solution (SSS), formalin-phenol-glycerin mixtures, and glutaraldehyde-based formulas—in terms of suitability for education and biosafety.

Method: Studies published between January 1995 and March 2025 were searched in PubMed, PMC, and Google Scholar; systematic reviews reporting educational outcomes and original studies with multiple cadavers were prioritised. The methodological quality of the studies was assessed based on widely accepted guidelines in the field (AMSTAR-2, Newcastle–Ottawa). The findings were thematically summarised under the headings of tissue elasticity, colour preservation, odour level, joint mobility, cost, and chemical safety; meta-analysis was not applied due to heterogeneity in the formulations.

Results The literature indicates that the Thiel protocol generally provides high user satisfaction in terms of tissue elasticity and colour vibrancy. The SSS method offers a functional option for basic dissection and orthopaedic applications with significant odour reduction and low cost advantages. Formalin-phenol-glycerin prescriptions provide a long storage period but may require additional precautions regarding chemical exposure. Formulas containing glutaraldehyde have the potential to reduce toxicity but are associated with increased costs.

Conclusion In advanced surgical simulation scenarios, Thiel remains the most biomimetic option; however, SSS offers a viable alternative for large-scale training programmes due to its odourless and economical nature. Laboratories are advised to comprehensively evaluate biosafety, cost, and performance when selecting a fixation method.

Keywords: Thiel technique; saturated salt solution; cadaver fixation; surgical simulation; umbrella review.

Participation preference: Online

ASYMMETRIC EFFECT OF MEDIA SENTIMENT ON THE AGGREGATE MARKET AND FIRM-LEVEL ACTIVITY

Muhammad Ateeq ur Rehman

Westminster International University in Tashkent (WIUT), School of Business and Economics 12 Istiqbol street, Tashkent, Uzbekistan.

Research Institute of Economics and Management, Southwestern University of Finance and Economics, No. 555, Liutai Avenue, Chengdu 611130, China

Abstract

This study investigates the negative and positive impact of media sentiments on overall market and firm level activity. We quantify sentiment using principal component analysis and then use time series and panel regression models to assess the impact of positive and negative sentiment on Pakistani non-financial listed firms between 2009 and 2020. We discover that negative news, market, and social media emotions have a negative impact on the firm-level activities in the context of the Pakistan market. Our study provides an interesting evaluation of media attitudes that will be valuable not just to financial specialists but also stock traders. According to our study, a short-term or long-term investment choice is inextricably linked to negative news-, social media-, and market-based attitudes, all of which impact market forecasting.

Keywords: Positive Sentiment; Negative Sentiment; Stock Return; Firm Performance

JEL classifications: G10, G14

A TEAM PLAYER OPTIMIZATION-BASED MPPT ALGORITHM FOR EFFICIENT ENERGY HARVESTING IN PHOTOVOLTAIC SYSTEMS

Muhammad Mateen Afzal Awan

Mehmoona Javed Awan

Abstract:

This paper introduces a novel Maximum Power Point Tracking (MPPT) technique based on the Team Player Optimization (TPO) algorithm, inspired by collaborative problem-solving strategies in team dynamics. The algorithm mimics the behavior of team members working towards a common goal while leveraging both individual and collective intelligence to locate the global maximum power point. The TPO-based MPPT is evaluated against benchmark algorithms under rapidly changing environmental conditions. The results demonstrate that the proposed approach ensures robust tracking performance, minimal oscillations, and efficient power extraction, particularly in partially shaded and non-uniform irradiance environments.

Keywords

Team Player Optimization, MPPT, Photovoltaic Systems, Intelligent Control, Renewable Energy, Collaboration-Based Optimization, Solar Power Efficiency

FOURNİER GANGRENİ OLAN BİR HASTANIN HEMŞİRELİK BAKIMINI JEAN WATSON'IN İNSANİ BAKIM KURAMI ÇERÇEVESİNDE ELE ALINAN BİR OLGU SUNUMU

Betül ÖZCAN
Aksaray Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hemşirelik Anabilim Dalı, Cerrahi Hastalıklar Hemşireliği Programı, Aksaray
ORCİD: 0009-0001-6414-8827
Kazım GEMİCİ
Aksaray Üniversitesi Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı
ORCİD: 0000-0001-8815-0246

ÖZET

Bu olgu sunumunda, yaşamı tehdit eden nekrotizan bir enfeksiyon olan Fournier gangreni nedeniyle 20.03.2025-02.05.2025 tarihleri arasında izlenen 78 yaşındaki erkek hastanın hemşirelik bakımı, Jean Watson'ın İnsani Bakım Kuramı doğrultusunda ele alınmıştır. Watson'ın kuramı, hemşirelik uygulamalarında şefkat, güven ilişkisi, empati ve bireyin bütüncül olarak ele alınmasını esas alır. Bu kapsamda hastanın fiziksel durumunun yanı sıra duygusal, psikolojik ve spiritüel gereksinimleri de dikkate alınmıştır. Postoperatif süreçte hastada; ağrı, anksiyete, beden imgesinde rahatsızlık, öz bakım eksikliği, yalnızlık riski, düşük benlik algısı, doku bütünlüğünde bozulma, düşme riski, konstipasyon riski gibi hemşirelik tanıları belirlenmiştir. Hemşirelik girişimleri yalnızca semptomları yönetmeye değil, aynı zamanda hasta ile güvene dayalı bir ilişki kurmaya, onun benlik değerini korumaya ve insani bir dokunuşla iyileşme sürecine katkıda bulunmaya odaklanmıştır. Watson'ın şefkatli bakım ilkeleri doğrultusunda, hasta ile duygusal bağ kurularak onun negatif duygusal durumuna karşı duyarlı yaklaşılmış, ağrı yönetimi, yara bakımı gibi girişimler hastanın bireysel ihtiyaçlarına göre insancıl bir yaklaşımla sunulmuştur. Hemşirelik bakımında hastanın inançları, değerleri ve yaşam anlamı da dikkate alınmış; böylece hasta sadece fiziksel değil, psikolojik düzeyde de desteklenmiştir. Sonuç olarak, Jean Watson'ın İnsani Bakım Kuramı temelinde sunulan bu bütüncül hemşirelik yaklaşımıyla, hastanın postoperatif komplikasyonları azaltılmış daha önemlisi duygusal iyilik hali desteklenmiş ve genel sağlık durumu olumlu yönde etkilenmiştir. Bu olgu, Watson'ın kuramının özellikle yaşlı ve cerrahi açıdan komplike hastalarda etkili ve anlamlı bir hemşirelik bakım modeli olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Fournier Gangren, Watson, Hemşirelik

A CASE REPORT OF NURSING CARE OF A PATIENT WITH FOURNIER'S GANGRENE WITHIN THE FRAMEWORK OF JEAN WATSON'S HUMAN CARE THEORY

ABSTRACT

In this case report, the nursing care of a 78-year-old male patient who was followed up between 20.03.2025 and 02.05.2025 due to Fournier's gangrene, a life-threatening necrotizing infection, was discussed in line with Jean Watson's Human Care Theory. Watson's theory is based on compassion, trust, empathy and holistic consideration of the individual in nursing practices. In this context, the patient's physical condition as well as emotional, psychological and spiritual needs were also taken into consideration. In the postoperative period, nursing diagnoses such as pain, anxiety, body image disturbance, lack of self-care, risk of loneliness, low self-perception, impairment in tissue integrity, risk of falling, and risk of constipation were determined. Nursing interventions focused not only on managing symptoms, but also on establishing a trusting relationship with the patient, preserving their self-esteem, and contributing to the healing process with a human touch. In line with Watson's compassionate care principles, an emotional bond was established with the patient, and a sensitive approach was taken against their negative emotional state, and interventions such as pain management and wound care were offered with a humanistic approach according to the patient's individual needs. In nursing care, the patient's beliefs, values, and meaning in life were also taken into account; thus, the patient was supported not only physically but also psychologically. As a result, with this holistic nursing approach based on Jean Watson's Human Care Theory, the patient's postoperative complications were reduced, more importantly, their emotional well-being was supported, and their general health status was positively affected. This case shows that Watson's theory offers an effective and meaningful nursing care model, especially for elderly and surgically complicated patients.

Keywords: Fournier Gangrene, Watson, Nursing

GİRİŞ

Nekrotizan fasiit (NF), kaslara ve cilde kadar uzanabilen, fasyal ve cilt altı dokularda hızla ilerleyen, yaşamı tehdit eden bir durumdur (Crew ve ark., 2016). Fournier gangreni (FG) ise özellikle dış genital bölgeler, perineum ya da perianal bölgeyi etkileyen, karın duvarına ve retroperitoneal bölgelere kadar ilerleyebilen nekrotizan fasiit türüdür (Yılmazlar, 2012). Bu hastalık sıklıkla diyabet, obezite, alkol bağımlılığı, immobilite ve immünsüpresyon gibi risk faktörleri olan hastalarda görülür (Eke, 2000). FG'nin en tehlikeli yönlerinden biri sinsi bir

şekilde ilerlemesidir. Erken dönemde ağrı, ödem ve eritem gibi nonspesifik bulgularla başlar, ancak bu belirtiler çoğunlukla hafife alınır veya yanlışlıkla daha yüzeyel enfeksiyonlar olarak yorumlanabilir. Literatürde tanının sıklıkla geç konduğu, hastaların %30-50'sinde tanı anında ciddi doku nekrozunun geliştiği bildirilmektedir. Bu da mortalite oranlarını doğrudan artırmaktadır. Yapılan bir meta-analize göre Fournier Gangreninde ortalama mortalite oranı %20-40 arasında değişmektedir (Sorensen ve ark., 2009). Tedavide en önemli basamaklar acil cerrahi debritman, uygun geniş etkili antibiyotik tedavisi ve tekrarlayan dermanlarla etkin yara bakımının sağlanmasıdır (Alyanak ve Çakıcı, 2019). Son yıllarda negatif basınçlı yara tedavisi diğer adıyla VAC (Vacuum-Assisted Closure) sistemleri, FG tedavisinde yaygın biçimde kullanılmaya başlanmıştır. Koca ve ark. (2023), VAC tedavisinin hastaların granülasyon dokusu oluşumunu hızlandırdığını, sekonder enfeksiyon riskini azalttığını ve hasta yaşam kalitesini artırdığını göstermiştir. Aynı çalışmada, kullanılan VAC sisteminin güvenli, etkili, iyi tolere edildiği ve Fournier Gangreni iyileşmesinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu klinik süreçte hemşirelerin rolü kritik önemdedir. Preoperatif dönemde hemşireler; hastanın yaşam bulgularının takibi, laboratuvar verileri takibi, cerrahiye hazırlık konusunda bilgilendirme ve psikolojik destek sağlama gibi görevler üstlenirler. Postoperatif dönemde ise uygun yara bakımı, ağrı yönetimi, VAC cihazının izlenmesi, sıvı-elektrolit dengesi izlenmesi, hastaya psikososyal destek sağlanması ve hastanın mobilizasyonuna yönelik girişimler ön plana çıkar. Ayrıca enfeksiyon bulgularının erkenden saptanması ve uygun bildirim, hemşirelik bakımının ayrılmaz bir parçasıdır. Tüm bu bakım süreçleri, hemşireliğin bilimsel temeli olan hemşirelik süreci doğrultusunda planlanmalıdır. Jean Watson'ın İnsan Bakımı Kuramı, hemşireliğin özünü "bireyden bireye bakım sağlama süreci" olarak açıklar. Watson, hemşire ile hasta arasındaki insani iletişimin hem ruhsal farkındalığı hem de iyileşmeyi artırdığının üzerinde durur (Cara, 2003; Fawcett, 2005). Watson'un kuramına göre iyileştirme süreçleri 10 aşamadan oluşur. Bunlar;

1. İnsani değerler sisteminin oluşturulması
2. İnanç-umut aşılanması
3. Duyarlılık geliştirme
4. Güven ilişkisi geliştirme
5. Duyguların ifade edilmesi
6.Karar vermede problem çözme yönteminin kullanılması
7. Eğitim-öğrenme yöntemlerinin desteklenmesi
8. Destekleyici, koruyucu, fiziksel-ruhsal-çevresel ortam oluşturulması
9.Temel gereksinimlerinin karşılanmasına yardım

10.Varoluşçu-fenomenolojik güçlerin göz bulundurulmasıdır.

FG gibi yaşamı tehdit eden, bireyde beden imajını etkileyen ve yoğun bakım gerektiren bir hastalıkta bu kuramın yeri büyüktür. Özellikle hastaların genital bölge kayıpları sonrası yaşadığı psikososyal travmalarda, Watson'ın kuramındaki " insani varoluşa saygı ", "duygu paylaşımı" ve " şefkatli dokunuş " ilkeleri hemşirelik bakımını daha etkin ve onarıcı kılar. Hemşirenin hastaya sadece fiziksel değil, aynı zamanda psikososyal destek sunması, iyileşme sürecinde hastanın tedaviye olan inancını ve motivasyonunu artırmaktadır.

OLGU SUNUMU

Çalışmanın verileri 20.03.2025-02.05.2025 tarihleri arasında Aksaray ilindeki Hastanenin, genel cerrahi servisinden elde edildi. Planlanan çalışma hastaya ve yakınına açıklandı. Çalışmanın yapılması ve yayınlanması için bilgilendirilmiş sözel onam alındı. Olgunun verileri yüz yüze görüşme yöntemi ile hastanın kendisinden, yakınlarından ve dosyasından toplandı. Toplanan veriler, Jean Watson'ın İnsani Bakım Kuramı doğrultusunda ve "NANDA Hemşirelik Tanıları" ile değerlendirildi.

Sağlık Öyküsü: 2021 yılında geçirdiği omurilik felci nedeniyle yatağa bağımlı olan hasta, var olan sakrum bölgesinde basınç yaralanmasından dolayı takibi esnasında 25.02.2025 tarihinde yara bölgesi hariç sol torakonterden itibaren ısı artışı yaygın eritem nedeniyle genel cerrahiye konsülte ediliyor ve istenilen tetkikler sonucunda Fournier Gangren tanısı konuluyor.

Sosyodemografik özellikler: 78 yaşında erkek hasta, ilkokul mezunu, daha önceki mesleği çiftçilik.

Geçmiş sağlık hikayesi: 2021 yılında geçirdiği omurilik felci nedeniyle omurilik pili mevcut. Ailesinde ya da kendisinde kronik rahatsızlık bulunmamakta. Bilinen alerjisi yok.

Mevcut sağlık hikayesi: Fournier tanısı konulan hasta uzun süren geniş etkili antibiyotik ve uygun pansuman ile takip edildikten sonra geniş debritman için ameliyata alınıyor. Debritman sonrası tedaviyi desteklemek ve iyileşme sürecini hızlandırmak amacıyla hastaya VAC tedavisi uygulanıyor.

Fiziksel muayene: 175 cm boyunda ve 75 kilo olan hastanın Beden kitle indeksi :24,2kg/m2 Hastanın ağrı şiddeti VAS Ağrı Skalası ile aralıklı değerlendirilmiş olup 10 üzerinden 7 olarak tanımlanmış ve günden güne kademeli olarak azalmış en son 3 olarak tanımlanmıştır

Yaşam bulguları: Kan basıncı:110/70 mmHg, nabız:71-89 bpm, ateş:36.3, sPo2:93-97 mmHg, solunum:25/dk, açlık kan şekeri:82 mg/dl olarak ölçülmüş olup stabil kabul edilebilir.

Laboratuvar bulguları:

PARAMETRE /TARİH	**27/03/2025**	**10/04/2025**
HEMOGLOBİN	10.8	10.3
LÖKOSİT(WBC)	8.53	6.68
CRP	98,71	17,61
KALSİYUM	7,9	8,3
POTASYUM	3.3	4.6
MAGNEZYUM	1.77	1,9
KREATİNİN	0,67	0,71
INR	1.20	1,1
ÜRE	85	42
HEMATOKRİT	33.3	36.7

Uygulanan tedavi

1.Tygacil (2*1)
2.Colimycin (2*1)
3.Novalgine (2*1)
4.Pantpas (1*1)
5. Primsel (3*1)
6. Bes. Abound toz mama (2*1)
7. Duphalac (LH-1*1)

WATSON İNSAN BAKIM KURAMI'NA GÖRE HEMŞİRELİK SÜRECİ

İnsani değerler sisteminin oluşturulması

Hastaya duyarlı, samimi, saygılı, içten bir şekilde yaklaşılmıştır, uygun güven ortamı oluşturulmuş olup kendisini anlatması için zaman verilmiş, konuşması için sorular yöneltilmiştir. "Bugün nasıl olduğu ağrısının ya da bunun dışında bir problem olup olmadığı" sorulmuş ve ilk günlerde sessiz kalan hasta daha sonra "Bu hastalığın onu çok zorladığını, zaten hareket edemediğini ve hastalıklı bölgesinin mahrem olduğundan dolayı utandığını, yatağa

bağımlı olduğu için çocuklarının yanına gelmediğini, kendini mutsuz ve yalnız hissettiğini...” İfade etmiştir. Hastalığı ve yaşlılığı sebebiyle ölüm korkusundan çok başkasına yük olmaktan çekindiğini ifade etmiştir.

Hemşirelik Tanısı: Anksiyete

İlişkili faktörler: Yapılacak cerrahi müdahale, tedavi sürecindeki belirsizlik, sağlık durumunda değişim, stres, beden imgesinde rahatsızlık, ağrı.

Tanı ölçütleri: Sürekli endişe ve kaygı hissi, sosyal ilişkilerde çekingenlik.

Amaç: Anksiyete belirti ve bulguları azalacak ya da gözlemlenmeyecek, hasta etkili baş etme yöntemlerini geliştirebilmesi hedeflendi.

Girişim: Hasta mümkün olduğu sürece yalnız bırakılmadı, hastanın normal aktiviteleri sırasında anksiyetesinin derecesi belirlendi, anksiyeteye sebep olan cerrahi müdahalenin beden imgesine verdiği rahatsızlık ortadan kaldırılmaya çalışıldı, buna yönelik hasta duygularını ifade etmesi konusunda cesaretlendirildi, hasta ile basit bir dille ve sakin bir ses tonu ile konuşuldu, anksiyetesini azaltabilmek/ giderebilmek için gevşeme egzersizleri önerildi ve bakım vericisine anlatıldı, hastanın anksiyete ile baş etme yöntemleri belirlendi. (Düşünceyi uzaklaştırma gibi).

Değerlendirme: Hastaya yapılan girişimler sonunda anksiyetesinde gözle görülür derecede azalma olmuştur. Sohbetlerde daha aktif ve kaygılarının azaldığını, kendini daha iyi hissettiğini ifade etmekte.

İnanç-umut aşılanması

Hastanın yaşlılığı, hastalığın şiddeti ve mahremiyeti nedeniyle umutsuzluk yaşadığı ve bununla birlikte düşük benlik algısı geliştiği görülmüştür. Kendini yalnız hissetmesi ve çocuklarının ziyaret etmemesi, desteğe olan ihtiyacını artırmıştır. Bu nedenle hastanın sosyodemografik durumuna uygun iletişimin devamında verilen bakım ve tedavilere hastanın da dahili için her işlem esnasında bilgilendirme yapılmalı, bakım sürecinde iyileşme potansiyeli anlatılarak gerçekçi umut verilmeli, yaşına rağmen enfeksiyon kontrol altına alınabildiği ve bunun devamlılığı, VAC tedavi yöntemlerinin etkili olduğu anlatılmalıdır. Her gün küçük de olsa olumlu gelişmeler vurgulanmalı ve bakım sürecine katılımı teşvik edilmelidir.

Hemşirelik Tanısı: Beden İmgesinde Rahatsızlık

İlişkili faktörler: Tıbbi tanısı (Fournier gangren), İmmobilite.

Tanı ölçütleri: ‘Hastalıklı bölgesinin mahrem olduğundan dolayı utandığını, yatağa bağımlı olduğu için çocuklarının yanına gelmediğini, kendini mutsuz ve yalnız hissettiğini’ söylemesi, tedaviye yönelik isteksizlik

Amaç: Hastanın yeni baş etme becerileri uygulayarak görünümünü kabul etmesi hedeflendi.

Girişim: Hastanın tedavi sürecine verdiği tepki takibi edildi, hastanın duygularını ifade etmesi sağlandı, sürece aile bireyleri dahil edilmek istendi ve verilen bir telefon numarası ile oğluna ulaşıldı. Emosyonel destek sağlanmasına yönelik oğlu ile görüşüldü.

Değerlendirme: Hastanın "…kendimi daha neşeli hissediyorum ve bir an önce bu rahatsızlığın geçmesini istiyorum, oğlum beni evine götürecekmiş…" ifadesi ile tedaviye daha istekli olduğu, durumunu kabullendiği belirlendi.

Kendine ve diğerlerine duyarlılık geliştirilmesi

Fournier gangren gibi mahremiyeti etkileyen bir hastalık, bedenindeki değişikliklere karşı utanma ve benlik algısında bozulmaya yol açmıştır. Bu durum, hemşire ve bakım ekibinin hastanın duygusal ve fiziksel sınırlarına karşı duyarlılığını gerektirir. Hasta, başkasına bağımlı olmanın getirdiği rahatsızlıkla baş etmeye çalışırken saygı, duyguları küçümsenmeden, dikkatle dinlenilmesi ve özenle yaklaşılmasını ister.

Hemşirelik Tanısı: Düşük Benlik Algısı

İlişkili faktörler: Vücut işlev ve fonksiyonlarının kaybı, kişilerarası iletişim kopukluğu, immobilite

Tanı ölçütleri: Yatağa bağımlı olduğu için çocuklarının yanına gelmediğini, kendini mutsuz ve yalnız hissettiğini söylemesi, hastadan olumlu geri dönüşler alınamaması,

Amaç: Bireyin kendini olumlu şekilde yorumlayabilmesini, olumlu yönlerini görmesini sağlamak.

Girişim: Bireye duygularını ifade etmesi için imkân verildi. Bireyin değişime uyum sağlayabileceği anlatılır. Hastanın kendine yüklediği gerçek üstü beklentiler tespit edildi ve olması mümkün olan beklentiler üzerinde duruldu. Hasta şimdiki davranışını ve sonuçlarını takip etmesi için cesaretlendirildi. Kendi kontrolünü ve sorumluluğunu tanımasına (Baba figürü) yardım edilir.

Değerlendirme: Hasta yatağa bağımlıda olsa hala hayatta olduğunu ve çocuklarının babası olduğunun farkına vardığını söyledi.

Yardım etme-güven ilişkisi geliştirilmesi

Anksiyete, ağrı, yalnızlık ve düşme riski taşıyan hasta için güven duygusu temel ihtiyaçtır. Bakımın ilk günlerinden itibaren hemşire hasta arasında yardım ve güvene dayalı bir ilişki kurularak, ağrısını çekinmeden ifade etmesi ve bunun sonucunda hemşirenin ağrısını geçireceğine inanması sağlanmalıdır. Fiziksel ve ruhsal kırılganlık içindeki hastaya güvenli bir ilişki alanı sunma hedeflenmektedir.

Hemşirelik Tanısı: Akut Ağrı

İlişkili faktörler: İmmobiliteye bağlı sırt ağrısı, 2 gündür defekasyon olmamasına bağlı karın ağrısı

Tanı ölçütleri: Hasta ağrısının olduğunu söylemesi (VAS: 7-3).

Amaç: Kişinin doyum veren yeterli-uygun bir önlemden sonra rahatladığını belirli göstergelerle kanıtlanan şekilde iletmesi hedeflendi.

Girişim: Hastanın VAS ağrı skalasına göre değerlendirildi. Öncelikle neden olan faktörlerin ortadan kaldırmak istendi. Örneğin sırt ağrısını azaltmak amacıyla pozisyon verme sıklığının artırılmasına yönelik bakım vericinin bilgilendirilmesi, konstipasyonu erken evrede önlemek amacıyla tek sefere mahsus Dr. İstemi ile laksatif verilmesi, buna yönelik diyet düzenlemesi için diyetisyene danışılması ve su tüketimin artırılması.

Değerlendirme: Hasta VAS ağrı skalasına göre ağrısı 7 iken uygulamalar ve girişimler sonunda ağrısının 3 düzeyinde azalma olduğunu belirtti.

Duyguların ifade edilmesini destekleme

Hastanın, ağrısı, yalnızlığı ve bedensel değişiklikler nedeniyle yaşadığı olumsuz duygularını ifade etmekte zorlanmakta bu sebeple hastaya imkân tanınmalıdır. Özellikle utanma, değersizlik ve yetersizlik gibi duygular açıkça konuşulmalı, hastaya duygularını bastırmadan ifade etmesinin doğal olduğu anlatılmalı duygularını rahatça ifade etmesi için alan açmalı ve hastanın duygusal yükü hafifletilmelidir.

Hemşirelik Tanısı: Yalnızlık Riski

İlişkili faktörler: İmmobilite, hastanede yatma, ileri yaş

Tanı ölçütleri: '…yatağa bağımlı olduğu için çocuklarının yanına gelmediğini, kendini mutsuz ve yalnız hissettiğini' söylemesi

Amaç: Kişinin yalnızlık duygularında azalma olması, kişinin kendini mutlu hissetmesi

Girişim Bireyin sıkıntıları, güncel durumu ve psikolojik düzeyi tanımlandı. Hastanın yalnızlığı nasıl algıladığı sorgulandı. Mümkün olduğu sürece odasına 2. Hasta alındı bu sayede yalnız kalmadı ve farklı kişilerle iletişime geçebildi. Öz bakımı için onun istediği sürece yardım edildi ve her işlem esnasında samimi ve içten sohbetlerle hastaya bulunduğu ortamın güvenli olduğu ve rahat olabileceği vurgulandı. Emosyonel destek için oğlu ile iletişime geçilerek tedavi ve bakım süreci anlatıldı.

Değerlendirme: Hastanın "…kendimi daha neşeli hissediyorum ve bir an önce bu rahatsızlığın geçmesini istiyorum, oğlum beni evine götürecekmiş…" ifadesi ve bakım vericisi, aynı odayı paylaştığı diğer hasta ve klinik hemşireleri ile uzun samimi sohbetler ettiği görülmüştür

Bilimsel problem çözme yöntemlerinin kullanılması

Hastanın ağrı, düşme riski(itaki:12) ve doku bütünlüğünde bozulma gibi problemleri hemşirelik süreçleriyle ele alınmalıdır. VAC tedavisi süresince yara takibi için sistematik gözlem ve değerlendirme yapılmalıdır. Her müdahale kanıta dayalı ve planlı şekilde gerçekleştirilmelidir

Hemşirelik Tanısı: Konstipasyon Riski

İlişkili faktörler: İmmobilite, cerrahi operasyon

Tanı ölçütleri: Bakıcısının 2 gündür defekasyon olmadığını bildirmesi, hastanın karın ağrısı olduğunu söylemesi.

Amaç: Kişinin barsak hareketlerini her 1-3 günde bir yeterli olarak devam ettirmek.

Girişimler: Sıvı alımı takip edildi, uygun zamanlarda aktivite (sık pozisyon değişimi ve yatak içi egzersizler) sağlandı. Diyetisyen önerisi ile besin takviyesi mamalar verilmesi. Doktor İstemi ile 1 defaya mahsus lavman yapılması.

Sonuç: Postoperatif 0.-1.-2. Günlerde defekasyon yoktu fakat bağırsak sesleri vardı. Doktor istemi ile verilen Duphalac 1*1 ile defekasyon oldu ve hasta alışkanlığın eski haline döndüğünü ifade etti.

Eğitim-öğrenme ortamının desteklenmesi

Hasta zamanla bağımlılığını azaltabilmek ve bakım sürecine katılmak için bilgi ve desteğe ihtiyaç duyar. Kendi durumunu daha iyi anlayabilmesi için öğrenmeye açık bir ortam oluşturulmalıdır. Hasta ve bakım vereni VAC tedavisi, enfeksiyon kontrolü ve kişisel hijyen konularında eğitilmelidir. Ayrıca, yatakta pozisyon değiştirme, düşmeyi önleyici önlemler ve cilt bakımına dair uygulamalı eğitim verilmelidir.

Hemşirelik Tanısı: Düşme Riski

İlişkili faktörler: İmmobilite, cerrahi operasyon, ileri yaş, üriner-fekal inkontinans

Tanı ölçütleri: İtaki düşme riski ölçeğine göre puanlama 12

Amaç: Düşmeyi önlenmek

Girişimler: Öncelikle düşme riskine sebep olan faktör/faktörler ortadan kaldırılır. Yatak frenlerinin kilitlenmesi, yatak seviyesinin olması gerektiği yükseklik ve yatak kenarlıklarının kaldırılmış bir şekilde olması kullanım halinde indirilmesinin refakatçiye anlatılması. Yeterli aydınlatmanın sağlanması. Yardım istediğinde bakım vericisine seslenmesi gerektiği hastaya anlatıldı.

Sonuç: Son değerlendirmede İtaki puanlaması 9, düşme olmadı.

Destekleyici, koruyucu, fiziksel-ruhsal-çevresel ortam oluşturulması

Hastada cerrahi operasyon sonrası geniş insizyon ve aynı zamanda hastaneye yatış öncesinde var olan basınç yaralanması mevcuttur. Beden imajı bozulmuş ve utanç yaşayan hastalar için mahremiyetin sağlandığı, sessiz ve düzenli bir ortam çok önemlidir. Sosyal olarak izole kalan hasta için insanlar ile iletişimi ve anlamlı ilişkiler desteklenmeli, çevresi onu pasifleştirmemeli; aksine katılıma teşvik etmelidir.

Hemşirelik Tanısı: Doku Bütünlüğünde Bozulma

İlişkili faktörler: Cerrahi operasyon, immobilite

Tanı ölçütleri: Cerrahi insizyon, basınç yaralanması

Amaç: İnsizyon bölgesi enfeksiyon önlenecek ve insizyonda iyileşme hedeflendi.

Girişim: Belli aralıklarla insizyon yerinin kontrol edilmesi. (Isı, varsa drenaj rengi, kokusu), doktor istemine uygun gerekli insizyon yerinin bakımı yapılması, hastanın belirli aralıklarla mobilizasyonunun sağlanması, enfeksiyon belirti bulguları ve hastanın vital bulguları sık aralıklarla değerlendirilmesi.

Değerlendirme: Hastada başka bir basınç yaralanması gözlenmedi debritman ve VAC tedavisi ile bölgede gözle görülür bir küçülme gözlendi

Temel insan gereksinimlerinin karşılanmasına yardım

Beslenme, boşaltım, mobilite, hijyen gibi temel gereksinimler hasta tarafından karşılanamadığı özellikle konstipasyon riski, düşme riski ve öz bakım eksikliği bu alanda ön plandadır. Bu durum hem fiziksel komplikasyon riskini hem de benlik saygısını zedelemektedir.

Hemşirelik Tanısı: Öz Bakım Eksikliği

İlişkili faktörler: İmmobilite, yalnızlık hissi

Tanı ölçütleri: İmmobiliteye bağlı kişisel bakımını yerine getirememesi, ‘Hastalıklı bölgesinin mahrem olduğundan dolayı utandığını, yatağa bağımlı olduğu için çocuklarının yanına gelmediğini, kendini mutsuz ve yalnız hissettiğini’ söylemesi, bakıma yönelik isteksizlik

Amaç: Hasta, mümkün olan öz bakım aktivitelerine katılım göstermesi, öz bakım gereksinimleri hemşire ve bakım vericisi desteğiyle düzenli olarak karşılanması. Cilt bütünlüğü ve hijyeninin korunması.

Girişim Hasta, gerektiğinde yardım istemede çekinceli davrandığı için hastaya hem geçici hem kalıcı bağımlılığı nedeniyle ona burada uygun bakımın sunulduğunu ve istediği zaman destek olunacağı uygun ve anlaşılır bir dille anlatıldı. Banyo veya vücut temizliğini sağlamak için rutin hazırlandı (Haftada en az 2 kez banyo gibi). İnkontinansı olduğu için bakıcısına sekonder enfeksiyonları ve tahrişi önlemek amacıyla bezini sık değiştirmesi gerektiği anlatıldı. Dr.

İstemine uygun pansuman değişimi yapıldı. Diyetisyenle iş birliği içinde, beslenme ihtiyacına uygun diyetin verilmesi sağlandı. Bası yarası azaltmak/önlemek için iki saatte bir pozisyon değiştirme ve ROM egzersizleri anlatıldı. Bakım vericisinin yetersiz kaldığı yerde yardım ederken mahremiyetine özen gösterildi isteği üzerine erkek hemşire gitti. Aile bireylerini bakım sürecine dahil etmek için oğlu ile iletişime geçildi.

Değerlendirme: Hastanın "…bir an önce bu rahatsızlığın geçmesini istiyorum, oğlum beni evine götürecekmiş…" ifadesi ile bakıma daha istekli olduğu ve hastanın da gayretiyle cilt bütünlüğü ve hijyen olabildiğince korunmuştur.

Varoluşsal-fenomenolojik güçlerin dikkate alınması

Hastanın yaşlılığı, yatağa bağımlılığı, çocuklarının ona bakmaması ve hastalığın mahrem doğası onu ölüm korkusundan çok "başkasına yük olma, değersizleşme" korkusu mevcuttur. Bu hastaya özgü düşünce, hastanın yaşam öyküsünü, değerlerini ve önceliklerini anlayarak yüzeysel değil derinlemesine anlaşılmayı gerektirir.

TARTIŞMA

Bu çalışmada, Fournier gangren tanılı hastaya Jean Watson'ın İnsani Bakım Kuramı doğrultusunda sunulan hemşirelik bakımının, hastanın yalnızca fiziksel iyilik haline değil, aynı zamanda psikososyal ve duygusal gereksinimlerine de yanıt verdiği gözlemlenmiştir. Özellikle cinsel bölgeyi etkileyen bir hastalık olması nedeniyle mahremiyetin korunması, hastanın benlik saygısı ve beden algısının desteklenmesi bakım sürecinde önemli bir rol oynamıştır. Bu bulgu, Yan ve arkadaşlarının (2025) Watson'ın Kuramına dayalı bakım modelinin, radikal prostatektomi geçiren prostat kanseri hastalarında benlik saygısı, depresyon ve yaşam kalitesi üzerindeki olumlu etkilerini ortaya koyan çalışmalarıyla örtüşmektedir. Her iki hasta grubunda da mahremiyetin tehdit altında olması, hemşirelik bakımında insancıllaştırılmış, saygılı ve duyarlı bir yaklaşımın gerekliliğini pekiştirmektedir. Ayrıca, Azizoğlu ve arkadaşlarının (2025) açık kalp cerrahisi sonrası çevresel düzenlemelerin anksiyete ve depresyonu azalttığını ortaya koyması, çalışmamızda uygulanan çevresel iyileştirmelerin etkilerini destekler niteliktedir. Hernandez ve Lopez'in (2024) onkoloji hastalarında insan bakım kuramına göre hemşirelik sürecinde kaygı düzeylerini azalttığını ve hasta öz yönetiminin güçlendiğini bildirmeleri de benzer şekilde, Fournier gangren gibi beden imajı ve mahremiyet üzerinde derin etkileri olan hastalıklarda bütüncül, bireye özel bakımın gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda,

çalışmamız literatürdeki benzer sonuçlarla uyumlu olup, hemşirelik bakım uygulamalarının fiziksel, çevresel ve psikososyal boyutlarda yapılandırılmasının hastaların iyilik halini artırmada etkili olduğunu göstermektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu olgu, hastanın var olan tıbbi tanısının yanı sıra yaşlılık, yatağa bağımlılık ve psikososyal sorunlarla bütüncül hemşirelik bakımını gerektiren karmaşık bir durumu yansıtmaktadır. Jean Watson'ın İnsani Bakım Modeli temelinde planlanan bakım sürecinde, empatik iletişim, mahremiyet ve bireyselleştirilmiş yaklaşımlar sayesinde hastanın anksiyete düzeyinde azalma, ağrı kontrolünde başarı ve benlik algısında iyileşme sağlanmıştır. Bu sonuçlar, modelin klinik uygulamalarda hasta iyiliği ve bakım kalitesine olumlu katkı sunduğunu göstermektedir.

Bu doğrultuda, hemşirelik bakımında Jean Watson'ın İnsani Bakım Model'inin uygulanması teşvik edilmeli, hemşirelerin bu kuramsal yaklaşıma yönelik eğitimlerle güçlendirilmesi sağlanmalıdır. Ayrıca, mahremiyetin korunması, çevresel düzenlemeler ve empatik iletişim gibi insani bakım ilkeleri, özellikle beden imajı ve psikososyal yönden etkilenme riski taşıyan hastalarda bakım standartlarına entegre edilmelidir.

KAYNAKLAR

Alyanak A, Çakıcı ÖU. Fournier gangreni tedavisinde açık yara bakımı ile negatif basınçlı yara terapisinin karşılaştırılması: tek merkez sonuçlarımız. J Reconstr Urol 2019;9(1):1-5. doi:10.5336/urology.2019-66674.

Azizoğlu, H., Gürkan, Z., Bozkurt, Y., Demir, C., Akaltun, H. (2025). The effect of an improved environment of human care on sleep, anxiety, and depression in patients undergoing open heart surgery: A randomized controlled trial. Healthcare, 13(2), 183.https://www.google.com/search?q=https://doi.org/10.3390/healthcare13020183

Crew JR, Thibodeaux KT, Speyrer MS, Gauto AR, Shiau T, Pang L et al. Flow-through ınstillation of hypochlorous acid in the treatment of necrotizing fasciitis. Wounds 2016;28(2):40 47

Cara, C. (2003). A pragmatic view of Jean Watson's Caring Theory. International Journal of Human Caring, 7(3), 5710.7.3.51

Carpenito-Moyet, LJ. (2012). Hemşirelik Tanıları El Kitabı. (Çeviren; Erdemir F) Nobel Tıp Kitapevleri.

Eke, N. (2000). Fournier's gangrene: A review of 1726 cases. British Journal of Surgery, 87(6), 718–728. https://doi.org/10.1046/j.1365-2168.2000.01497.x

Fawcett, J. (Ed). (2005). Contemporary nursing knowledge an analysis and evaluation of nursing models and theories. Philadelphia: FA Davis Company

Koca, R., Çırak C., Dikmen Aydın Y., Çiçek Ç., & Küçük F. (2023). Fournier Gangreni Olgularında Negatif Basınçlı Yara Tedavisi Sonuçlarımız. YOBÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi)

Mondol-Hernández, D., & Solano-López, A. L. (2024). Humanized oncology nursing care in a person with gastric cancer: A case report / Cuidados humanizados de enfermería oncológica en persona con cáncer gástrico: Un reporte de caso. Enfermería Clínica (English Edition), 34(3), 224-231. https://doi.org/10.1016/j.enfcle.2024.05.004

Velioğlu P. Hemşirelikte Kavram ve Kuramlar. İstanbul: Akademi Basın ve Yayıncılık; 2012.

Yılmazlar T. Fournier gangreni: sinsi, öldürücü, ancak tedavi edilebilir hastalık. Kolon Rektum Hast Dergisi 2012; 22:45-49.)

Sorensen, M. D., Krieger, J. N., Rivara, F. P., Broghammer, J. A., Klein, M. B., Mack, C. D., & Wessells, H. (2009). Fournier's gangrene: Population based epidemiology and outcomes. The Journal of Urology, 181(5), 2120–2126. https://doi.org/10.1016/j.juro.2009.01.006

Jun Yan, Chen Liang, Xiaohui Chen, Lin Sun. Prostat Kanserinde Radikal Prostatektomi Sonrası Hastalarda Benlik Saygısı, Depresyon ve Dayanıklılığı Artırmak İçin Watson'ın Bakım Modelinin Hemşirelikte Uygulanması: Retrospektif Bir Çalışma. Archivos Españoles de Urología. 2025, 78(2): 176-182 https://doi.org/10.56434/j.arch.esp.urol.20257802.25

TPU/B4C KOMPAUNDLARININ HAZIRLANMASI, KARAKTERİZASYONU VE ESNEKLİK ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Nur Sultan YOLDAŞ
Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İmalat Mühendisliği Anabilim Dalı, 06560, Yenimahalle, Ankara
ORCID: 0000-0002-9217-271X
Şükran KATMER
Gazi Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, İmalat Mühendisliği Bölümü, 06560, Yenimahalle, Ankara
ORCID: 0000-0002-3641-2328
Ulvi ŞEKER
Gazi Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, İmalat Mühendisliği Bölümü, 06560, Yenimahalle, Ankara
ORCID: 0000-0001-6455-6858

ÖZET

Bor karbür (B_4C) yüksek sertlik, yüksek erime noktası, düşük yoğunluk, iyi kimyasal kararlılık ve nötron soğurma kapasitesi ve gibi öne çıkan özellikleriyle ileri teknoloji gerektiren alanlar için tercih edilen bir malzemedir. Son derece sert bir seramik malzeme olan B_4C, doğal olarak çok nadir bulunması nedeniyle genellikle yapay yollarla elde edilir. Özellikle askeri zırh sistemleri, aşındırıcı malzemeler, kesici takımlar, reaktör kontrol çubukları ve nükleer teknolojilerde yaygın olarak kullanılır. Akıllı malzemeler teknolojinin hızla gelişmesi ve tasarlanan sistemlerin çalışma koşullarının zorlaşması sebebiyle büyük öneme sahiptir. Polimer malzeme teknolojilerinin sürekli gelişiyor olması yeni ve farklı özelliklere sahip malzemelerin üretilmesini desteklemiştir. Bunların içinde özellikle termoplastik poliüretan (TPU), yüksek aşınma direnci ve kolay işleme özellikleri sayesinde otomotivden nükleer endüstriye kadar birçok sektörde kullanımı hızla artmaya başlayan ve yeni araştırmalara açık bir elastomerdir.

Bu çalışmada, termoplastik elastomer matrisli ve bor karbür katkılı kompaund üretimi ve özelliklerinin tayini amaçlanmıştır. Kompaundların hazırlanması için granül haldeki TPU, toz halindeki B_4C (ortalama toz boyut dağılımı 25 μm) ile mekanik karıştırma yöntemi ile ağırlıkça %1, %2 ve %3 olmak üzere üç farklı oranda karıştırılmıştır. Kompaundlar çift vidalı ekstruder ile karıştırılmış ve granüle edilmiştir. Kompaundların termal analizi taramalı Diferansiyel Taramalı Kalorimetre (DSC) ve Termogravimetrik Analiz (TGA) ile ve akış özellikleri ergime akış indeksi (MFI) testi ile incelenmiştir. Kompaundların geri sekme esnekliği düşey geri esneklik test cihazı ile ölçülmüştür. Mikro yapı incelemeleri stereo mikroskop ile

gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar, üretilen TPU/B_4C bileşiklerinin endüstriyel titreşim sönümleme yeteneğine sahip malzemeler olduğunu göstermiştir.
Anahtar Kelimeler: B_4C, termoplastik poliüretan, kompaund, DSC, TGA, MFI, geri sekme

PREPERATION, CHACTERISATION, AND EVALUATION OF REBOUND RESILIENCE OF TPU/B4C COMPAUNDS

ABSTRACT

Boron carbide (B_4C) is a material of choice for high-tech applications due to its outstanding properties such as high hardness, high melting point, low density, excellent chemical stability, and neutron absorption capacity. As an extremely hard ceramic material, B_4C is generally synthesized artificially due to its very limited natural occurrence. It is commonly used in military armour systems, abrasive materials, cutting tools, reactor control rods, and nuclear technologies. Smart materials have gained significant importance as a result of rapidly advancing technology and increasingly demanding operating conditions in designed systems. The continuous development of polymer material technologies has supported the production of new materials with unique and enhanced properties. Among these, thermoplastic polyurethane (TPU) stands out as an elastomer whose usage is rapidly expanding in various sectors, from the automotive industry to the nuclear field, thanks to its high wear resistance and ease of processing, making it an open area for further research.

In this study, the aim is to produce and characterize compounds based on a thermoplastic elastomer matrix reinforced with boron carbide. For the preparation of the compounds, granulated TPU was mixed with B_4C powder (average particle size distribution of 25 μm) in three different weight ratios: 1%, 2%, and 3%, using a mechanical mixing method. The compounds were mixed, and granulated using a twin-screw extruder. The thermal properties of the compounds were analysed using Differential Scanning Calorimetry (DSC) and Termogravimetrik Analysis (TGA), while their flow properties were examined using the Melt Flow Index (MFI) test. The rebound elasticity of the compounds was measured using a vertical rebound elasticity tester. Microstructural examinations were conducted using a stereo microscope. The results demonstrated that the produced TPU/B_4C compounds possess industrial vibration damping capabilities.

Keywords: B_4C, thermoplastic polyurethane, compound, DSC, TGA, MFI, rebound

p-NİTROFENOLÜN VOLTAMETRİK TAYİNİ İÇİN MODİFİYE KALEM GRAFİT ELEKTROT ÜRETİMİ

Zeynep Derman AKAR

Gazi University Graduate School of Natural and Applied Sciences, Gazi University Central Campus, 06560 Yenimahalle, Ankara

ORCID: 0000-0002 8849-7992

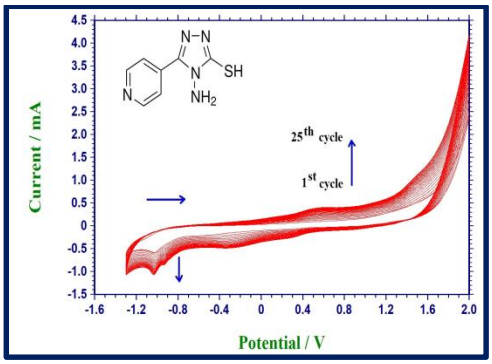
Demet UZUN

Gazi University, Science Faculty, Department of Chemistry, 06560 Yenimahalle, Ankara

ORCID: 0000-0002-7090-6516

ÖZET

Aromatik nitro bileşiklerinden biri olan p-nitrofenol (p-NP), boyalar, pestisitler ve ilaçlar gibi ticari değeri olan ürünlerin üretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu kimyasal, kullanımı sonucunda çevreye salınır ve tatlı su ve deniz ortamında uzun süre kalır. p-NP'nin karaciğer, böbrek ve sinir sistemi gibi organlara zarar veren oldukça toksik bir madde olduğu bulunmuştur. Ayrıca Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı (USEPA) tarafından önemli bir kirletici olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle, su sistemlerindeki organik kirleticilerin tayini için basit ve tek kullanımlık bir elektrokimyasal sensörün geliştirilmesi son yıllarda önem kazanmıştır. Bu çalışmada, dönüşümlü voltametri (CV) yöntemi kullanılarak 4-amino-5-(4-piridil)-4H-1,2,4-triazol-3-tiyol (4APTT) ile kaplanan bir kalem grafit elektrot (PGE) hazırlandı ve diferansiyel puls voltametrisi (DPV) ile tehlikeli bir su kirleticisi olan p-nitrofenolü (p-NP) tayin etmek için karakterize edildi. Bu nedenle, öncelikle kaplama döngü sayısı, destek elektrolit, pH gibi optimum koşullar araştırıldı. PGE'nin modifikasyon işlemi 100 mV s^{-1} tarama hızında 25 CV ile −1,3 ile +2,0 V potansiyel aralığında gerçekleştirildi. p-NP'nin modifiye edilen PGE elektrodu üzerindeki elektrokimyasal yükseltgenme mekanizmasını anlamak amacıyla, tarama hızı çalışması CV ile incelendi. p-NP'nin yükseltgenmesi üzerinde transfer edilen elektron sayısı hesaplandı. Hazırlanan ve karakterize edilen elektrot, musluk suyu numunesine katkılı p-NP'nin standart ekleme yöntemiyle hassas tayini için başarıyla kullanıldı.



Şekil 1. 1 mM 4APTT molekülünün 0,1 M H_2SO_4 çözeltisinde PGE yüzeyine kaplanma voltamogramı (Ag/AgCl elektroda karşı, ν= 100 mV s^{-1}).

Anahtar Kelimeler: p-nitrofenol, kalem grafit elektrot, elektroanalitik teknikler.

THE FABRICATION OF A MODIFIED PENCIL GRAPHITE ELECTRODE FOR THE VOLTAMMETRIC DETERMINATION OF p-NITROPHENOL

ABSTRACT

One of the aromatic nitro compounds, p-nitrophenol (p-NP), is widely used in the production of commercially valuable products such as dyes, pesticides, and pharmaceuticals. This chemical is released into the environment as a result of its use and remains in freshwater and marine environments for a long time. p-NP has been found to be a highly toxic substance that damages organs such as the liver, kidneys, and nervous system. It is also considered a significant pollutant by the United States Environmental Protection Agency (USEPA). Therefore, the development of a simple and disposable electrochemical sensor for the determination of organic pollutants in water systems has gained importance in recent years. In this study, a pencil graphite electrode (PGE) coated with 4-amino-5-(4-pyridyl)-4H-1,2,4-triazole-3-thiol (4APTT) was prepared using cyclic voltammetry (CV) method and characterized by electrochemical and spectroscopic for the determination of p-nitrophenol (p-NP), a hazardous water pollutant, by differential pulse voltammetry (DPV). Therefore, firstly, the optimum conditions, such as the number of coating cycle, supporting electrolyte, and pH were investigated. The modification process of PGE was carried out at a scan rate of 100 mV s^{-1} with 25 CV in the potential range of −1.3 to +2.0 V. In order to understand the electrochemical oxidation mechanism of p-NP on the modified PGE electrode, the scan rate study was investigated by CV. The number of electrons transferred upon oxidation of p-NP was calculated. The prepared and characterized electrode was successfully used for the sensitive determination of p-NP spiked into a tap water sample by the standard addition method.

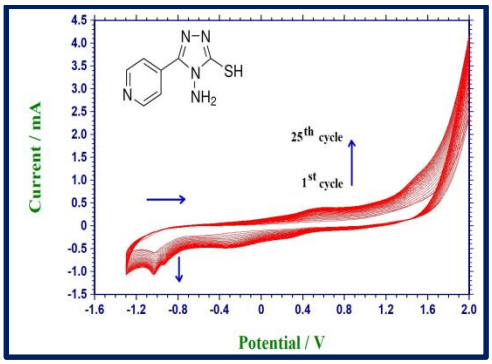


Figure 1. The coating CVs of 1 mM 4APTT molecule onto the PGE surface in 0.1 M H_2SO_4 solution (vs. Ag/AgCl, ν= 100 mV s^{-1}).

Keywords: p-nitrophenol, pencil graphite electrode, electroanalytical techniques.

ZORUNLU GÖÇÜN TURİZME YANSIMALARI: SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK POLİTİKALARI VE KRİZ YÖNETİMİ ÇERÇEVESİNDE BİR DEĞERLENDİRME

Leman Yıldırım BÜTÜN
Batman Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Turizm İşletmeciliği ABD, 72000, Batman
ORCID ID: 0009-0004-8549-2610
Azat BECEREKLİ
Batman Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Turizm İşletmeciliği ABD, 72000, Batman
ORCID ID: 0000-0001-8704-5882

ÖZET

Zorunlu göç, turizm sektörünü doğrudan ve dolaylı olarak etkileyen küresel bir kriz unsuru olarak değerlendirilmektedir. Göç hareketleri, turistik destinasyonların sosyo-ekonomik yapısını değiştirerek, turistlerin seyahat kararlarını etkilemekte ve destinasyonların güvenlik algısını zayıflatmaktadır. Bu çalışmada, sürdürülebilir turizm politikaları çerçevesinde kriz yönetimi stratejilerinin zorunlu göçün turizm sektörü üzerindeki etkilerinin nasıl en aza indirebileceği ve neden olduğu ekonomik, sosyal ve çevresel krizlerin, turizm destinasyonlarının cazibesi ve sektördeki ekonomik büyüme üzerindeki olumsuz etkileri incelenmiştir. Ayrıca; stratejik, finansal, üretim, pazarlama ve yönetim-organizasyon stratejileri ele alınarak, turizm işletmelerinin kriz dönemlerinde alabileceği önlemler değerlendirilmiştir. Sürdürülebilir turizm politikalarının benimsenmesi, sektörün uzun vadeli dayanıklılığını artırmada kritik bir faktör olarak görülmektedir. Bu bağlamda, kriz yönetimi mekanizmalarının güçlendirilmesi, destinasyon imajının korunması ve turizm arzının çeşitlendirilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Zorunlu göç, kriz yönetimi, sürdürülebilir turizm, turizm politikaları.

REFLECTIONS OF FORCED MIGRATION ON TOURISM: AN EVALUATION WITHIN THE FRAMEWORK OF SUSTAINABILITY POLICIES AND CRISIS MANAGEMENT

ABSTRACT

Forced migration is considered as a global crisis element that directly and indirectly affects the tourism sector. Migration movements change the socio-economic structure of tourist destinations, affect tourists' travel decisions and weaken the perception of security of destinations. In this study, how crisis management strategies can minimize the effects of forced

migration on the tourism sector within the framework of sustainable tourism policies and the negative effects of the economic, social and environmental crises it causes on the attractiveness of tourism destinations and economic growth in the sector are examined. In addition, strategic, financial, production, marketing and management-organization strategies are discussed and the measures that tourism enterprises can take during crisis periods are evaluated. The adoption of sustainable tourism policies is seen as a critical factor in increasing the long-term resilience of the sector. In this context, it is recommended to strengthen crisis management mechanisms, protect the destination image and diversify tourism supply.
Keywords: Forced migration, crisis management, sustainable tourism, tourism policies.

GİRİŞ

İnsanlar içinde yaşadıkları coğrafyayı çeşitli nedenlerle terk etmek zorunda kalmışlardır. Tarihsel süreç içerisinde göçün en önemli nedenini doğa olayları oluşturmuşken, Sanayi Devrimi sonrasında asli belirleyicisi insan olan ekonomik, siyasi ve sosyal nedenler göçün en önemli nedeni haline gelmiştir (Keleş, 1983: 6). 1760'ta Büyük Britanya'da başlayan daha sonra batı Avrupa ülkelerine yayılan Birinci Sanayi Devrimi, sosyo-ekonomik açıdan gelişmemiş güney ve doğu Avrupa ülkelerinden Batıya göçü hızlandırmıştır. Sonraki yüzyıllarda ikinci, üçüncü ve dördüncü Sanayi Devrimleriyle bu göç diğer Avrupa ülkelerine, Amerika'ya ve Kanada'ya yayılarak evrensel ölçekte artık bir sorun olarak karşımıza çıkmıştır. Küresel ölçekte zorunlu göç; savaşlar, etnik çatışmalar, iklim değişikliği ve siyasi istikrarsızlık gibi nedenlerle giderek artan bir sorun haline gelmiştir. Birleşmiş Milletler Mülteciler Yüksek Komiserliği'nin (UNHCR) raporlarına göre, dünya genelinde 117,3 milyon milyonlarca insan, yaşadıkları bölgelerdeki güvensizlik, yaşam koşullarının kötüleşmesi ve temel ihtiyaçlara erişim eksikliği nedeniyle yer değiştirmek zorunda kalmaktadır (UNHCR, 2024). Zorunlu göç hareketleri, göç alan ülkelerin ekonomik, sosyal ve kültürel yapısını derinden etkilerken, turizm sektörü de bu hareketlilikten doğrudan etkilenmektedir (Koyuncu, 2015). Turizm destinasyonları, zorunlu göç sürecinde yaşanan krizlerin ekonomik ve sosyal yükünü taşımakta ve bu durum sektörün sürdürülebilirliği üzerinde ciddi bir tehdit oluşturmaktadır (Ökde, 2023). Bu kapsamda, 1997 yılından itibaren İngiltere'de Çalışma Bakanlığı ''göç yönetimi'' adlı bir uygulama başlatmış ve daha sonra hemen hemen bütün göç alan ülkelerin gündeminde göçü yönetmek ile ilgili düzenlemeler yapılmaya başlanmıştır.

Zorunlu göçün teşvik edici etkenlerinde dolayı turizm sektörü üzerindeki etkileri, çok boyutlu bir yapıya sahiptir. Göç ve turizm kavramları arasında ilişki bulunmasının turizmin bir göç olayı olarak görülebileceği, birbirinden etkilendiği ve göçlerin bir yerleşim merkezinin nüfus

dağılımını etkilediği bilinmektedir. Göç dalgalarının yoğun olduğu bölgelerde, turizm destinasyonları güvenlik algısının zedelenmesi, altyapı sistemlerinin yetersiz kalması ve sosyal gerilimlerin artması gibi sorunlarla karşı karşıya kalmaktadır (Özyakışır, 2017). Dünya Turizm Örgütü'ne göre sürdürülebilir turizm, gelecekteki fırsatları korurken ve geliştirirken mevcut turistlerin ve ev sahibi bölgelerin ihtiyaçlarının karşılanmasıdır (Lu ve Nepal, 2009). Göçün, sürdürülebilir turizmin yapılmadığı bölgelerde bu tür krizler, turistlerin seyahat kararlarını doğrudan etkileyerek destinasyonların ekonomik gelirlerini düşürmekte ve uzun vadede turizm yatırımlarını olumsuz yönde şekillendirmektedir. Aynı zamanda, göçmenlerin yoğun bir şekilde yerleştiği bölgelerde, turizm faaliyetlerinin sürdürülebilir bir şekilde devam edebilmesi için yerel halk ile göçmen topluluklar arasında uyum sağlanması kritik bir öneme sahiptir. Bu noktada, sürdürülebilir turizm politikaları, krizlerden etkilenen bölgelerde hem ekonomik kalkınmayı desteklemek hem de sosyal uyumu teşvik etmek için bir çözüm yolu sunmaktadır (Yetiş ve Çetin, 2017).

Sürdürülebilir turizm politikaları, çevresel, ekonomik ve sosyal dengeyi gözeterek turizm sektörünün krizlere karşı dayanıklılığını artırmayı amaçlamaktadır (Zengin ve Yamaç, 2014). Zorunlu göçün neden olduğu krizler karşısında, bu politikalar aracılığıyla destinasyonların rekabet gücünü koruması ve aynı zamanda yerel halk ile göçmen toplulukların ihtiyaçlarına uygun stratejiler geliştirilmesi gerekmektedir. Örneğin, turizm sektöründe çalışan göçmenlerin entegrasyonu, hem ekonomik fayda sağlayacak hem de sosyal gerilimleri azaltacaktır. Ancak bu süreç, kapsamlı bir kriz yönetimi yaklaşımını gerektirmektedir (Met ve Akkaşoğlu, 2015).

Kriz yönetimi, turizm sektörünün karşılaştığı zorunlu göç kaynaklı sorunların çözümünde stratejik bir araçtır. Bu bağlamda, kriz öncesi, kriz sırası ve kriz sonrası süreçlerin detaylı bir şekilde planlanması gerekmektedir. Kriz yönetimi stratejileri, bir yandan turistlerin güvenlik algısını yeniden inşa ederken, diğer yandan destinasyonların ekonomik ve sosyal sürdürülebilirliğini sağlamayı hedeflemelidir (Asunakutlu, Safran ve Tosun, 2003). Özellikle, turizm destinasyonlarının uluslararası algısını güçlendirecek iletişim stratejilerinin yanı sıra altyapı iyileştirmeleri ve yerel yönetimlerin koordinasyonunda geliştirilecek yenilikçi yaklaşımlar, krizlerin etkilerinin hafifletilmesinde önemli rol oynayacaktır (Çetin ve Korkmaz, 2015).

Zorunlu göç olgusu, göç alan ve göç veren ülkelerin turizm sektörlerinde farklı şekillerde kendini göstermektedir. Bu çalışmada; zorunlu göç kaynaklı krizlerin turizm destinasyonları üzerindeki etkileri, göçün yoğun olduğu bölgelerde ortaya çıkan güvenlik açıkları, altyapı yetersizlikleri, sosyal uyumsuzluk ve ekonomik kayıplar gibi sorunlar detaylı bir şekilde ele

alınacaktır. Ayrıca, bu tür sorunların turist davranışları ve destinasyon tercihlerindeki değişimlere nasıl yansıdığı incelenecektir.

Çalışmada, sürdürülebilir turizm politikalarının kriz durumlarında etkin bir şekilde nasıl uygulanabileceğine dair çözüm önerileri sunulacak ve bu kapsamda, kriz yönetiminin farklı aşamaları (kriz öncesi, kriz sırası ve kriz sonrası) değerlendirilerek turizm sektöründeki aktörlerin (hükümetler, yerel yönetimler, turizm işletmeleri ve sivil toplum kuruluşları) aktörler arasında etkili bir iş birliği mekanizmasının nasıl oluşturulabileceği üzerinde durulacaktır.

Zorunlu göçün turizm sektörü üzerindeki etkilerini hafifletmek ve turizmin sürdürülebilir kalkınmadaki rolünü güçlendirmek için yenilikçi yaklaşımların nasıl uygulanabileceği, sektörün ekonomik ve sosyal sürdürülebilirliğini sağlamak adına önerilerle desteklenecektir.

Zorunlu göçün küresel ölçekte ekonomik, sosyal ve kültürel dengeleri etkileyen karmaşık bir olgu olması, turizm sektörünü doğrudan etkileyerek destinasyonların güvenlik algısını, turist davranışlarını ve ekonomik sürdürülebilirliği derinden sarsmaktadır. Turizm, birçok ülke için önemli bir gelir kaynağı olmasının yanı sıra kültürel etkileşim ve sosyal kalkınma açısından da kritik bir role sahiptir. Bu çalışma, zorunlu göç kaynaklı krizlerin turizm sektörü üzerindeki etkilerini ele alarak sürdürülebilir turizm politikaları ve etkin kriz yönetimi stratejileriyle bu etkilerin nasıl azaltılabileceğini göstermesi bakımından önemlidir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Küresel ölçekte yaşanan zorunlu göç hareketlerinin turizm sektörü üzerindeki etkilerini incelemek ve bu etkilerin sürdürülebilir turizm politikaları ile kriz yönetimi yaklaşımları doğrultusunda nasıl minimize edilebileceğini ortaya koymak amacıyla yapılan bu çalışmada, nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Verilerin toplanmasında literatür taraması yapılmış, zorunlu göç ve turizm alanında yapılan akademik çalışmalar, Dünya Turizm Örgütü (UNWTO) raporları, göç verileri ve kriz yönetimi üzerine yazılmış kaynaklar incelenmiştir. Ayrıca, vaka analizi yöntemiyle, turizm sektöründe öne çıkan ülkelerde yaşanan kriz durumları ve bu krizlere karşı alınan önlemler detaylı bir şekilde değerlendirilmiştir. Analiz sürecinde, turizm destinasyonlarının güvenlik algısını etkileyen unsurlar, sürdürülebilirlik ilkeleri ve kriz yönetim stratejileri arasında ilişki kurularak, elde edilen bulgular yorumlanmıştır. Çalışmada elde edilen veriler, karşılaştırmalı bir yaklaşımla ele alınarak zorunlu göç krizlerinin turizm sektörü üzerindeki etkilerini minimize edecek politika önerileri geliştirilmiştir. Bu yöntemle, teorik ve pratik düzeyde kapsamlı bir analiz sunulması amaçlanmıştır.

KAVRAMSAL VE KURAMSAL ÇERÇEVE

Göç ve Zorunlu Göç

İnsanlık tarihi kadar eski olan göç olgusu, dünyanın her köşesinde meydana gelmekte ve genellikle bireylerin siyasal, sosyal, ekonomik veya kültürel sebeplerle mekânsal olarak yer değiştirmelerini tanımlamaktadır (Koçak ve Terzi, 2012). Bu yer değişikliği sadece güvenlik gibi zorunlu nedenlerle değil, aynı zamanda bireylerin kendi kültürlerini yeni yerlere taşımaları ile de önem kazanmaktadır. Bu sebeple göçle gelenler ve yerleşik olanlar çok boyutlu bir şekilde incelenmelidir (Oral ve Çetinkaya, 2017). İbn-i Haldun'un asabiyet teorisi, çevresel koşulların bireyler üzerindeki etkilerini açıklarken, mekân kavramının toplumsal ilişkiler üzerindeki önemini vurgulamaktadır (Ekici ve Tuncel, 2015). Göç, bireysel ve toplumsal yapıyı derinden etkileyen, kültürden ekonomiye kadar geniş bir yelpazede değişimlere yol açan bir fenomendir.

Göç kavramı, iç göç ve dış göç olmak üzere iki ana kategori altında incelenmektedir. İç göç, bireylerin bir ülke içerisindeki mekânsal yer değişimlerini, dış göç ise uluslararası çapta gerçekleşen yer değişimlerini ifade etmektedir (Sayın, Usanmaz ve Aslangiri, 2016). Tarih boyunca göçün nedenleri arasında afetler, doğa olayları ve kıtlıklar yer alırken, sanayi devrimi sonrası günümüzde sosyal, kültürel, siyasi ve ekonomik sebepler daha belirgin hale gelmiştir. Göç kararları, itici ve çekici faktörler göz önünde bulundurularak verilmekte ve sanayileşme süreci ile birlikte kırsal kesimden sanayi bölgelerine göçler artmıştır. Küreselleşme ile birlikte göç her geçen gün artmakta ve uluslararası bir sorun haline gelmektedir (Adıgüzel, 2024; Güçlü, 2020).

Zorunlu Göç-Gönüllü Göç

Göçe iten sebepler dikkate alındığında, göç türleri zorunlu ve gönüllü olarak iki ana kategoriye ayrılmaktadır. Zorunlu göç, savaşlar, terör, salgın hastalıklar, doğal afetler, sürgün, kan davası ve etnik baskılar gibi kaçınılmaz durumlar sonucunda gerçekleşmektedir; gönüllü göç ise, daha iyi eğitim imkânları ve iş fırsatları gibi nedenlerle bireylerin kendi istekleriyle yaşadıkları yerleri değiştirmeleridir (Oğuz Uzuner, 2021). Özellikle zorunlu göçler, savaş ve afet gibi sebeplerle insanların mecburiyet altında göç kararı alarak yaşadıkları yerleri terk etmeleri şeklinde meydana gelmektedir. Bazen devlet tarafından insanlar zorunlu göçe tabi tutulmaktadır; Türkiye'de Mersin ve Adana illerine yapılan göçler bu duruma örnek gösterilebilir (Koçak ve Terzi, 2012). Ancak gönüllü göçlerde, bireyler göç kararlarını herhangi bir baskı altında kalmadan kendileri vermektedir. Bu göç kararlarının temelinde, daha iyi şartlarda yaşama arzusu yatmaktadır. Türkiye'den 1960'larda Almanya'ya başta olmak üzere Avrupa'ya yapılan işçi göçleri, gönüllü göçlere bir örnek olarak sunulabilir (Yılmaz, 2014).

Turizm Kavramı ve Turizm Sektörü

Turizm, bireylerin yaşadıkları çevreyi belirli bir süre için terk ederek farklı coğrafyalara yönelmeleriyle gerçekleşen bir olgudur. Bu süreçte insanlar, gezmek, eğlenmek, dinlenmek, bilgi edinmek gibi çeşitli gereksinimlerini karşılamaktadırlar. Aynı zamanda, turizm ekonomik açıdan da büyük etkilere sahip olan ve çağdaş toplumların temel dinamiklerinden biri olarak kabul edilmektedir (Uçkun, 2004: 28).

Kelime kökeni açısından incelendiğinde, turizm kavramının Latince "tornus" kelimesinden türediği ve zamanla "tour" şeklinde İngilizce, Almanca ve Fransızca gibi dillerde yaygınlaştığı görülmektedir. Kavram, insan hareketlerini ifade eden ve özellikle eğlence ya da iş amacıyla farklı yerlere yapılan seyahatleri kapsayan bir anlam taşımaktadır (Ağaoğlu, 1991).

Turizm, genel olarak bireylerin devamlı olarak yaşadıkları yerlerden geçici süreliğine ayrılarak seyahat etmeleri ve bu süreçte tatil, eğlence veya dinlenme gibi gereksinimlerini karşılamaları olarak tanımlanmaktadır (Kozak, Akoğlan ve Kozak, 1997: 1). Bir başka tanımda ise, turizmin insanların dinlence ya da iş amacıyla bir bölgeden ayrılarak farklı bir destinasyona yönelmeleri sonucu ortaya çıkan faaliyetler bütünü olduğu belirtilmektedir (Bayer, 1992).

Turistik faaliyetlerde bulunan bireyler "turist" olarak adlandırılmaktadır. Turist, bir yere yerleşme amacı taşımadan, ticari kaygılar gütmeksizin farklı nedenlerle seyahat eden kişidir. Turistlerin özellikleri ise şu şekilde sıralanmaktadır (Yağcı, 2003):

• Turist, turistik hareketlerin yönlendiricisi olup, bu faaliyetleri belirlemektedir.

• Turist, ticari amaç taşımadan dinlenme, eğlenme, sağlık veya ailevi nedenlerle seyahat etmektedir.

• Diplomatlar, sporcular, bilim insanları gibi belirli amaçlarla seyahat eden bireyler de turist olarak değerlendirilmektedir.

• Ekonomik kapasitesi belirli bir seviyede olan, seyahat süresi kısıtlı ve temel hedefi psikolojik tatmine ulaşmak olan bireyler turist sayılmaktadır.

• Uzun süreli eğitim, iş veya yerleşme amacıyla bir başka ülkeye gidenler turist kategorisine girmemektedir. Ancak, bir yerde en az bir gece konaklayan kişiler turist olarak kabul edilmektedir.

Turizmin geçmişi oldukça İnsanlık tarihi kadar eskiye dayanmaktadır. Avlanma ve merak dürtüleri İnsanları sürekli bir yerden bir yere sürüklemiştir. İlk yazılı kaynaklarda Sümerlerin ticaret ve keşif amaçlı seyahatlerde bulunduğu belirtilmektedir. Ayrıca Fenikelilerin gezgin bir toplum olduğu bilinmektedir. Antik Mısır, tapınakları ve piramitleri ile gezginleri cezbetmiş; Babil ve Mısır'da yol güvenliğinin sağlanması ve dinlenme alanlarının inşa edilmesi turistik faaliyetlerin gelişmesini sağlamıştır (Barutçugil, 1984).

Antik Yunan'da düzenlenen olimpiyat oyunları, turistik hareketlerin başlamasında önemli bir unsur olmuş ve bu etkinlikler sırasında konaklama ihtiyacı doğmuştur (Bayer, 1992). Roma İmparatorluğu döneminde seyahatler genellikle kültürel, ticari ve inanç odaklı olarak gerçekleştirilmiştir. İstanbul'un fethedildiği 1453 yılına kadar geçen süreçte ise dini amaçlı seyahatlerin yoğunluk kazandığı görülmektedir (Acuner, 2006).

Orta Çağ'ın en ünlü gezginlerinden Marco Polo, İran ve Afganistan üzerinden Çin'e kadar ulaşarak pek çok farklı bölgeyi gezmiş; Arap seyyah İbn-i Batuta ise Kuzey Afrika'dan başlayarak Ortadoğu, Anadolu ve Hindistan'ı kapsayan geniş bir seyahat gerçekleştirmiştir (Barutçugil, 1984). 1453'ten 1789 Fransız İhtilali'ne kadar olan süreçte, antik kültüre ilginin artmasıyla birlikte Roma'daki antik eserler turistlerin ilgisini çekmeye başlamıştır (Acuner, 2006).

Büyük coğrafi keşifler ile birlikte turistik seyahatlerin artış gösterdiği görülmektedir. Portekizli denizci Vasco de Gama'nın 1492'de Hindistan'a gitmesi ve Macellan'ın 1519'daki dünya turu, bilinmeyen yerleri keşfetme arzusunun bir sonucu olmuştur (Akat, 2000).

Fransız İhtilali'nin ardından burjuva sınıfının seyahat etme alışkanlıkları gelişmiş ve ulaşım teknolojilerindeki ilerlemelerle birlikte turistik hareketler hız kazanmıştır. Lokomotifin ve buharlı gemilerin icadı, ardından otomobil sanayisinde yaşanan gelişmeler, turizmin büyük bir sektöre dönüşmesini sağlamıştır. I. Dünya Savaşı'nın ardından, 1918-1920 yılları modern turizmin başlangıcı olarak kabul edilmektedir. Bu dönemde oteller, yollar, eğlence alanları ve diğer altyapı unsurları hızla gelişmiştir (Evliyaoğlu, 1994).

Günümüzde turizm sektörü, teknolojik gelişmeler, yaşam standartlarının yükselmesi ve küreselleşme ile birlikte büyük bir hızla büyümektedir. Dünya turizmi, 1980-1990 yılları arasında %60, 1990-2000 yıllarında ise %52 oranında artış göstermiştir. 1980 yılında 280 milyon olan turist sayısı, 2000 yılında 698 milyona, 2007'de 903 milyona, 2023'te ise 1 milyar 403 milyona ulaşmıştır (UNWTO, 2023).

Dünya Turizm Örgütü'ne göre, 2020'li yıllarda turizme katılan birey sayısının 1 milyar 600 milyona ulaşması ve ekonomik hacminin 2 trilyon dolara yükselmesi beklenmektedir. Günümüzde turistik faaliyetler, geleneksel "deniz, kum, güneş" anlayışından uzaklaşarak sağlık turizmi, kültür turizmi ve doğa turizmi gibi farklı alanlara yönelmektedir (Aydın ve Kelçeoğlu, 2002).

Turizm sektöründe, sürdürülebilir büyümenin sağlanması için alternatif turizm çeşitlerinin desteklenmesi gerekmektedir. Kültürel, tarihi ve doğal mirasın korunması, turizmin tüm yıla yayılması ve yeni destinasyonların geliştirilmesi hedeflenmektedir (Büyükşalvarcı, Şapcılar ve Bayrakcı, 2016).

ZORUNLU GÖÇÜN TURİZM SEKTÖRÜNE ETKİSİ: SÜRDÜRÜLEBİLİR TURİZM POLİTİKALARI İLE KRİZ YÖNETİMİ

Sürdürülebilir Turizm ve Turizmde Kriz Kavramı

Turizm sektörü, ekonomik, sosyal ve çevresel dinamiklerle doğrudan ilişkili olup, sürdürülebilirliği sağlamak adına çeşitli stratejiler geliştirilmesi gereken bir alandır. Sürdürülebilir turizm, turizm faaliyetlerinin gelecek nesillere zarar vermeden sürdürülebilir bir şekilde gerçekleştirilmesini amaçlamakta ve bu bağlamda çevresel, ekonomik ve sosyo-kültürel boyutları ele almaktadır. Özellikle turizmin devamlılığını sağlayan doğal ve kültürel kaynakların korunması gerekmektedir. Ekonomik sürdürülebilirlik, turizm gelirlerinin uzun vadede devamlılığını sağlamakta, çevresel sürdürülebilirlik ekosistemi korumakta, kültürel sürdürülebilirlik ise bölgeye özgü geleneklerin ve yaşam biçimlerinin turizmle uyumlu hale getirilmesini hedeflemektedir (Çetin ve Yetiş, 2017).

Ancak turizm sektörü, ulusal ve uluslararası ölçekte birçok krizle karşı karşıya kalmaktadır. Krizler, beklenmedik olaylar olarak ortaya çıkarmakta, turizm talebini doğrudan ve ya da dolaylı şekilde etkilediğimektedir görülmektedir. Ekonomik krizler, doğal afetler, salgın hastalıklar, siyasi istikrarsızlıklar ve güvenlik tehditleri gibi unsurlar, turizmi doğrudan etkilemekte ve sektörde dalgalanmalara yol açmaktadır. Bu bağlamda, son yıllarda küresel ölçekte yaşanan zorunlu göç hareketleri, turizm sektörünü ciddi şekilde etkilemiştir. Göç dalgaları, göç alan destinasyonların demografik yapısını değiştirmekte, sosyal dokuyu etkilemekte ve turizmstik destinasyonu imaj üzerinde olumsuz etkiler bırakabilmektedir. Bu durum, turistlerin güvenlik endişesi yaşamasına, seyahat kararlarını gözden geçirmelerine ve turizm gelirlerinde azalmaya neden olmaktadır (Henderson, 1999: 179).

Turizmde kriz, genellikle ani ve beklenmedik gelişmeler sonucunda sektörün olağan işleyişini sekteye uğratan durumlar olarak tanımlanmaktadır. Bu krizler, doğal olaylardan kaynaklanabileceği gibi, insan faaliyetleri sonucu da ortaya çıkabilmektedir. Özellikle zorunlu göç gibi kitlesel hareketler, turizm destinasyonlarının ekonomik ve sosyal yapısında ani değişimlere yol açmaktadır. Turistik bir destinasyonda yoğun göç hareketleri yaşandığında, bölgedeki otel, restoran ve diğer turistik işletmelerin algılanan güvenilirliği azalabilmekte, turistlerin bölgeyi tercih etme oranları değiştirip düşürebilmektedir (Coşkuner ve Karaman, 2015).

Turizm sektörünün krizlere karşı hassas oluşu duyarlılığı, sektörün yapısal özellikleriyle de doğrudan ilişkilidir. Turizm, diğer ekonomik sektörlerle karşılaştırıldığında oldukça hassas bir yapıya sahiptir. Kriz dönemlerinde turistik faaliyetler büyük ölçüde azalmakta, turistlerin seyahat eğilimleri değişmekte ve turizm gelirleri önemli ölçüde düşüş göstermektedir. Özellikle

göç dalgaları gibi uzun süreli krizler, turistik destinasyonların marka imajını ve rekabet gücünü olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Özyakışır, 2017).

Turizm İşletmelerinde Krizlere Karşı Alınabilecek Önlemler

Turizm işletmeleri, krizlere karşı direnç gösterebilmek için çeşitli önlemler geliştirmek durumundadır. Kriz yönetimi stratejileri, işletmelerin kriz anında ve sonrasında uygulayabileceği yöntemleri kapsamaktadır. Bu stratejiler, turizm sektörünün krizlerden en az şekilde etkilenmesini sağlamayı ve sektörün sürdürülebilirliğini korumayı amaçlamaktadır.

Stratejik Önlemler

Turizm işletmelerinin yanı sıra turizm bileşenlerinin krizlere karşı alabileceği önlemlerden biri stratejik planlama yapmaktır. Stratejik planlama, işletmelerin kriz dönemlerinde nasıl hareket edeceklerini belirleyen bir süreçtir. Krizlere yönelik yapılan planlamalar, işletmelerin beklenmedik durumlar karşısında daha hazırlıklı olmasını sağlamaktadır. SWOT analizi gibi yöntemlerle işletmeler, güçlü ve zayıf yönlerini tespit edebilmekte, krizlere karşı önlem geliştirebilmektedirler (Çetin ve Korkmaz, 2015). Özellikle zorunlu göç gibi uzun vadeli krizler karşısında turizm işletmelerinin sürdürülebilir politikalar geliştirmesi gerekmektedir. Ürün çeşitlendirme stratejileri, bu noktada önemli bir rol oynamaktadır. Örneğin, sadece deniz-kum-güneş turizmi üzerine yoğunlaşan destinasyonlar, kültür turizmi, sağlık turizmi veya doğa turizmi gibi alternatif turizm türlerine yönelerek kriz dönemlerinde esneklik sağlayabilmektedirler (Çetin ve Yetiş, 2017).

Müşteri memnuniyeti de krizlere karşı alınabilecek önemli önlemlerden biridir. Turizm işletmeleri, kriz dönemlerinde müşterileriyle olan ilişkilerini güçlendirmeli, güven verici stratejiler geliştirmelidir. Zorunlu göç gibi durumlarda, destinasyonun turistik imajını korumaya yönelik tanıtım ve pazarlama faaliyetlerine ağırlık verilmelidir (Çetin ve Yetiş, 2017).

Üretim ve Pazarlama Stratejileri

Turizm işletmeleri, kriz dönemlerinde pazarlama stratejilerini yeniden gözden geçirmelidir. Fiyat politikaları, kriz dönemlerinde önemli bir değişken olup, özellikle turistlerin satın alma davranışlarını etkileyebilmektedir. Bu nedenle, kriz dönemlerinde fiyat esnekliği sağlanarak turist talebinin canlı tutulması sağlanmalıdır. Özellikle zorunlu göç gibi krizlerde destinasyonun turistik imajını güçlendirecek pazarlama stratejileri uygulanmalıdır. Dijital pazarlama yöntemleri, kriz dönemlerinde etkili bir araç olarak kullanılabilmektedir. Kriz sonrası toparlanma sürecinde sosyal medya ve online platformlar aracılığıyla destinasyonun güvenli ve cazip bir turistik merkez olduğu vurgulanmalıdır (Karaçor ve Garda, 2015: 904).

Yönetim-Organizasyon Stratejileri

Turizm işletmeleri, kriz dönemlerinde yönetim-organizasyon yapısını esnek hale getirmelidir. Kriz sürecinde işletmeler, daha hızlı karar alabilmek için organizasyon yapısını sadeleştirmeli, kriz yönetimi konusunda uzmanlaşmış ekipler oluşturmalıdır. Özellikle zorunlu göç gibi sosyal krizler karşısında turizm sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin yerel yönetimlerle, sivil toplum kuruluşlarıyla ve diğer paydaşlarla iş birliği yapması önem arz etmektedir. Kriz dönemlerinde işletmelerin sürdürülebilir turizm politikalarını benimsemesi, uzun vadede rekabet avantajı sağlayacaktır (Bedük, 2010).

Finansal Önlemler

Turizm sektöründe krizler genellikle ekonomik dalgalanmalara neden olmaktadır. Bu bağlamda, turizm işletmelerinin kriz dönemlerinde finansal yapılarını güçlendirmesi gerekmektedir. Kriz dönemlerinde işletmelerin likidite yönetimi yaparak maliyetleri azaltmaları ve nakit akışlarını korumaları gerekmektedir (Met ve Akkaşoğlu, 2015).

Personel giderlerinin yeniden düzenlenmesi, kriz dönemlerinde uygulanabilecek bir diğer finansal önlem olarak görülmektedir. İşletmeler, kriz sürecinde personel maliyetlerini azaltabilmek için geçici süreli işten çıkarmalar, esnek çalışma saatleri gibi uygulamalara yönelebilmektedirler. Ayrıca, borç yapılandırması gibi finansal düzenlemelerle işletmelerin kriz sürecini daha az zararla atlatması sağlanabilmektedir (Akgüç, 1994: 918).

Sonuç

Göç hareketleri, küresel düzeyde toplumları, ekonomileri ve kültürel yapıları etkileyen önemli olgulardan biri olarak kabul edilmektedir. Zorunlu göç, özellikle kriz dönemlerinde turizm sektörü üzerinde derin etkiler yaratmaktadır. Göçmen nüfusun yoğun olarak bulunduğu destinasyonlarda turistik faaliyetler olumsuz yönde etkilenmekte, destinasyonların güvenlik algısı zayıflamakta ve turistlerin seyahat eğilimleri değişmektedir. Bu nedenle, sürdürülebilir turizm politikalarının geliştirilmesi ve kriz yönetimi stratejilerinin uygulanması, turizm sektörünün krizlere karşı dayanıklılığını artırmak açısından büyük önem taşımaktadır.

Turizm sektörü, ekonomik, çevresel ve sosyo-kültürel faktörlerle doğrudan ilişkili olduğundan krizlere karşı oldukça duyarlı bir yapıya sahiptir. Göç hareketleri, bir yandan turizm arzını etkileyerek turistik hizmetlerin sunumunu zorlaştırırken, diğer yandan turizm talebini azaltarak sektörün ekonomik sürdürülebilirliğini tehlikeye sokmaktadır. Özellikle zorunlu göç durumlarında, turistlerin bölgeyi güvenli bir destinasyon olarak görmemesi, rezervasyon iptalleri ve turizm gelirlerinde ciddi düşüşlere neden olmaktadır. Bu süreç, sadece turizm işletmelerini değil, bölgenin genel ekonomik yapısını da olumsuz yönde etkilemektedir.

Turizm işletmeleri, göç krizlerinin etkilerini en aza indirmek için stratejik önlemler almak durumundadır. Öncelikle, kriz yönetimi çerçevesinde proaktif politikalar geliştirilmeli ve

turistik destinasyonların olumsuz algısını düzeltecek tanıtım ve pazarlama faaliyetlerine ağırlık verilmelidir. Özellikle destinasyon imajının korunması ve güvenlik algısının iyileştirilmesi, turistlerin yeniden bölgeye yönelmesini sağlayan önemli unsurlar arasında yer almaktadır. Bu bağlamda, kriz dönemlerinde kamu kurumları, özel sektör ve yerel yönetimlerin iş birliği içinde hareket etmesi gerekmektedir.

Finansal önlemler de kriz yönetiminde büyük bir rol oynamaktadır. Göç krizleri sırasında turizm gelirlerinde yaşanan azalmalar, işletmelerin finansal yapısını olumsuz etkilemektedir. Bu süreçte, işletmelerin maliyet azaltıcı stratejiler geliştirmesi, likidite yönetimini güçlendirmesi ve esnek fiyatlandırma politikaları uygulaması gerekmektedir. Ayrıca, işletmelerin kriz sürecinde istihdamı koruyarak sektörde çalışanların mağduriyetini önlemesi, uzun vadede sektörel sürdürülebilirliği destekleyen bir yaklaşım olacaktır.

Üretim ve pazarlama stratejileri açısından bakıldığında, kriz dönemlerinde turizm arzının çeşitlendirilmesi büyük bir önem taşımaktadır. Geleneksel turizm anlayışının ötesine geçerek kültür, sağlık, doğa ve gastronomi turizmi gibi alternatif turizm türlerinin geliştirilmesi, sektöre yeni fırsatlar sunmaktadır. Ayrıca, dijital pazarlama stratejileri kullanılarak kriz sonrası toparlanma sürecinde turistlerin bölgeye çekilmesi sağlanabilir.

Sonuç olarak, göçün turizm sektörü üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirebilmek için kriz yönetimi ve sürdürülebilir turizm politikalarının etkin bir şekilde uygulanması gerekmektedir. Turizm işletmelerinin krizlere karşı dirençli hale getirilmesi, sektörün uzun vadeli sürdürülebilirliğini sağlamak adına büyük önem taşımaktadır. Bu doğrultuda, turizm sektörünün kriz yönetimi mekanizmalarını güçlendirmesi ve sürdürülebilir turizm ilkelerini benimsemesi, gelecekte yaşanabilecek benzer krizlere karşı sektörü daha dayanıklı hale getirecektir.

KAYNAKÇA

Acuner, Ş. (2006), *Alternatif turizm türlerinin doğu karadeniz bölgesi turizm potansiyelinin gelişmesine etkisi*, MPM Yayınları.

Adıgüzel, Y. (2024). *Göç sosyolojisi*. Nobel Yayıncılık.

Ağaoğlu, O. K. (1991). *Türkiye'de turizm eğitimi ve etkinliği*, MPM Yayınları.

Akat, Ö. (2000), *Pazarlama ağırlıklı turizm işletmeciliği,* 3Ekin Kitabevi.

Akgüç, Ö. (1994). *Finansal yönetim*. Avcıol Basım-Yayın.

Akoğlan Kozan, M., Evren, S., Çakır, O. (2013). Tarihsel süreç içinde turizm paradigması, *Anatolia Turizm Araştırmaları Dergisi*, 24(1), 7-22.

Asunakutlu, T., Safran, B. ve Tosun, E. (2003). Kriz Yönetimi Üzerine Bir Araştırma. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 141-163.

Aydın, S. ve Kelçeoğlu, B. (2002). Genel eğilimler ışığı altında türkiye turizmi üzerine bir değerlendirme, *II. Turizm Şurası Bildirileri*, Turizm Bakanlığı.

Barutçugil İ. S. (1984), *Turizm işletmeciliği*, Uludağ Basımevi.

Bayer M. Z. (1992), *Turizme giriş*, İ.Ü. İşletme Fakültesi Yayınları.

Bedük, A. (2010). *Karşılaştırmalı işletme yönetim terimleri sözlüğü*, Atlas Kitabevi.

Büyükşalvarcı, A., Şapcılar, M. C., Bayrakcı, S. (2016). Kalkınma planları kapsamında turizm endüstrisinin değerlendirilmesi, *Sosyal ve Teknik Araştırmalar Dergisi*, 11.

Coşkuner, M. ve Karaman, A. (2015). Crısıs Affectıng the Turkısh Tourısm in Lıne Wıth the Objectıve of the 2023 Strategy. *American International Journal of Humanities and Social Science*, 1(1), 56-60.

Çetin, H. ve Korkmaz, G. (2015). Turizm İşletmelerinde Kriz Yönetimi ve Alınacak Önlemler. *I. Eurasia International Tourism Congress: Current Issues, Trends, and Indicators (EITOC2015), 28-30 Mayıs*, Konya/Turkey, 497-509.

Çetin, H. ve Korkmaz, G. (2015). Turizm işletmelerinde kriz yönetimi ve alınacak önlemler. I. *Eurasia International Tourism Congress: Current Issues, Trends, and Indicators (EITOC2015), 28-30 Mayıs*, Konya/Turkey, 497-509.

Çetin, H. ve Yetiş, Z. (2017). Turizm işletmelerinde ekonomik sürdürülebilirlik ve krizler: krizlere karşı alınabilecek önlemler. *International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 12(31), 343-360.

Ekici, S. ve Tuncel, G. (2015). Göç ve insan, *Birey ve Toplum*, 5(9), 9-22.

Evliyaoğlu, S. (1994). *Türkiye turizm coğrafyası ve Türkiye coğrafyasının ana hatları*, G.Ü. Tic. ve Tur.Eğ.Fak. Yayınları.

Güçlü, A. (2020). Göçmen kaçakçılığı kuramlarında çok boyutlu yaklaşımların gerekliliği, *Göç Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 216-259.

Henderson, J. C. (1999). Managing the Asian Financial Crisis:Tourist Attractions in Singapore. *Journal of Travel Research*, 38(2), 177-181.

Karaçor, S. ve Garda, B. (2015). Ekonomik kriz döneminde turizm pazarlaması. *International Conference On Eurasian Economies, September, Kazan/Russia*, 902-907.

Koçak, Y. ve Terzi, E. (2012). Türkiye'de göç olgusu, göç edenlerin kentlere olan etkileri ve çözüm önerileri, *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(3), 163-184.

Koyuncu, A. (2015). *Kentleşme ve Göç* (1. Baskı). Hikmetevi Yayınları.

Met, Ö. ve Akkaşoğlu, S. (2015). Konaklama İşletmelerinin Krizlere Karşı İzledikleri Finansal Stratejileri ve Krizlere Karşı Tutumlarını Belirlemeye Yönelik Antalya Bölgesinde Bir Alan Araştırması. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi 7*(1), 23-32.

Met, Ö. ve Akkaşoğlu, S. (2015). Konaklama işletmelerinin krizlere karşı izledikleri finansal stratejileri ve krizlere karşı tutumlarını belirlemeye yönelik Antalya bölgesinde bir alan araştırması. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 7(1), 23-32.

Oğuz Uzuner, Ş. (2021). 1923-1945 yılları arasında gerçekleşen dış göçler, *Bingöl Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 51-65.

Ökde, F. (2023). Kentlerde zorunlu göçün etkileri: Hakkâri örneği. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*(55), 61-80. https://doi.org/10.30794/pausbed.1117053

Özyakışır, D. (2017). Göç ve turizm ilişkisi: Kars için teorik bir analiz, *KAÜİİBFD 8*(15), 151-170. DOI:10.9775/kauiibfd.2017.008

Özyakışır, D. (2017). Göç ve turizm ilişkisi: Kars için teorik bir analiz, *KAÜİİBFD* 8(15), 151-170.

Sayın, Y., Usanmaz, A. ve Aslangiri, F. (2016). Uluslararası göç olgusu ve yol açtığı etkiler: suriye göçü örneği, *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 18(31), 1-13.

Türkoğlu, K. (2011). Turizm sektöründe istihdam imkânlarının göç üzerindeki etkileri: Fethiye örneği. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Süleyman Demirel Üniversitesi.

Uçkun, S. (2004), *İşletme ve işletme türleri, turizm işletmeleri*, Değişim Yayınları.

UNHCR Statistical Yearbook 2016 (2017), https://www.unhcr.org/statistics/country/5a8ee0387/unhcr-statistical-yearbook-2016-16th-edition.html

UNWTO. (2023). I*nternational Tourism to End 2023 Close to 90% of Pre-Pandemic Levels*, https://www.unwto.org/news/international-tourism-to-end-2023-close-to-90-of-pre-pandemic-levels

Yağcı Ö. (2003), *Turizm ekonomisi*. Detay Yayıncılık.

Yetiş, Z. ve Çetin, H. (2017). Turizm işletmelerinde ekonomik sürdürülebilirlik ve krizler: krizlere karşı alınabilecek önlemler. *Türk Çalışmaları (Elektronik)*, 12(31), 343-360.

Zengin, B. ve Yamaç, Z. (2014). Yerel Yönetimlerin Sürdürülebilir Turizme Bakış Açısı Ve Uygulamaları: Sakarya Örneği. 1*3. Geleneksel Turizm Paneli, İstanbul, Türkiye, 11 Nisan 2014*, ss.348-360.

MÜFESSİR KURTUBÎ'NİN İLMÎ HAYATI VE YEDİ HARF'E (el-AHRUFU'S-SEB'A) DÂİR GÖRÜŞLERİ

Doç. Dr. Hasan HALİLOĞLU
ORCID İD: 0000-0001-5985-9571
Tefsir Anabilim Dalı Öğretim Üyesi. Assoc. Prof, Lecturer, Ağrı İbrahim Çeçen University, Faculty of Islamic Sciences, Department of Basic Islamic Sciences, Section of Interpretation/Tafsir.

ÖZET

Müfessir Kurtubî'nin (ö. 671/1273) memleketi, İspanya'nın başkenti Kurtuba (Cordoba) tarihte önemli bir şehirdir. Emevî Devleti döneminde Târık b. Ziyâd'ın kumandanlarından Mugīs er-Rûmî, Şevval 92'de (Temmuz-Ağustos 711) Vizigotlar'ın elindeki şehri önemli bir direnişle karşılaşmadan fethetmiştir. Ebû Abdillâh Muhammed b. Ahmed b. Ebî Bekr b. Ferh **Kurtubî**, Kurtuba'da (Córdoba) dünyaya gelmiştir. Doğum tarihi VI. (XII.) yüzyılın sonları veya VII. (XIII.) yüzyılın başları olarak tahmin edilmiştir. Babası çiftçilikle geçinen bir kimseydi ve Hristiyan İspanyalılar'ın 3 Ramazan 627'de (16 Temmuz 1230) gerçekleştirdikleri bir saldırıda öldürülmüştür. Kurtubî tahsilinin ilk yıllarını Kurtuba'da geçirmiş ve burada birçok âlimden ders almıştır. Kurtuba'nın 633 (1236) yılında Kastilya-Leon Kralı III. Fernando kuvvetleri tarafından ele geçirilmesinden sonra şehri terk ederek Mısır-İskenderiye'ye gitmiş, daha sonra Feyyûm ve Mansûre şehirlerine geçmiş, Kahire'de bir müddet kalmış, sonunda Saîd bölgesinde Münyetü Benî Hasîb'e yerleşmiş ve hayatının sonuna kadar burada yaşamıştır. 9 Şevval 671'de (29 Nisan 1273) burada vefat etmiş ve defnedilmiştir. Kabri, 1971 yılında kendisi adına inşa edilen camideki türbesine nakledilmiş olup halen ziyarete açık bulunmaktadır. Kurtubî Mısır'da; Eyyûbîler'in çöküş dönemi ve sonrasında Memlûkler'in (Türk asıllı kölemenler; 1- Bahî Memlûkler, 2- Burcî Memlûkler) hakimiyeti dönemlerinde yaşamıştır.

Ehl-i Sünnet'in dört büyük mezhebinden biri olan Mâlikî mezhebinin kurucusu ve Medîne-i Münevvere'nin büyük alimi İmâm Mâlik b. Enes'in (ö. 179/795) burada yetiştirmiş olduğu öğrencileri değerli alimler önce Kuzey Afrika'ya oradan da İspanya ve Kurtuba'ya geçerek İslâm'ı yaymışlar ve talebeler yetiştirmişlerdir. Bu sebeple bu bölgede yetişen alimlerin ve Müslümanların tamamına yakını ya da kâhir ekseriyeti Mâlikî mezhebi'ni benimsemişlerdir. Bu değerli alimlerden biri de müfessir Kurtubî'dir Kurtuba şehrine nispetle anılmıştır. Kurtubî'nin yazdığı birçok eserlerinden biri ve belki de sonuncusu, kıymetli tefsiri *el-Câmiʿ li-Aḥkâmi'l-Kurʾân*'ıdır. Tefsirinin girişinde Kur'ân Tarihi ve Kur'ân İlimleri'ne dâir 160 sayfalık hacimli bilgiler vermiştir. Bunlardan biri de "*Yedi Harf*" (el-Ahrufu's-Seb'a) konusudur. Biz

buradan hareketle, Kurtubî'nin bu konuda selef ulemasından naklettikleri görüşleri, bunlardan kendi tercihini ve kanaatini ele aldık.

Hz. Ömer ile Hişâm b. Hakîm'in Furkân sûresinden bazı ayetlerin kıraati hususunda ihtilafa düşmeleri üzerine Hz. Peygamber (sas) onlara; "*Muhakkak bu Kur'ân yedi harf üzere indirilmiştir, onlardan kolayınıza geleni okuyunuz!*" diye ruhsat vermiş, ikisinin okuyuşunu da onaylamıştır. Sonradan tefsir ve kıraat âlimleri arasında Yedi harfe ilişkin oluşan literatürün ve ihtilafların temeli bu hadis-i şerif ve buna yakın rivayetlerdir. Ayrıca yedi harf-yedi kıraat ilişkisi de alimler arasında tartışılmış, ikisinin aynı şey olmadığı üzerinde neredeyse ittifak oluşmuştur. Bu meseleleri yazımız boyunca geniş şekilde ele aldık. Tevfik, Allah'tandır (cc).

ANAHTAR KELİMELER

Kurtubî, Kur'ân, Kıraat İlmi, Yedi Harf, Yedi Kıraat.

THE SCHOLARLY LIFE OF THE COMMENTATOR QURTUBÎ AND HIS WIEVS ON THE SEVEN LETTERS/DIALECTS: AL-AHRUFU'S-SEB'A

ABSTRACT

The hometown of the commentator Qurtubi (d. 671/1273), the capital of Spain, Cordoba, is an important city in history. During the Umayyad period, Mugis al-Rumi, one of Tariq ibn Ziyad's commanders, conquered the city from the Visigoths in Shawwal 92 (July-August 711) without encountering any significant resistance. Abu Abdillah Muhammad ibn Ahmed ibn Abi Bakr ibn Farh Qurtubi was born in Córdoba. His date of birth is estimated to be the end of the 6th (12th) century or the beginning of the 7th (13th) century. His father was a farmer and was killed in an attack by Christian Spaniards on 3 Ramadan 627 (16 July 1230). Qurtubi spent the first years of his education in Cordoba, where he took lessons from many scholars. After Cordoba was captured by the forces of King Fernando III of Castile-Leon in 633 (1236), he left the city and went to Alexandria, Egypt, then went to the cities of Fayyum and Mansura, stayed in Cairo for a while, and finally settled in Munyatu Beni Hasib in the Saîd region, where he lived until the end of his life. He died and was buried here on 9 Shawwal 671 (29 April 1273). His grave was moved to his tomb in the mosque built in his name in 1971 and is still open to visitors. Qurtubi lived in Egypt during the period of the decline of the Ayyubids and the subsequent period of the rule of the Mamluks (Kölemens of Turkish origin; 1- Bahî Mamluks, 2- Burçî Mamluks).

The valuable students of Imam Malik ibn Anas (d. 179/795), the founder of the Maliki School of thought, one of the four major schools of thought of Ahl as-Sunnah, and the great scholar of

Medina, first went to North Africa, then to Spain and Cordoba, where they spread Islam and educated students. For this reason, almost all or many scholars and Muslims who grew up in this region have adopted the Maliki school of thought. One of these valuable scholars is the commentator Qurtubi, who is named after the city of Cordoba. One of the many works written by Qurtubi, and perhaps his last, is his valuable commentary, *al-Jamiʿ li-Aḥkâmi'l-Ḳurʾân*. In the introduction to his commentary, he gave 160 pages of voluminous information on the History of the Qur'an and the Sciences of the Qur'an. One of these is the subject of the "Seven Letters/Dialects" (al-Ahrufu's-Seb'a). Starting from this, we have discussed the opinions that Qurtubi conveyed from his predecessor scholars on this subject, and his own preferences and opinions from these.

When Hz. Omar and Hisham b. Hakim had a disagreement about the recitation of some verses of the Surah Al-Furqan, the Prophet Mohammad (pbuh) gave them permission, saying, "Indeed, this Qur'an has been sent down in seven letters/dialect, so recite whatever is easy for you of them" and approved their recitation. The basis of the literature and disagreements that emerged later among the scholars of interpretation and recitation regarding the seven letters/dialects is this hadith and narrations like it. In addition, the relationship between the seven letters/dialects and the seven recitations has also been discussed among scholars, and there has been almost an agreement that the two are not the same. We have discussed these issues extensively throughout our article. Tawfiq/Success is from Allah (cc).

KEYWORDS

Kurtubî, Qoran, Science of Recitation, Seven Letters/Dialects, Seven Recitation.

GİRİŞ

Müfessir Kurtubî'nin Memleketi Kurtuba'nın Kısa Tarihçesi:

Burası, tarihte İslâmî fetihler sonrasında Endülüs Emevî Devleti'nin başkenti olmuştur.

İspanyolca adı Córdoba olan şehir Atlas Okyanusu'nun 200 km. uzağındadır, Guadalquivir (Vâdilkebîr) nehrinin kenarında yer alır; Fenikeliler tarafından kurulmuştur. II. Kartaca Savaşı'ndan (m.ö. 218-201) sonra Romalılar için önem kazanmış ve milâttan önce 152'de General Claudius Marcellus'un Keltiber harekâtı sırasında zaptedilerek Baetica eyaletinin merkezi yapılmıştır. V. yüzyılın ilk çeyreğinde Vandallar'ın Kuzey Afrika seferi sırasında yakılıp yıkılan ve 554'te Bizanslılar, 571'de Vizigot Kralı Leovigild tarafından ele geçirilen şehir VIII. yüzyılın başlarına kadar Vizigot hâkimiyetinde kalmıştır. (Thomas B. Irvıng, 2002, "Kurtuba", *TDV, DİA*, XXVI, 451-453)

Târık b. Ziyâd'ın kumandanlarından Mugīs er-Rûmî, Şevval 92'de (Temmuz-Ağustos 711) şehri önemli bir direnişle karşılaşmadan fethetmiştir. Mugīs Kurtubalılar'a yumuşak davranmış ve yönetimlerini Katolik kilisesinin zulmüne uğrayan Yahudilere bırakmıştır. İspanya'da Emevî döneminin zirvesini teşkil eden III. Abdurrahman, Kurtuba'nın 8 km. kuzeybatısında Sierra Córdoba'nın eteklerine Medînetüzzehrâ Sarayı'nı yaptırmıştır. O günlerde Kurtuba, Avrupa'da cadde aydınlatmasına sahip ve hamamları olan ilk şehirdi. Hâcib İbn Ebî Âmir el-Mansûr, Kurtuba'nın doğusunda hükümet daireleri için Medînetüzzâhire'yi kurduysa da binalar 1013'teki Berberî ayaklanmasında tamamen yıkılmıştır. (Thomas B. Irvıng, 2002, "Kurtuba", *TDV, DİA*, XXVI, 451-453)

İslâmî dönemde Kurtuba, en az çağdaşı İstanbul ve Bağdat kadar veya bugünün birçok kozmopolit yerleşim merkezi kadar karışıktı. Nüfusu Araplar, Franklar, Slavlar, Suriyeliler, Berberîler, Grekler, Gotlar, İspanyol Romanlar ve Batı Afrika kökenli zencilerden oluşuyordu. Şehirde 200.000 ev, 600 cami ve medrese, 800 hamam, 50 hastahane ve çeşitli sanayi tesisleri vardı. Kurtuba III. Abdurrahman zamanında ihtişamının zirvesine yükselmiştir. II. Hakem'in (961-976) yaptırdığı kütüphanede 400.000'e yakın kitap bulunduğu söylenir. X. yüzyılın sonlarında yönetime hâkim olan Hâcib İbn Ebû Âmir el-Mansûr zamanında bir ilim merkezi haline gelerek Avrupa, Kuzey Afrika ve hatta Asya'dan ilim adamlarını kendine çekmiştir. Emevî hanedanının çöküş sürecinde gerilemeye başlayan şehir 1013'te Berberîler tarafından yağmalanmıştır. 1016-1022 yılları arasında Hammûdîler'in hâkimiyetinde kalmış, III. Hişâm ile (1027-1031) birlikte Emevî hanedanının son bulmasının ardından 1031'den 1070'e kadar Cehverîler'in idaresinde bir cumhuriyet haline gelen Kurtuba daha sonra Abbâdîler'in ve onların arkasından da 1091'de Murâbıtlar'ın, 1148'de Muvahhidler'in ve 1228'de Hûdîler'in eline geçmiştir. 1236'da zayıf durumda olan şehir Kastilya-Léon Kralı III. Fernando tarafından kolayca zaptedilmiş ve tekrar Hristiyan hâkimiyetine girmiştir. XIX. yüzyılda Napolyon ordularının saldırı ve yağmalama felâketine uğramıştır. (Thomas B. Irvıng, 2002, "Kurtuba", *TDV, DİA*, XXVI, 451-453)

Kurtuba, tarihi boyunca çeşitli ilim dallarında ve özellikle edebiyatta temayüz etmiş pek çok renkli insan yetiştirmiştir. Bunların en önde gelenleri arasında, Romalılar döneminde hatip Seneca ile oğlu filozof Seneca ve torunu ünlü şair Lucanus, İslâmî dönemde de *el-ʿİḳdü'l-ferîd* adlı şiir antolojisi Doğu'da ve Batı'da bir klasik haline gelen İbn Abdürabbih, ilk dönem âlim-filozofu İbn Meserre, aşk üzerine yazdığı *Ṭavḳu'l-ḥamâme* adlı eseriyle tanınan ve aynı zamanda Batı Avrupa'daki ilk ciddi karşılaştırmalı dinler tarihi kitabının sahibi olan İbn Hazm, *Ḥay b. Yaḳẓân*'ın yazarı İbn Tufeyl'e ve Spinoza'ya ilham veren Yahudi filozof-tabibi İbn Meymûn, Mâlikî fakihi İbn Rüşd ve torunu ünlü filozof-âlim İbn Rüşd, kıraat âlimi Dânî,

tarihçi, fıkıh ve hadis âlimi İbn Beşküvâl, hadisçi Ahmed b. Ömer el-Kurtubî, hadisçi ve kıraat-nahiv âlimi İbn Sa'dûn el-Kurtubî ile muhaddis-müfessir Muhammed b. Ahmed el-Kurtubî sayılabilir. Günümüzde de bir kraliyet sarayı olan Emevî sarayı Alkazar'ın Halife III. Abdurrahman zamanına ait kısmı o dönemin bahçeleri arasında durmaktadır; daha eski kısımları ise harabe halindedir. XI. Alfonso'nun yaptırdığı Yeni Alkazar'ın da sadece bir kanadı restore edilmiştir ve halen hapishane olarak kullanılmaktadır. (Thomas B. Irvıng, 2002, "Kurtuba", *TDV, DİA,* XXVI, 451-453)

Kurtubî'nin Doğumu Yetişmesi Ölümü: Tam adı; Ebû Abdillâh Muhammed b. Ahmed b. Ebî Bekr b. Ferh olan Kurtubî, Kurtuba'da (Córdoba) dünyaya gelmiştir. Doğum tarihi VI. (XII.) yüzyılın sonları veya VII. (XIII.) yüzyılın başları olarak tahmin edilmiştir. Babası çiftçilikle geçinen bir kimseydi ve Hristiyan İspanyalılar'ın 3 Ramazan 627'de (16 Temmuz 1230) gerçekleştirdikleri bir saldırıda öldürülmüştür. Kurtubî, gençlik yıllarında çömlek yapımında kullanılan toprak taşımacılığı yapmıştır. Tahsilinin ilk yıllarını Kurtuba'da geçirmiş ve burada birçok âlimden ders almıştır. Kurtuba'nın 633 (1236) yılında Kastilya-Leon Kralı III. Fernando kuvvetleri tarafından ele geçirilmesinden sonra şehri terk ederek Mısır-İskenderiye'ye geçmiş; burada İbnü'l-Müzeyyen diye anılan Ahmed b. Ömer el-Kurtubî'den *el-Müfhim fî şerḥi Ṣaḥîḥi Müslim* adlı eserinin bir kısmını dinlemiş; ayrıca Ebû Muhammed Abdülvehhâb b. Revâc, Ebû Muhammed Abdülmu'tî el-Lahmî'den faydalanmıştır. Sonra Feyyûm şehrine seyahat etmiştir. 647'de (1249) Mansûre'ye uğramış ve burada Ebû Ali Hasan b. Muhammed el-Bekrî'den ders okumuştur. Kahire'de bir müddet kalan Kurtubî, Saîd bölgesinde Münyetü Benî Hasîb'e yerleşmiş ve hayatının sonuna kadar burada yaşamıştır. Kendisinden istifade edenler arasında oğlu Şehâbeddin Ahmed'le İbnü'z-Zübeyr, İsmâil b. Muhammed b. Abdülkerîm, Ebû Bekir Muhammed b. Ahmed b. Ali el-Meymûnî ve Ziyâeddin Ahmed b. Ebü's-Suûd es-Satrîcî'nin adları zikredilebilir. Mütevazi kişiliği ve sade yaşayışıyla tanınan, zühd hayatına önem veren Kurtubî 9 Şevval 671'de (29 Nisan 1273) Münyetü Benî Hasîb'de vefat etmiş ve burada defnedilmiştir. Kabri, 1971 yılında kendisi adına inşa edilen camideki türbesine nakledilmiş olup halen ziyarete açık bulunmaktadır (bkz. Kurtubî, *el-Câmiʿ*, I, 9-21; Altıkulaç Tayyar, 2002, "Kurtubî Muhammed b. Ahmed", *TDV, DİA,* XXVI, 455-457). Tefsir, hadis, kıraat, fıkıh gibi alanlarda çok iyi yetişmiş olduğunu eserleriyle ortaya koymuştur. Kurtubî eserlerinde Ehl-i Sünnet'i savunmuş, başta Mu'tezile olmak üzere İmâmiyye, Râfiziyye, Kerrâmiyye gibi fırkaları eleştirmiştir, onlarla mücadele etmiştir (meselâ bk. *el-Câmiʿ*, I, 193; VII, 277). Mâlikî olmakla birlikte mezhep taassubuna karşı çıkmış ve taklitçiliği bir metot olarak benimsemediğini dile getirmiştir (meselâ bk. *a.g.e.*, II, 212). Kitap ve Sünnet

yolunu tutan tasavvuf ehline karşı çıkmamışsa da telakkileri cehalet ve hurafe temeline dayanan sûfîler hakkındaki olumsuz tutumunu açıkça ortaya koymuştur (*a.g.e.*, X, 366; XV, 215, 249-250). Bu arada devlet adamlarını çekinmeden eleştirmiş, zamanın idarecilerinin rüşvet aldığını ifade etmiş (*a.g.e.*, II, 340), onların hukuk dışı davrandıklarını, menfaat karşılığında hükmettiklerini, Allah'ın dinini değiştirdiklerini ileri sürmüştür (*a.g.e.*, XIII, 179; *et-Tezkire*, II, 482). (Kurtubî, *el-Câmiʿ*, I, 9-21; Altıkulaç Tayyar, 2002, "Kurtubî Muhammed b. Ahmed", *TDV, DİA*, XXVI, 455-457).

Kurtubî'nin çok sayıda eseri bulunmaktadır. Tayyar Altıkulaç, Kurtubî'nin çeşitli kütüphanelerdeki yazma nüshalarına ve yapılan tahkikli neşirlerine genişçe yer vermiştir Bunların başında *el-Câmiʿ li-Aḥkâmi'l-Ḳur'ân* adlı tefsiri gelmektedir. (Kurtubî, *el-Câmiʿ*, I, 9-21; Altıkulaç Tayyar, 2002, "Kurtubî Muhammed b. Ahmed", *TDV, DİA*, XXVI, 455-457).

1. TEFSİRİ; *EL-CÂMİ'U Lİ AHKÂMİ'L-KUR'ÂN*

Kurtubî tefsirinin başındaki Mukaddime ve Dirâse kısmında, ayrıca Muhammed Coşkun, aynı isimle yazdığı maddede (Kurtubî, *el-Câmiʿ*, I, 9-21; Altıkulaç Tayyar, 2002, "Kurtubî Muhammed b. Ahmed", *TDV, DİA*, XXVI, 455-457; Coşkun Muhammed, 2019, "el-Câmî'u li Ahkâmi'l-Kur'ân", *TDV, DİA*, VII, 100-101, Ankara 2019) Kurtubî'nin bu hacimli tefsirini genişçe ele almış ve tanıtmışlardır. Biz de bu iki kaynaktan büyük ölçüde istifade ettik.

Tefsirin tam adı; *el-Câmiʿu li-Aḥkâmi'l-Ḳurʾân ve'l-mübeyyin limâ teżammenehû mine's-Sünneti ve âyi'l-Furḳān*'dır; *Tefsîrü'l-Ḳurṭubî* adıyla da bilinir. Tam olarak hangi tarihte yazıldığına dair bilgi yoksa da Kurtubî'nin bu eserini Mısır'da yazdığı bilinmektedir. Diğer kitaplarına yer yer atıflar yapmış olması, bu tefsirin müellifin son eserleri arasında olduğunu düşündürmektedir. Kurtubî bu eseri yazma amacını, Kur'ân-ı Kerîm tefsirine dair ömrü boyunca derlediği dil, i'rab (nahiv/sentaks), kıraat vb. konulardaki nükteleri veciz bir şekilde ifade etmek, yoldan çıkmış ve sapmışlara (dalalet ehline) cevap vermek, âyetlerin iniş sebepleri (esbâb-ı nüzûl) ve ahkâma dair pek çok hadisi tefsir ilmine taşımak ve hem bu rivayetleri hem seleften nakledilen görüşleri açıklamak şeklinde ifade eder (bkz. Kurtubî, *el-Câmiʿ*, I, 9-16; Coşkun Muhammed, 2019, "el-Câmî'u li Ahkâmi'l-Kur'ân", *TDV, DİA*, VII, 100-101).

Adına bakıldığında "*Ahkâmü'l-Kur'ân*" türü tefsirlerden olduğu izlenimi verse de aslında Kur'ân'ın tam ve hacimli bir tefsiridir. Adındaki "*el-Câmî*" (kapsamlı, geniş, cem' eden) kelimesi de bunu göstermektedir. Bütün âyetleri esbâb-ı nüzûl, dil ve üslûp özellikleri (lugavî tahliller), kıraat farklılıkları, âyetler arasındaki nâsih-mensuh ilişkisi, itikadî meseleler ve ahkâm gibi bütün yönleriyle tefsir etmeyi hedefleyen ve bunu yaparken ilgili rivayet ve görüşleri aktarma, bunlar arasında tercihler yapma ve değerlendirme yöntemlerini kullanan Kurtubî, bu yönüyle Muhammed b. Cerîr et-Taberî (ö. 310/923) ile başlayıp İbn Atıyye el-

Endelüsî (ö. 541/1147) tarafından devam ettirilen, ansiklopedik denilebilecek tefsir yazım tarzını *el-Câmiʿu li-aḥkâmi'l-Ḳurʾân*'da başarılı bir şekilde sürdürmüştür. Hem rivayet hem de dirâyet tefsiri niteliği taşıyan eser sistematik açıdan da oldukça başarılıdır. Âyetlerin ihtiva ettiği meseleler (kimi zaman sayısı yirmiye, otuza ulaşan) müstakil başlıklar halinde tasnif edilmiş ve her bir mesele altında ilgili konular etraflıca ele alınmıştır. (Kurtubî, *el-Câmiʿ*, I, 9-16; Coşkun Muhammed, 2019, "el-Câmî'u li Ahkâmi'l-Kur'ân", *TDV, DİA*, VII, 100-101).

Tefsirinde özellikle kıraat farklılıkları, esbâb-ı nüzûl, dil bilimi ve fıkıh alanlarıyla ilgili izahlara geniş yer veren Kurtubî, Hz. Peygamber'den nakledilen gerek doğrudan bir âyetin tefsirine gerekse âyetin ilgili olduğu diğer konulara dair rivayetleri aktardıktan sonra bu rivayetleri zaman zaman kaynak, rivayet zinciri (sened), muhteva ve konuya delâletleri açısından tahlil eder. Aynı şekilde sahâbe ve tâbiîn müfessirlerinden nakledilen görüşleri aktarır ve bu görüşleri delilleri üzerinden mukayese edip aralarında tercihte bulunur. Lugavî tahliller yapılırken sıklıkla (Taberî ve İbn Atıyye'ye oranla daha fazla) Arap şiirine yer verilmesi, zaman zaman kelâm konularına girilerek özellikle Şîa, Mu'tezile, Hâricîler vb. itikadî mezheplerin ve fırkaların görüşlerinin eleştirilmesi eserin öne çıkan diğer yönleridir. Fıkıhta Mâlikî mezhebine mensup olan ve her meselede bu mezhebe bağlı kalmayıp yer yer diğer mezheplerin görüşlerini de tercih eden Kurtubî'nin tefsiri ahkâm âyetlerinin izahı ve bu âyetlerden çıkan fıkhî hükümler konusunda önemli bir kaynaktır. Kurtubî tasavvufa ve sûfîlere karşı hürmetkâr olmakla birlikte (bk. *a.g.e.*, XI, 315-316) şeyhin huzurunda eğilmek / secde etmek (*a.g.e.*, I, 437-438), tevekkül düşüncesini yanlış yorumlamak (*a.g.e.*, V, 385-386), mal biriktirmeyi bütünüyle yermek vb. hususlarda tasavvuf ehline (meselâ Hâris el-Muhâsibî ve Gazzâlî) yönelik açık, fakat nazik ve seviyeli eleştiriler yapar (*a.g.e.*, IV, 480-485). (bkz. Kurtubî, *el-Câmiʿ*, I, 9-16; Coşkun Muhammed, 2019, "el-Câmî'u li Ahkâmi'l-Kur'ân", *TDV, DİA*, VII, 100-101).

Kurtubî tefsirinin kaynakları arasında İbn Atıyye el-Endelüsî'nin *el-Muḥarrerü'l-vecîz* isimli tefsiri başta gelir. Ayrıca Taberî, Ebü'l-Leys es-Semerkandî, Mâverdî, Abdülkerîm el-Kuşeyrî, Vâhidî (*el-Vasîṭ*), Necmeddin en-Nesefî ve Ebû Bekir İbnü'l-Arabî'nin tefsirleri de eserin önemli kaynakları arasında sayılabilir. Ayrıca hadis, dil/lugat ve ulûmü'l-Kur'ân'a dair birçok kaynağı kullanan ve çoğunlukla bu kaynaklardan yaptığı alıntılarında titizlik gösteren Kurtubî kimi zaman bilgi aktarırken hatalar da yapmıştır. Meselâ Kays b. Züheyr'e ait bir beyti Hârzencî'ye (ö. 348/959) nisbet etmiş (bk. *el-Câmiʿ*, I, 260), Dârekutnî'nin rivayet ettiği bir hadisin Ebû Dâvûd tarafından nakledildiğini belirtmiş (bk. *a.g.e.*, II, 31), Buhârî ve Müslim'in rivayette bulunduğu hadis râvilerinden olan Ebû Bekir İbn Ebû Şeybe'nin (ö. 235/849) sadece Müslim'in râvilerinden olduğunu ifade etmiştir (Kurtubî, *el-Câmiʿ*, I, 9-16; Coşkun Muhammed, 2019, "el-Câmî'u li Ahkâmi'l-Kur'ân", *TDV, DİA*, VII, 100-101).

Tefsirin girişinde, naklettiği görüşlerin sahiplerini belirteceğini, hadisleri ise fıkıh veya tefsir kitaplarından değil doğrudan hadis kaynaklarına atıfla nakledeceğini, ayrıca müfessirlerin ve tarihçilerin aktardığı pek çok kıssaya yer vermeyip bunun yerine ahkâm ile ilgili konulara ağırlık vereceğini ifade eden Kurtubî'nin (*a.g.e.*, I, 8), eserinde bu ilkeleri uygulamada büyük oranda başarı sağladığı söylenebilir. (Kurtubî, *el-Câmiʿ*, I, 9-16; Coşkun Muhammed, 2019, "el-Câmî'u li Ahkâmi'l-Kur'ân", *TDV, DİA*, VII, 100-101).

KURTUBÎ'NİN TEFSİRİNDE "KUR'ÂN İLİMLERİ" BAŞLIKLARI

Müfessir Kurtubî mezkûr hacimli tefsirinin başında 160 sahifeden oluşan kısımda Kur'ân İlimleri'ne dâir önemli bilgiler vermiştir. Bunları şu ana başlıklarda sıralamamız mümkündür (Kurtubî, *el-Câmî*, 2021, I, 491-492):

Kur'ân okumanın, okuyanın, dinleyenin, faziletleri ve bu hususlara teşvik etmek,

Kur'ân tilâveti nasıl olur, bunun mekruh ve haram halleri nelerdir, buna dâir ihtilaflar,

Kur'ân ve ilim ehlini riyâ vs kötü hallere karşı uyarmak,

Kur'ân ehlinin dikkat edip gâfil kalmaması gereken hususlar,

Kur'ân'ın irabı ve buna riayet ederek Kur'ân okumanın sevabı,

Kur'ân'ı tefsir etmenin ve müfessirlerin fazileti,

Kur'ân'ın hamillerinin (hafızların ve amillerin) değeri ve onlara düşmanlık etmek,

Kur'ân hamillerinin Kur'ân'a hürmet ve tazim göstermeleri gerekir,

Kur'ân'ı keyfî (re'y, akıl ve hevâ ile) tefsir etmeye cüret etmenin vebali,

Müfessirlerin mertebeleri ve çeşitleri,

Kur'ân'ın Sünnet ile tefsir edilmesi ve bu hususta bilgiler,

Kur'an'ı ve Sünnet'i öğrenip onlardan fıkhî hükümler çıkarmak,

Kişi önce Kur'ân'la amel ederse, onu anlaması ve ezberlemesi kolaylaşır,

Hz. Peygamber'in; "*Kur'ân yedi harf üzere indirilmiştir, onlardan kolayınıza geleni okuyunuz!*" hadis-i şerifi,

Hz. Ömer ve Hişâm b. Hakîm'in (ra) münakaşaları üzerine varit olan; "*Kur'ân yedi harf üzere indirilmiştir, ...*" hadis-i şerifin muhtemel manaları,

Kur'ân'ın cem' ve istinsah edilmesi,

Hz. Osman'ın Mushafları istinsah etmesi ve bu Mushafların hattına uymayan okuyuşları barındıran diğer nüshaları -kıraatleri sınırlandırma ve bu sayede ümmetin birliğini koruma amacıyla- yaktırıp imha etmesi,

Hz. Peygamber (sas) zamanındaki Kur'ân hâfızı sahabiler,

Kıraat ilmi ve tilavet,

Râfizîlerin Kur'ân'a eleştirileri,
Kur'ân sûrelerinin ve âyetlerinin Mushaf'ta tertip edilmesi,
Kur'ân'ın harekelenmesi,
Kur'ân'ın noktalanması,
Kur'ân'ın hiziplere ve öşürlere/aşırlara (onluk sistem) bölünmesi,
Kur'ân'daki harflerin, cüzlerin, kelimelerin ve ayetlerin toplam sayısı,
Medenî ayetlerin sayısı,
Sûre, ayet, kelime ve harf'lerin manası,
Kur'ân'da Arapça dışında kelimeler var mıdır?
İ'câzü'l-Kur'ân, Kur'ân mucizesinin şartları ve hakikati,
Kur'ân sûrelerinin faziletlerine dâir uydurulmuş rivayetler,
Kur'ân'da ve Hz. Osman Mushafı'nda ziyadeler ve eksiltmeler yapıldığını iddia edenlere verilen cevaplar,
E'ûzü ve Besmele hakkında. …
Kurtubî'nin Kur'ân tarihi ve Kur'ân ilimlerine dâir tefsirinin başında verdiği bilgiler böylelikle son bulmaktadır.

YEDİ HARF KONUSUNDAKİ RİVAYETLER

Yedi Harf Konusunda Nakledilen Rivayetler

Kurtubî "Yedi Harf" konusuna aşağıdaki rivayetleri zikrederek başlamaktadır:

a- Müslim'in Übeyy b. Ka'b'den naklettiğine göre; Hz. Peygamber (sas) Ğıfâroğulları Kabilesi'nin kabristanı yakınındaki bir bataklıkta (**أضاءة**) iken Cebrail as kendisine gelmiş ve; "*Allah sana emrediyor, ümmetin Kur'ân'ı **bir harf üzere** okusunlar!*" demiştir. Hz. Peygamber; "*Rabbim'den muafiyet/afiyet ve bağışlanma dilerim. Çünkü ümmetim (sadece) bu şekilde okumakla yetinmeye tâkat getiremez (biraz daha artırılamaz mı?)*" diye talepte bulunmuştur. Hz. Cebrail bu şekilde Hz. Peygamber'e dört defa gelmiş ve her gelişinde okuma ruhsatı bir kat daha artırılmış, dördüncüsünde; "*Allah sana emrediyor ki ümmetin Kur'ân'ı **yedi harf üzere** okusunlar! Onlar, bu yedi okuyuştan hangisini seçip okurlarsa isabet etmiş sayılırlar!*" diyerek Kur'ân'ı yedi harf üzere okumalarına izin vermiştir (Buhârî, *Fezâilü'l-Kur'ân*, 5; *Bed'ü'l-Halk*, 6; Müslim, *Müsâfirîn*, 245, 272, 274, 373; Tirmizî, *Sevâbü'l-Kur'ân*, 16; Nesâî, *İftitâh*, 25, 37; Ahmed b. Hanbel, *Müsned*, 1/401, 3/75, 5/41, 51, 114, 122, 124, 125, 127, 128, 129; Kurtubî, *el-Câmî*, 2021, I, 71).

(Açıklama: Hadis'te geçen **edâe/bataklık, gölet** kelimesi hakkında şu açıklama yapılmıştır: **وقال الأزرقي في (أخبار مكّة): إنّ أضاءة بني غفار التي وردت في الحديث هي في مكّة، وهي في المكان المُسمّى بـ**

الحصحاص مكان مقبرة المُهاجرين. والأضاءة: الماءُ المُستنقع من السيل أو غيره، ويقال: هو غديرٌ صغيرٌ أو مسيلُ الماء إلى غدير. Ezrakî, *Ahbâru Mekke* adlı eserinde der ki; "Hadis'te geçen Ğıfaroğulları Kabilesi'nin edâe'si, Mekke'dedir. Muhacirlerin kabristanlığında Hashâs denen yerdedir. **Edâ'e**; yağmur sularının, sellerin vs'nin oluşturduğu bataklık, su birikintisi/gölet, dere, çay demektir. Arapça'da, bu manada; "Küçük gölet, sel suyunun akıp biriktirdiği küçük gölet" gibi ifadeler kullanılmaktadır").

b- Tirmizî'nin yine Übeyy b. Ka'b'den naklettiğine göre, Hz. Peygamber (sas), Cebrail ile görüşürken ona; "*Ey Cebrâil, (Rabb'ine söyle!) Ben ümmî bir topluma Peygamber gönderildim. Onların içinde çok yaşlı ve âciz olanlar, çocuklar ve kadınlar, hiç okuma-yazma ve Kitap öğrenmemiş kimseler var (bu sebeple, ümmetim için biraz kolaylık ve ruhsat talep ediyorum)*" demiş, Cebrâil de cevaben; "*Ey Muhammed! Kur'ân (Sana)* ***yedi harf üzere*** *indirildi ya! (Onlardan kolayını seçip okusunlar)*" buyurmuştur (Buhârî, *Fezâilü'l-Kur'ân,* 5, 27, 37; *Husûmât*, 4; *Bed'ü'l-Halk*, 6; *İstitâbe,* 9; *Tevhîd*, 53; Müslim, *Müsâfirîn,* 264, 270, 272; 274; Ebû Dâvûd, *Vitr*, 22; Tirmizî, *Kur'ân*, 9; Nesâî, *İftitâh*, 27, 37; Ahmed b. Hanbel, *Müsned*, 1/24, 40, 42, 212, 264, 299, 313, 405, 445, 2(3)/200, 222, 333, 440, 4/;170, 204, 205, 5/16, 22, 41, 51, 114, 122, 124, 125, 127, 128, 132, 385, 391, 400, 406, 433, 463; İmam Mâlik, Muvattâ, *Kur'ân*, 5; Kurtubî, *el-Câmî*, 2021, I, 71).

c- Ayrıca "Ümmehât" diye bilinen ana/temel hadis kaynaklarında; Buhârî, Müslim, Muvattâ, Ebû Dâvûd, Nesâî'de, diğer Musannefl'erde ve Müsned'lerde; Hz. Ömer ile Hişâm b. Hakîm'in Kur'ân'ın tilaveti hakkında ihtilafa düşmeleri üzerine Hz. Peygamber'den (sas) varit olan hadis-i şerif (Buhârî, *Fezâilü'l-Kur'ân*, 5, 27, 37; *Husûmât*, 4; *Bed'ü'l-Halk*, 6; *İstitâbe*, 9; *Tevhîd*, 53; Müslim, *Müsâfirîn,* 264, 270, 272; 274; Ebû Dâvûd, *Vitr*, 22; Tirmizî, *Kur'ân*, 9; Nesâî, *İftitâh*, 27, 37; Ahmed b. Hanbel, *Müsned*, 1/24, 40, 42, 212, 264, 299, 313, 405, 445, 2(3)/200, 222, 333, 440, 4/;170, 204, 205, 5/16, 22, 41, 51, 114, 122, 124, 125, 127, 128, 132, 385, 391, 400, 406, 433, 463; İmam Mâlik, Muvattâ, *Kur'ân*, 5; Kurtubî, *el-Câmî*, 2021, I, 71) vardır ki inşallah buna konumuzun sonunda detaylı şekilde değineceğiz.

"Yedi Harf" Hakkındaki Rivayetlerin Değerlendirilmesi

Alimlerimiz bu meseleyi farklı şekilde değerlendirmişlerdir.

Kurtubî burada otuz beş farklı görüşten beş tanesini seçip açıklamıştır.

Ebû Hâtim Muhammed b. Hibbân'ın belirttiğine göre, alimlerimiz "Yedi Harf"in yorumu hakkında **otuz beş farklı görüş** beyan etmişlerdir. Bunlardan **en önemli beş tanesini** aşağıda zikredelim:

Birinci görüş: **Çoğunluk ulemanın görüşü**; Buna göre, "Yedi Harf"ten maksat; lafızları farklı ama manaları birbirlerine eş/yakın kelimelerdir. Yani "nezâir" dediğimiz, aynı manaya gelen farklı kelimelerdir. Örnek; hepsi de "gel!" manasındaki **أَقْبِلْ، تَعالَ، هَلُمَّ** Arapça lafızlar. Süfyân b. 'Uyeyne, Abdullah b. Vehb, Taberî, Tahâvî ve daha pek çok alim bu görüştedir.

Tahâvî der ki, bu konuda zikredilen ve konuyu açıkça beyan eden en net hadis-i şerif şöyledir: Ebû Bekre'nin (Sahabenin önde gelen fukahâsındandır. Tam adı; Nüfey'a b. Muhammed b. Selâme'dir. Hz. Peygamber'in azatlı kölesidir. Hicrî 51 yılında vefat etmiştir. Bkz. *Siyer*, V, 3; Kurtubî, *el-Câmî*, 2021, I, 72) naklettiğine göre, Cebrâil (as) Hz. Peygamber'e gelerek; "*(Kur'ân'ı)* ***bir harf üzere*** *oku*!" demiştir. Mîkâîl (as), Hz. Peygamber'e tavsiyede bulunarak; "*Daha da artır, artırılmasını talep et!*" demiştir. Cebrâil (as); "*(Kur'ân'ı)* ***iki harf üzere*** *oku!*" demiştir. Mîkâîl (as) yine; "*Daha da artır, artırılmasını talep et*" demiştir. Karşılıklı konuşmalar bu şekilde devam etmiş ve neticede ruhsat artırılarak Hz. Muhammed'e (sas); ""*(Kur'ân'ı)* ***yedi harf üzere*** *oku! Bunların her biri şâfîdir, kâfîdir. Ancak rahmet ayetini azap ayetiyle karıştırıp ya da tersini yapıp (yanlış okuma)!*" denmiştir (Ebû Dâvûd, *Vitr*, 22; Ahmed b. Hanbel, *Müsned*, 5/41, 51, 114, 122, 124; Nesâî, *İftitâh*, 37; Kurtubî, *el-Câmî*, 2021, I, 72). Bu yedi farklı okuyuşa örnek; "Gel!" manasındaki **هَلُمَّ، تعالَ، أَقْبِلْ** kelimeleri ile, "Git!" manasındaki **اِذْهَبْ، أَسْرِعْ، عَجِّلْ** kelimeleridir. Burada "**yedi**" rakamının "kesretten kinâye" olarak kullanıldığı, yani sadece "yedi farklı şekilde" değil de "çok farklı şekilde" okumaya izin verildiği açıkça anlaşılmaktadır.

Bu tür okuyuşa örnek olarak aşağıdaki rivayet de nakledilmiştir:

Varkâ', İbn Ebî Necîh'ten, o da Mücâhit'ten, o da İbn Abbas'tan, o da Übeyy b. Ka'b'tan naklettiğine göre, Übeyy b. Ka'b **﴿لِلَّذِينَ آمَنُوا انْظُرُونَا﴾** ayetini aşağıdaki şu farklı şekillerde kıraat etmiştir (Tahâvî, *Şerhu Müşkili'l-Âsâr*, 3118; Kurtubî, *el-Câmî*, 2021, I, 72):

﴿لِلَّذِينَ آمَنُوا أَخِّرُونَا﴾

﴿لِلَّذِينَ آمَنُوا رْقُبُونَا﴾

﴿لِلَّذِينَ آمَنُوا أَمْهِلُونَا﴾

Burada üç ayrı örnekte verilen; 1- "*ahhirûnâ*", 2- "*urkubûnâ*", 3- "*emhilûnâ*" kelimelerinin ayetin aslındaki "***unzurûnâ***" kelimesi ile eş/yakın anlamlı olduğu yani hepsinin de; "*Bizi bekleyin, dikkate alın, bize bakın, mühlet verin!*" manalarını taşıdığı görülmektedir.

Aynı senetle gelen diğer bir rivayete göre, Übeyy b. Ka'b'ın **﴿كُلَّمَا أَضَاءَ لَهُمْ مَشَوْا فِيهِ﴾** ayetini yine aşağıda görüldüğü gibi, iki farklı şekilde okuduğu belirtilmiştir (İbn Abdilberr, *et-Temhîd li mâ fî'l-Muvattâ' mine'l-me'ânî ve'l-esânîd*, VIII, 291, baskı: Vezâratü'l-Evkâf el-Mağribiyye (Fas), 1967; Kurtubî, *el-Câmî*, 2021, I, 72):

﴿كُلَّمَا أَضَاءَ لَهُمْ مَرُّوا فِيهِ﴾

﴿كُلَّمَا أَضَاءَ لَهُمْ سَعَوْا فِيهِ﴾

Burada iki ayrı örnekte verilen; 1- "*merrû fîhi*", 2- "*se'av fîhi*" kelimelerinin ayetin aslındaki "***meşev fîhi***" kelimesi ile eş/yakın anlamlı olduğu yani hepsinin de; "*Yürüdüler, koştular, yürüyüp gittiler*" manalarını taşıdığı görülmektedir.

Müslim'de nakledildiğine göre, İmam Zührî bu rivayetlerde zikredilen "**harf**" kelimesini; "eş/yakın/aynı anlamlara gelen, helal ve haram'da farklılık taşımayan, yani helal'i haram kılmayan haram'ı da helal kılmayan kelimeler ve okuyuşlar" olarak açıklamıştır (Müslim, *Müsâfirîn,* 264, 270, 272; 274, 819; Tahâvî, *Şerhu Müşkili'l-Âsâr*, 3116; Taberî, *Câmi'u'l-Beyân*, I, 27; Kurtubî, *el-Câmî,* 2021, I, 73).

"Yedi harf" hakkında İmam Tahâvî şu açıklamalarda bulunmuştur: Yedi harf okuyuşuna ruhsat verilmesinin sebebi, o dönem insanlarının (sahâbe-i kirâm'ın) Kur'ân'ı sadece kendi harfleriyle (lehçeleriyle) okuyup diğer lehçelerle okumakta zorlanıp acziyet göstermeleridir. Çünkü onlar ümmî kimselerdi ve içlerinde çok az kimse okuma-yazma biliyordu. Onlardan her biri sadece kendi lehçesiyle okuyabiliyorlar, isteseler dahi diğer lehçelerle okumaktan aciz kalıyorlar, son derece meşakkate maruz kalıyorlardı. Bu sebeple kendilerine genişlik (tevsi'a, ruhsat) verilmiş, manası aynı kalmak şartıyla farklı kelimelerle/lafızlarla okumalarına müsaade edilmişti. Onlara verilen bu ruhsat, içlerinde okuma-yazma bilenler çoğalıp da lehçeleri Hz. Peygamber'in (sas) (Kureyş) lehçesine uyum sağlayıncaya kadar devam etmiş ve sonrasında bu ruhsat kaldırılmış (mes'ele, aslına rücû' etmiş), sadece Hz. Peygamber'in (sas) lehçesi ile okumaya başlamışlar, artık diğer lehçelerle okumalarına izin verilmemiştir. (Tahâvî, *Şerhu Müşkili'l-Âsâr*, VIII, 117, 118, 125; Bu görüşü Tahâvî'den, İbn Abdilber *et-Temhîd* adlı eserinde VIII, 294'te nakletmiştir; Kurtubî, *el-Câmî,* 2021, I, 73).

İbn Abdilberr, İmam Mâlik'in *Muvattâ*'sı üzerine yazdığı şerhi *et-Temhîd* adlı eserinde der ki; Bütün bunlardan anlaşılan ve çıkan netice şudur ki, yedi harf üzere okuma ruhsatı belirli bir vakitle sınırlı olarak ve belirli bir zarurete binaen verilmiş olduğu için, bu vaktin sona ermesi ve zaruretin kalmasıyla birlikte ruhsat da kaldırılmış (nesh edilmiş), Kur'ân artık tek harf üzere okunur olmuştur (Bkz. İbn Abdilber, 1967, *et-Temhîd*, VIII, 294; Kurtubî, *el-Câmî,* 2021, I, 73).

Ebû Dâvûd'un Übeyy (b. Ka'b'dan) naklettiğine göre, Hz. Peygamber (sas), Übeyy'e şöyle demiştir: "*Ey Übeyy! Kur'ân bana (Cebrâil as tarafından) okutuldu ve "**bir harf üzere** oku!" denildi. Yanımdaki diğer melek (Mîkâîl) bana dedi ki; "İki harf üzere okumak istiyorum, de!" Ben de; "Kur'ân'ı **iki harf üzere** okumak istiyorum!" diye talepte bulundum. Yine bana (Cebrâil tarafından); "İki harf üzere mi yoksa üç harf üzere mi okumak istersin?" diye soruldu.*

*Yanımdaki melek; "Üç harf üzere okumayı talep et!" dedi. Ben de; "**Üç harf üzere** okumaya izin istiyorum!" dedim. Bu karşılıklı konuşmalarımız, Kur'ân'ı **yedi harf üzere** okumama izin verilişine kadar sürdü.*" Sonra Hz. Peygamber (sas) bana; "*Bu yedi okuyuşun hepsi de kâfî'dir, şâfî'dir. Azap ayetini rahmet ayetiyle ya da rahmet ayetini azap ayetiyle karıştırmadıkça, (haram'ı helal, helal'i haram kılmadıkça), ister* ﴿سَمِيعًا عَلِيمًا﴾*, istersen* ﴿عَزِيزًا حَكِيمًا﴾ *diye oku!*" dedi. (Ebû Dâvûd, *Vitr*, 22; Ahmed b. Hanbel, *Müsned*, 5/41, 51, 114, 122, 124; Nesâî, *İftitâh*, 37; Kurtubî, *el-Câmî*, 2021, I, 72).

Yukarıdaki hadis-i şerif'e benzer bir rivayeti Sâbit b. Kays, Ebû Hüreyre'ye isnat ederek nakletmiş, aynı mana ve muhtevadaki İbn Mes'ûd'un görüşünü de nakletmiştir (Ebû Hüreyre hadisini, Ahmed b. Hanbel *Müsned*'inde 8390 no'lu hadis rivayetiyle, İbn Mes'ûd'un görüşünü ise Ebû 'Ubeyde *Fezâilü'l-Kur'ân* adlı eserinde s. 207'de, Taberî *Câmi'u'l-Beyân* I, 46'da tahriç etmişlerdir. Kurtubî, *el-Câmî*, 2021, I, 74).

Kadı İbn Tayyib der ki; "Übeyy b. Ka'b'den nakledilen bu rivayet eğer gerçek, sahih ve doğruysa, yedi harf üzere okuma izni ya da ruhsatı vahyin ilk zamanlarında mutlak bir hüküm idi ve sonradan nesh edilmiştir. Artık, manası ister uysun ister uymasın, Kur'ân'da Allah'ın ismini bir yerden kaldırıp başka bir yere koymak aslâ câiz olmaz!" (İbn Atiyye el-Endelüsî (ö. 541/1147), *el-Muhaarrarü'l-vecîz*, I, 44; Kurtubî, *el-Câmî*, 2021, I, 74).

İkinci görüş: **Bazı alimlerin görüşü**; Yedi harften maksat, Arapların Kur'ân'da var olan yedi farklı lehçeleridir. Yemen'lilerin ve Nizâr'lıların lehçeleri gibi. Çünkü Hz. Peygamber (sas) bu lehçelerin hiçbirinden habersiz değildi, hepsini biliyordu ve O'na "**cevâmi'u'l-kelim**" (her türlü lehçe, kelime, mana, az kelimeyle çok manayı anlayabilme ve ifade edebilme yeteneği, vs) verilmişti. Burada "yedi harf" derken, içlerinden "bir harf"in yedi vecihle okunup anlaşılması kastedilmez, bilakis Kur'ân'ın değişik yerlerine serpiştirilmiş olan Kureyş'lilerin, Hüzeyl'lilerin, Hevâzin'lilerin, Yemen'lilerin, vs lehçeleridir (Kurtubî, *el-Câmî*, 2021, I, 74).

Hattâbî *Me'âlimü's-Sünen* (I, 293) adlı eserinde, İbnü'l-Enbârî'den naklen şu iki ayeti zikreder ve onların Kur'ân'ın "yedi vecih/lehçe" üzerine nazil oluşuna örnek verir:

﴿... وَ عَبَدَ الطَّاغُوتَ﴾ "*... Tağuta tapanlar*" (Mâide 5/60).

﴿أَرْسِلْهُ مَعَنَا غَدًا يَرْتَعْ وَيَلْعَبْ﴾ "*Onu yarın bizimle gönder, gönlünce gezsin oynasın*!" (Yûsuf 12/12).

Hattâbî, İbnü'l-Enbârî'nin bu iki ayetten başka örnekler de verdiğini belirtir ve verdiği örneklerden anlaşıldığına göre; "*Kur'ân yedi harf üzere indirilmiştir*" hadisinden maksadın Kur'ân'ın tamamının değil de sadece (cüz'î) bir kısmının yedi harf üzere indirildiğinin kastedildiğini anladığını söyler (Kurtubî, *el-Câmî*, 2021, I, 74-75).

"*Kur'ân yedi harf üzere indirilmiştir*" hadisinden maksadın, O'nun "yedi lügat/lehçe" üzere indirilmesidir diyenlerden birisi de Ebû Ubeyd Kâsım b. Sellâm'dır, İbn Atıyye de bu görüşü

tercih etmiştir. Ebû Ubeyd; "(Mekke'deki) bazı kabileler bu lehçeleri diğer bazılarından daha iyi okur ve okumaktan da son derece mes'ûd olurlardı" der ve İbn Şihâb'ın Enes'ten (ra) naklettiği şu rivayete yer verir: "*Hz. Osman (ra), mushafı yazarlarken (komisyondakilere) şöyle emretmişti; Sizler ve Zeyd b. Sâbit, Kur'ân'ı yazarken eğer aranızda (hangi lehçe ile yazacağınıza dâir) ihtilafa düşerseniz, Kureyş lehçesine göre yazınız. Çünkü Kur'ân, Kureyşlilerin lehçesiyle nâzil olmuştur*." (Buhârî, 4978). Sonra, İbn Abbas'tan (ra) nakledilen şu hadis-i şerifi zikretmiştir: "*Kur'ân, şu iki Ka'b'ın lehçeleri ile nâzil olmuştur; 1- Kureyş'li Ka'b', 2- Huzâ'a'lı Ka'b'*." İbn Abbas'a; "*Nasıl yani? Bu iki Ka'b arasındaki ilişki nedir?*" diye sorulunca; "*İkisinin memleketi aynıdır, çünkü Huzâ'a'lılar Kureyşliler ile komşudurlar ve onların lehçelerini almışlardır*" diye cevap vermiştir (Ebû Ubeyd, 1991, *Fezâilü'l-Kur'ân*, 204; Kurtubî, *el-Câmî*, 2021, I, 75).

Kadı İbn Tayyib der ki; "Hz. Osman'ın (ra); "*Kur'ân, Kureyş lehçesi üzere nâzil olmuştur*" sözünden maksat; "O'nun çoğu böyle nâzil olmuştur, hepsi değil", demektir. Kur'ân'ın tamamının Kureyş lehçesi ile nâzil olduğuna dâir kesin bir delil mevcut değildir. Çünkü Kur'ân'da bu lehçenin hilâfına bazı kelimeler ve harfler mevcuttur. Yine Kur'ân'da Allah cc: "*Biz, O Kur'ân'ı Arapça diliyle indirdik*" (Zuhruf 43/3) buyurmaktadır, "Kureyş diliyle indirdik" dememiştir. Bu da Kur'ân'ın tüm Arap lehçeleri ile indirilmiş olduğunun açık delilidir. Artık kimse; "(Hz. Osman sadece) Kureyş lehçesini kastetti, diğerlerini değil!" iddiasında bulunamaz, "Adnanoğulları veya Kahtanoğulları veya Mudaroğulları veya Rabî'aoğulları lehçelerini kastetti" iddiasında bulunamayacağı gibi. Çünkü mezkûr ayette zikredilmiş olan; "*Arapça*" ifadesi, tüm Arap kabilelerini ve lehçelerini kapsar." (Kurtubî, *el-Câmî*, 2021, I, 75).

İbn Abdilberr de Kadı İbn Tayyib ile aynı görüştedir ve Hz. Osman'ın sözünden maksadın; "Allâhü a'lem, Kur'ân'ın (tamamının değil) çoğunun Kureyş lehçesi ile nâzil olması" olduğunu belirtir. Buna delil olarak; "hemzeyi tahkik'li okumak gibi, diğer Arap lehçelerinin de Kur'ân'ın sahih kıraatlarında var olduğunu, Kureyşlilerin hemzeyi böyle tahkik'li okumadıklarını (tahfif'li okuduklarını)" belirtir (İbn Abdilberr, 1967, *et-Temhîd*, VIII, 280; Kurtubî, *el-Câmî*, 2021, I, 75).

İbn Atıyye, Hz. Peygamber'in (sas); "*Kur'ân, yedi harf üzere nâzil olmuştur!*" hadisinden maksadı şöyle açıklar: Kur'ân, yedi Arap kabilesinin tümünün lehçeleriyle ve ibareleriyle nâzil olmuştur. Kur'ân'daki mana bazan Kureyş lehçesinin, bazan Hüzeyl lehçesinin bazan da diğer lehçelerin ibaresiyle ifade edilir. Bu, bunlardan en fasih ve en veciz lafız seçilip esas alınarak yapılır. Sen görmez misin ki; ayette geçen ﴿ فَطَرَ ﴾ kelimesi, Kureyş hariç diğer lehçelerde اِبْتَدَأَ "başladı, yaratmaya başladı" manasında kullanılmıştır. Ama bu manada olduğunu bilmeyen İbn

Abbas'ın huzurunda iki bedevî Arap kazmış oldukları bir kuyu hakkında tartışırlarken biri diğerine **أنا فطرْتُها** "Bu kuyuyu önce ben yaptım, ben kazdım!" deyince İbn Abbas **﴿ فَاطِرُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ﴾** "*Gökleri ve yeri (ilk ve eşsiz) yaratan Allah!*" (Fâtır 35/1) ayetindeki mezkûr fiili ve ayetin manasını bu vesileyle öğrendiğini ifade etmiştir. Yine İbn Abbas **﴿ رَبَّنَا افْتَحْ بَيْنَنَا وَبَيْنَ قَوْمِنَا بِالْحَقِّ وَأَنْتَ خَيْرُ الْفَاتِحِينَ﴾** "*Rabbimiz! Bizimle kavmimiz arasında Sen hak ile aç/hüküm ver. Sen, hüküm verenlerin en hayırlısısın!*" (A'râf 7/89) ayetini ve bu ayette geçen *feteha/açmak* fiilinin ne manaya geldiğini bilmediğini, ancak Binti zî Yezen adında bir kadının kocasına; **تعالَ أُفاتِحْكَ، أي: أُحاكِمْكَ** "Gel, ikimizin arasında hakemlik yapıp hüküm vereyim!" dediğini duyunca anladığını itiraf etmiştir (Kurtubî, *el-Câmî,* 2021, I, 75).

Başka bir örnekte ise Hz. Ömer (ra); **﴿... أَوْ يَأْخُذَهُمْ عَلَى تَخَوُّفٍ﴾ أي: على تَنَقُّصٍ** "*Veya onları bir korku üzerinde iken yakalayıvermesinden (mi emindirler)!*" (Nahl 16/47) ayetindeki "*alâ tehavvüf*" ifadesinin manasını bilmediğini, sonradan "alâ tenakkus = noksanlaşmak, helak olmak korkusu" diye öğrendiğini itiraf etmiştir (İbn Atıyye, 1993, *el-Muharrarü'l-Vecîz,* 46-47; İbnü'l-Enbârî, 1971, *İzâhü'l-Vakf ve'l-İbtidâ,* I, 71-71; Kurtubî, *el-Câmî,* 2021, I, 75).

Yine aynı şekilde Kutbe b. Mâlik'in Hz. Peygamber'i (sas) (sabah) namazında **﴿وَالنَّخْلَ بَاسِقَاتٍ لَهَا طَلْعٌ نَضِيدٌ﴾** "*Ve birbiri üstüne dizilmiş tomurcuk yüklü yüksek hurma ağaçları da!*" (Kâf 50/10) ayetini okurken dinlemiş olması ve bu ayet hakkındaki kanaati, onun "*Kur'ân yedi harf üzere indirilmiştir!*" hadis-i şerifi hakkındaki kanaatinin "Arap kabilelerinin farklı lehçeleri" olduğunu göstermektedir. (Müslim, *Kıraat* (kıraatü salâti'l-fecr), 457; Ahmed b. Hanbel, *Müsned*, 18903; İbn Atıyye, 1993, *el-Muharrarü'l-Vecîz,* 46-47; İbnü'l-Enbârî, 1971, *İzâhü'l-Vakf ve'l-İbtidâ*, I, 71-71; Kurtubî, *el-Câmî,* 2021, I, 75).

İbn Abbas, Hz. Ömer ve Kutbe b. Mâlik gibi sahabilerin mezkûr ayetler hakkındaki açıklamaları ve itirafları, bu ayetlerde geçen belirli kelimelerin ve lafızların bu ayetlerdeki "*yedi harf*"in muhtelif Arap lehçeleri olduğuna dâir müşahhas örneklerdir.

Üçüncü görüş: **Bir kısım alimlerin görüşü**; Hadis-i şerifte geçen "*Yedi harf/lehçe/lügat*"tan maksat; Benî Mudarr'ın (Mudaroğulları) lehçesidir. Bu hususa dâir Hz. Osman'ın (ra); "*Kur'ân, Mudaroğulları lehçesi üzere nâzil olmuştur*" şeklindeki sözünü delil göstermektedirler. Bu lehçeden maksadın; Mudaroğulları'nın alt kolları olan 1- Kureyş, 2- Kinâne, 3- Esed, 4- Hüzeyl, 5- Temîm, 6- Dabbe/Zabbe, 7- Kays kabilelerinin lehçeleri olması da mümkündür. Hadis-i şerif'te zikredilen "*Yedi harf/lehçe/lügat*"i ihtiva eden işte bu yedi kabilenin lehçeleridir. Abdullah İbn Mes'ûd (ra), Kur'ân Mushaflarını yazan komisyon üyelerinin Mudaroğulları'ndan olmalarını tercih eder, severdi.

Bazı alimler ise bu "*yedi harf*"in hepsinin Mudaroğulları'nın lehçeleri olduğunu reddetmişler ve; "Mudaroğulları lehçeleri içinde, Kur'ân kıraatına uymayan şaz kullanımlar vardır. 1- Kays'lıların **كشكشة *keşkeşe*** kelimesi ile 2- Temîm'lilerin **عنعنة *an'ane*** kelimesi gibi!" iddiasında bulunmuşlardı. 1- Kays'lıların ***keşkeşe***'sine gelince, onlar; bir kelimenin sonundaki müenneslik/dişillik muhataba zamiri olan ***kâf*** harfini ***şîn*** harfine çevirirlerdi. Şöyle ki; ﴿ **فَنَادَاهَا مِنْ تَحْتِهَا أَلاَّ تَحْزَنِي قَدْ جَعَلَ رَبُّكِ تَحْتَكِ سَرِيًا** ﴾ "*Altından bir ses ona (Meryem'e) seslendi: Üzülme! Rabbi'n senin alt tarafında bir ark (su kaynağı) kılmış/yaratmıştır!*" (Meryem 19/24) ayetni ***kâf*** harfini ***şîn*** harfine çevirerek **قَدْ جَعَلَ رَبُّشِ تَحْتَشِ سَرِيًا** şeklinde okurlardı. 2- Temîm'lilerin **an'ane**'sine gelince, onlar; **أنْ *en*** harfini **عنْ *an*** harfi ile değiştirirler ve ﴿ **فَعَسَى اللهُ أَنْ يَأْتِيَ بِالْفَتْحِ** ﴾ "*Umulur ki Allah bir fetih veya katından bir emir getirecek de onlar nefislerinde gizli tuttuklarından dolayı pişman olacaklardır!*" (Mâide 5/52) ayetini mezkûr kelimeyi değiştirerek **عَنْ يَأْتِيَ بِالْفَتْحِ** şeklinde okurlardı. Bazıları da **س *sîn*** harfini **ت *tâ*** harfine çevirip **الناس *nâs*** kelimesini **النات *nât*** diye, **أكياس *ekyâs*** (torba, çanta, kese, kâse) kelimesini ise **أكيات *ekyât*** diye telaffuz ederlerdi. Kays'lıların ve Temîm'lilerin yapmış oldukları bu değişiklikler ve kelime telaffuzları, Kur'ân kıraatına uygun görülmemiş, Kur'ân'dan yüz çevirmek ve O'nu tahrif etmek sayılmış, hiçbir selef âliminin de böyle bir hatayı kabullendiği, işlediği görülmemiş, nakledilmemiştir (Süyûtî, *el-Müzehher*, I, 223; Kurtubî, *el-Câmî,* 2021, I, 76-77).

Diğer bazı âlimler de şöyle derler: Hemze'yi ayn harfine çevirerek ya da halk (boğaz) harflerinden birini diğerine çevirerek kelimeyi telaffuz etmek fesâhat ehli arasında yaygın bir kullanımdı. Birçok âlim (el-cilletü) böyle kıraat etmişler ve buna ﴿**لَيَسْجُنُنَّهُ عَتَّى حِينٍ**﴾ "*Onu (Yûsuf'u bir süreye kadar hapse atacaklar!*" (Yûsuf 12/35) şeklindeki İbn Mes'ûd'un kıraatini delil/gerekçe göstermişlerdir. Halbuki âyetin aslı **عَتَّى *attâ*** ile değil, **حَتَّى *hattâ*** iledir (İbn Abdilberr, 1967, *et-Temhîd,* VIII, 277-278 (Ebû Dâvûd es-Sicistânî'den); İbn Hâlûyeh, el-*Kırââtü'ş-Şâzze,* 63; Kurtubî, *el-Câmî*, 2021, I, 77). İslâmî dönem büyük Arap şâirlerinden Zû'r-Rumme'nin şu beytinde hemze'yi ayn harfine çevirerek kullanmasını da delil/gerekçe göstermişlerdir (Kurtubî, *el-Câmî,* 2021, I, 77):

Zû'r-Rumme (tam adı; Ebü'l-Hâris Ğaylân b. Ukbe b. Büheyş'dir. Hicrî 117 yılıda Isfahan'da vefât etmiştir. Bkz. Zehebî (ö. 748/1348), 1401/…, *Siyeru 'A'lâmü'n-Nübelâ,* V, 267. Yukarıdaki şiir onun *Dîvân*'ından II, 134'dedir; Kurtubî, *el-Câmî*, 2021, I, 77), sevdiği kadına benzettiği bir başka kadına şöyle seslenmiştir:

فعيناكِ عيناها وجِيدُكِ جِيدُها، ولونُكِ (لونُها) إلاّ عنَّها (أنَّها) غيرُ طائلٍ، يريدُ: إلاّ أنّها

"Gözlerin onun gözleri, boynun onun boynu,

Ten rengin onun ten rengi, ancak o (senin gibi) uzun boylu değildi!"

Dördüncü görüş: **Kâsım b. Sâbit es-Serekustî'nin görüşü**; Cümledeki kelime, hareke ve harf değişikliği ile, takdîm ve te'hîr ile ayetin manasının değişmesi ya da değişmemesi. Kâsım b. Sâbit es-Serekustî**,** *ed-Delâil* adlı eserinde bazı alimlerden naklettiğine göre ve Kadı İbnü't-Tayyib'in *el-İntisâr* adlı eserinde naklettiğine göre, şöyle demişlerdir (Kâsım b. Sâbit es-Serekustî, *ed-Delâil* (hadis şerhi kitabı), I, 361; İbnü'l-Farazî, 1966, *Târîhu 'Ulemâ'i'l-Endelüs,* I, 100; Muhammed b. Fütûh el-Humeydî, 1372/1952, *Cezvetü'l-Muktebis*, 331; Kurtubî, *el-Câmî,* 2021, I, 74, 77-79 ve dipnotlar): Kur'ân kıraatindeki (ve kıraat ilmindeki) ihtilafları iyice araştırdım ve onların aşağıda açıklayacağım şekilde yedi türlü olduğunu gördüm:

Bir: Kelimenin harekesi değişse de manasının ve suretinin (yazılış şekli, hattı, resmi) değişmemesi. Örnekler:

﴿**هُنَّ أَطْهَرُ لَكُمْ**﴾ "*Lût dedi ki;İşte benim kızlarım, bunlar sizin için daha temizdirler!*" (Hûd 11/78). Ayetteki "*daha temiz*" manasına gelen ve ism-i tafdil veznindeki **أَطْهَرَ** lafzı merfû değil de mansûb olarak da okunabilir, manada hiçbir değişiklik olmaz. Bu şekilde mansûb okunması şaz bir kıraattır ve İbn Hâlûyeh *el-Kırâatü'ş-Şâzze* adlı eserinde (s. 60), İbn Cinnî 1969, *el-Muhteseb* adlı eserinde (I, 325), Ebû Hayyân *el-Bahru'l-Muhît* adlı tefsirinde (V, 247) bu tür okumayı **lahn** saymışlardır (Bkz. Kurtubî, *el-Câmî,* 2021, I, 77). **Lahn:** Bir kelimeyi ya da lafzı terennüm edip makam ile okumaya çalışırken, aslını bozup yanlış okumak, irab'da hata yapmak demektir (bkz. Cevherî, 1433/2012, *es-Sıhâh*, "lhn" md, s. 942; Mutçalı Serdar, 2012, *(el-Mu'cemü'l-Arabiyyi'l-Hadîs) Türkçe Arapça Sözlük*, "lhn" md, s. 822).

﴿**وَيَضِيقُ صَدْرِي**﴾ "*Göğsüm sıkışıyor!*" (Şu'arâ 26/13). Ayetin başındaki **وَيَضِيقَ** merfu muzari fiili bir önceki ayette geçen **يُكَذِّبُونِ** fiiline atfedilerek mansûb okunmuştur. Bu, kıraat-ı aşere (on kıraat) imamından Ya'kûb'un (el-Hadramî, ö.205/825, Basra kıraat imamlarındandır. İsmi: Ebû Muhammed Ya'kub bin İshak bin Zeyd el-Hadramî el-Basrî'dir. Basra'da vefat etmiştir.) kıraatidir (bkz. İbnü'l-Cezerî, *en-Neş fi'l-Kırââti'l-Aşr*, II, 335; Kurtubî, *el-Câmî,* 2021, I, 77).

İki: Kelimenin sureti değişmese de i'râb değişikliği ile manasının değişmesi. Örnek:

﴿ **فَقَالُوا رَبَّنَا بَاعِدْ بَيْنَ أَسْفَارِنَا**﴾ "*Ey Rabbimiz, seferlerimizin arasını uzaklaştır!*" (Sebe' 34/19). Ayetteki **رَبُّنَا** kelimesi mansûb münâdâ değil de mübtedâ olarak merfu okunmuş, sonraki **بَاعَدَ** fiili ise mübtedânın haberi ve mâzî fiil olarak okunmuştur. Bu da kıraat-ı aşere imamlarından Ya'kûb'un kıraatidir (bkz. İbnü'l-Cezerî, *en-Neş fi'l-Kırââti'l-Aşr*, II, 350; Kurtubî, *el-Câmî,* 2021, I, 78).

Üç: Kelimenin sureti aynı kalsa da içindeki bir harf değişince mananın değişmesi. Örnek:

﴿ **وَنْظُرْ إِلَى الْعِظَامِ كَيْفَ نُنْشِزُهَا ثُمَّ نَكْسُوهَا لَحْمًا**﴾ "*Hele o kemiklere bak! Onları nasıl da birbirinin üzerine kaldırıyoruz ve sonra onlara et giydiriyoruz?*" (Bakara 2/258). Ayetteki **نُنْشِزُ** fiili **نُنْشِرُ** olarak da kıraat olmuş ve "*neşretmek, yaymak*" manasını almıştır. **أَنْشَرَ** fiilinin muzarisidir. Bu,

kıraat-ı seb'a'dan (yedi kıraat) Nâfî', İbn Kesîr, Ebû 'Amr'ın, kıraat-ı aşere'den de Ebû Ca'fer ve Ya'kûb'un kıraatidir (bkz. Dânî Ebû 'Amr, *et-Teysîr fî'l-Kırââti's-Seb'a*, s. 82; İbn Mücâhid, *Kitâbü's-Seb'a*, s. 189; İbnü'l-Cezerî, *en-Neş fî'l-Kırââti'l-Aşr*, II, 231; Kurtubî, *el-Câmî,* 2021, I, 78). İbn Hâlûyeh, Ebbân'dan o da Âsım'dan naklen; ayetteki mezkûr fiili if'âl babından değil de sülâsî babdan **نَـنْشُرُ** şeklinde okuduğunu belirtmiştir. (*el-Kırââtü'ş-Şâzze,* s. 16) Aynı okuyuşu Ahmed b. Muhammed el-Bennâ *İthâfü Füzelâi'l-Beşer* adlı eserinde (s. 208) Hasen (el-Basrî)'ye nispet etmiştir.

Dört: Kelimenin sureti değişse de manasının aynı kalması, değişmemesi. Örnek:

﴿وَتَكُونُ الْجِبَالُ كَالْعِهْنِ الْمَنْفُوشِ﴾ "*Dağlar da didilmiş yumuşak **yün** topakları gibi atılacaktır*" (Kâri'a 101/5). Ayetteki **الْعِهْنِ** kelimesi **الصُّوفِ** ile değiştirilmiş, manası değişmemiştir. Çünkü **'ıhn** ve **sûf** kelimeleri eş anlamlı olup **yün** manasındadırlar. İbn Hâlûyeh bu kıraati *el-Kırââtü'ş-Şâzze*'de (s. 178) İbn Mes'ûd'a (ra) nisbet etmiştir (Kurtubî, *el-Câmî,* 2021, I, 78).

Beş: Kelimenin hem suretinin hem de manasının değişmesi. Örnek:

﴿وَطَلْحٍ مَنْضُودٍ﴾ "*Üstüste dizili meyveleri sarkmış muz ağaçları içinde*" (Vâkı'a 56/29). Ayetteki **طَلْحٍ** kelimesi **طَلْعٍ** ile yani **hâ** harfi **'ayn** harfi ile değiştirilince manası da değişmekte, muz ağacı hurma ağacına dönüşmektedir. İbn Hâlûyeh der ki; Hz. Ali (ra) minberde ashab-ı kiram'a bu ayeti okuyunca kendisine; "Mushaf'ta bu okuyuşu değiştirmeyelim mi?" diye sormuşlar, o; "Kur'ân(ın okuyuşu) değiştirilmemelidir!" cevabını vermiştir (İbn Hâlûyeh, *el-Kırââtü'ş-Şâzze*, s. 141; Kurtubî, *el-Câmî,* 2021, I, 78).

Altı: Cümlede takdîm ve te'hîr yapılması. Kelimenin başa-sona yer değiştirmesi. Örnek:

﴿وَجَاءَتْ سَكْرَةُ الْمَوْتِ بِالْحَقِّ﴾ "*Ölüm sekerâtı (sarhoşluğu) gerçekten geldiğinde*" (Kâf 50/19). Ayette **﴿وَجَاءَتْ سَكْرَةُ الْحَقِّ بِالْمَوْتِ﴾** şeklinde bir takdim-te'hir yapıldığında ayetin manası; "*Hak/hakikat sekerâtı ölümü getirdiğinde*" diye değişmektedir. İbn Hâlûyeh bu kıraati Hz. Ebû Bekir ile Übeyy (b. Ka'b)'e (ra) nispet etmiştir. (İbn Hâlûyeh, *el-Kırââtü'ş-Şâzze*, s. 144; Kurtubî, *el-Câmî,* 2021, I, 78).

Yedi: Cümledeki ziyadelik ve noksanlık. Kelime artırmak ve eksiltmek. Örnekler:

﴿... إِنَّ هَذَا أَخِي لَهُ تِسْعٌ وَتِسْعُونَ نَعْجَةً (أُنْثَى) وَلِيَ نَعْجَةٌ (أُنْثَى)وَاحِدَةٌ﴾ *"(Dâvûd as'ın huzuruna davalı iki adam gelip birbirlerini şöyle şikayet ettiler): Şu benim kardeşimdir. Onun doksan dokuz (dişi) koyunu var. Benim ise bir tek (dişi) koyunum var. Böyle iken; "onu da bana bırak, ver" dedi ve tartışmada beni yendi.*" (Sâd 38/23). Burada ayete **أُنْثَى** "***dişi***" kelimesi ziyade/ilave edilerek kıraat edilmiştir, yani koyunların dişi olduğu belirtilmiştir. İbn Atiyye el-Endelüsî, *ed-Delâil*'in müellifiden (Şu üçünden birisi olmalıdır: 1- Abdülkâhir ö. 471/1078-79 Cürcânî'nin *Delâilü'l-İ'câz*'ı, 2- Beyhakî'nin *Delâilü'n-Nübüvve*'si, 3- Ebû Ne'îm/Nu'aym Isfahânî'nin *Delâilü'n-Nübüvve*'si) ve İbn Tayyib el-Bâkıllânî'den nakletmiştir (İbn Atiyye el-Endelüsî, *el-*

Muhaarrarü'l-vecîz, I, 43). İbn Hâlûyeh (*el-Kırââtü'ş-Şâzze*, s. 130) ise bu kıraati İbn Mes'ûd'a (ra) nispet etmiştir (bkz. İbn Abdilberr, 1967, *et-Temhîd*, VIII, 295; Kurtubî, *el-Câmî,* 2021, I, 78).

﴿وَأَمَّا الْغُلَامُ **(فَكَانَ كَافِرًا)** وَكَانَ أَبَوَاهُ مُؤْمِنَيْنِ﴾ "*Çocuk ise (kendisi kâfir idi), anne-babası mümin idiler*" (Kehf 18/80). Burada **(فَكَانَ كَافِرًا)** "*kendisi kâfir idi*" kısmı bir ziyadeliktir. İbn Atiyye, *el-Muhaarrarü'l-vecîz*'inde bu ziyadeli kıraati sahabeden Übeyy (b. Ka'b'a) nispet etmiştir (Ebû Hayyân *el-Bahru'l-Muhît,* VI, 154; Kurtubî, *el-Câmî*, 2021, I, 78).

﴿وَمَنْ يُكْرِهْهُنَّ فَإِنَّ اللهَ مِنْ بَعْدِ إِكْرَاهِهِنَّ **(لَهُنَّ)** غَفُورٌ رَحِيمٌ﴾ "*Kim onları (iffetli olmaya çalışan kızlarınızı) zinaya zorlarsa, bilinmelidir ki Allah bu zorlanışlardan sonra (onlar için) çok bağışlayıcı ve esirgeyicidir*" (Nûr 24/33). Ayetteki **(لَهُنَّ)** "*onlar için*" ifadesi bir ziyadeliktir. Bu ziyade kıraati İbn Cinnî (*el-Muteseb*, II, 108) İbn Abbas'a ve Sa'îd b. Cübeyr'e (ra) nispet etmiştir. İbn Atıyye de tefsirinde bu kıraati (1993, *el-Muhaarrarü'l-vecîz* IV, 182) zikretmiş, İbn Mes'ûd'a, Câbir 'e (b. Abdillah) ve Sa'îd b. Cübeyr'e (ra) nispet etmiştir (Kurtubî, *el-Câmî*, 2021, I, 78).

Beşinci görüş: "Yedi harf"ten maksat, Kur'ân'da genel olarak ele alınan 1- emir, 2- nehiy, 3- va'd, 4- va'îd (mükafat-ceza), 5- kıssalar, 6- mücadele ve 7- darb-ı meseller gibi ana hususladır. **İbn Atıyye bu görüşü zayıf bulur** ve gerekçe olarak şöyle der: "Çünkü bu sayılanlara harf (yedi harf) denmez. Bu hususta (sahabe-i kirama verilen okuma) genişliğinin ve ruhsatının ne helalı haram kılmak (İbn Atiyye, *el-Muhaarrarü'l-vecîz*, I, 43-44) ne de yukarıda sayılan manalarla ilgili olmadığı hususunda icmâ (alimlerin ittifakı) vardır." Kâdî İbn Tayyib bu (yedi harf) hususunda Hz. Peygamber'den (sas) nakledilmiş olan hadis-i şerifi zikreder, sonra O'nun bu hadisinde ashabına verdiği okuma ruhsatı çeşitlerinin yukarıda sayılan yedi husus olmadığını özellikle vurgular. Bu hadiste zikredilen "harfler"den maksadın; **cihet, tarîka** (yol, yordam, yön, çeşit, farklı şekiller) gibi hususlar olduğunu belirtir, bu kullanıma örnek olarak; ﴿وَمِنَ النَّاسِ مَنْ يَعْبُدُ اللهَ **عَلَى حَرْفٍ**﴾ "*İnsanlardan kimi de Allah'a kendince farklı yolla (alâ harf) ibadet eder*" (Hacc 22/11) ayetini zikreder. Hz. Peygamber'den (sas) nakledilen mezkûr hadis-i şerifteki "*yedi harf*" de işte bu şekilde helal, haram (emir, nehiy, va'd, va'îd (mükafat-ceza), kıssalar, mücadele ve darb-ı meseller), vs gibi "yedi tarîka/yol/çeşit" manasında kullanılmıştır. (İbn Atiyye, *el-Muhaarrarü'l-vecîz*, I, 43; Kurtubî, *el-Câmî,* 2021, I, 79).

Zayıf görüş: "Yedi harf"ten maksat, yedi kıraat imamının okumuş olduğu yedi kıraattir. Çünkü be yedi kıraatin hepsi Hz. Peygamber'den (sas) sahih olarak nakledilmiştir. Bu görüşün hiçbir sıhhat değeri yoktur, tamamen zayıftır, bâtıldır. Gerekçeleri aşağıda zikredilecektir.

YEDİ HARF – YEDİ KIRAAT İLİŞKİSİ

Dâvûdî (Ebû Ca'fer Ahmed b. Nasr), İbn Ebî Sufra (Ebû Abdillah Ahmed b. Ebî Sufra, Ebû'l-Kâsım el-Mühleb'in kardeşi) ve birçok alimin belirttiğine göre; yedi kıraat imamına nispet edilen "*yedi kıraat*", Kur'ân'ın Hz. Peygamber'e indirildiği ve sahabe-i kiramın okumasına genişlik/ruhsat verildiği "*yedi harf*" ile aynı şey değildir. Bu yedi kıraat, yedi harf içerisinden sadece bir harfe racidir ve onun içinde yer alır ki Hz. Osman (ra) Mushaf'ı sadece bu bir harfi (Kureyş lehçesini) esas alarak cem' etmiştir, ilgili komisyona bu yönde talimat vermiştir. İbn Nahhâs ve birtakım alimler de bu görüşü beyan etmişlerdir. Bu meşhur yedi kıraat, yedi kıraat imamının kendilerince sahih bulup, seçtikleri ve okudukları "**kıraat**"leridir. Çünkü bu yedi imamdan her biri bu yedi kıraatten kendilerince en ahsen, en sahih ve en evlâ gördükleri kıraati seçmişler, bunu kendi tarikleri yapmışlar ve buna bağlı kalmışlardır. Bu tariki rivayet etmişler, talebelerine okutmuşlar ve bu tarikleri ile meşhur olup anılır hale gelmişlerdir, tarikleri de kendilerine nispet edilmiş ve kendi adları ile anılır olmuştur. Örneğin; Nâfî' harfi (kıraati), İbn Kesîr harfi (kıraati), … gibi.

Bu kıraat imamlarından her biri diğerinin kıraatini ve tarikini aslâ yok saymamış, inkâr etmemiştir. Bilakis onların her birini geçerli ve câiz saymışlardır. Bu yedi imamın her birinden tariklerini rivayet edip nakleden iki ya da daha çok imam çıkmıştır ve bunlara "râvî", okuyuşlarına "**rivayet**" denilmiş, bunların her biri sahih kabul edilmiştir. Müslümanlar o dönemde bu ikili ya da çoklu ravilerin kendi kıraat imamlarından yaptıkları rivayetleri sahih kabul etmişler, üzerinde icmâ/ittifak etmişlerdir. Bu alanda *Musannef* adında eserler yazmışlar, doğru ve sahih kıraatler üzerinde icmâ oluşmuş, böylelikle Allah'ın vadi olan; "*Kur'ân'ın muhafaza edileceği*" (Hicr 15/9) hususu gerçekleşmiştir. Kâdî İbn Ebî Bekir et-Tayyib, Taberî gibi birçok ilk nesil muhakkik âlim eserlerinde bu gerçekliği dile getirmişler, kabul etmişlerdir (Kurtubî, *el-Câmî*, 2021, I, 80).

İbn Atiyye el-Endelüsî *el-Muharrarü'l-Vecîz*'inde der ki; İslâm beldelerinde asırlar hep bu sahih "yedi kıraat"in okunmasıyla geçmiş, namazlarda bu kıraatler okunmuştur. Çünkü bu hususta icmâ oluşmuştur. Şaz kıraatlere gelince, onlar namazda okunmaz (yani Kur'ân'dan sayılmaz). Çünkü sahih olduklarına dâir icmâ oluşmamıştır. Bunlar içerisinde eğer sahabeye ya da tabiine isnat edilerek onlardan nakledilenler var ise, bu kıraatlerin sadece onların kendi mücerret rivayetleri olduğuna (Kur'ân'dan sayılmaması gerektiğine) kanaat getirilmiştir. Ebû's-Semmâl ve onun akranlarından rivayet edilen kıraatler de güvenilir (mevsûk) kabul edilmemiş (şaz sayılmışlardır) (Ebû's-Semmâl, bazı kaynaklarda yanlışlıkla İbnü's-Semmâk diye yazılmıştır. Doğrusu Ebû's-Semmâl'dir. Düzeltme, İbn Atıyye, *el-Muharrarü'l-Vecîz*, I, 48'dendir. Tam adı: Ka'neb b. Ebî Ka'neb el-'Adevî'dir. Basra'lıdır. İbnü'l-Cezerî, *Tabakâtü'l-*

Kurrâ, II, 27'de der ki; Onun kıraat seçimleri şazdır ve genel kıraat alimlerinden ayrıdır, onlara muhaliftir. Zehebî, *Mîzânü'l-İ'tidâl*, IV, 534'de der ki; Onun kıraate dâir nakillerine itimat edilmez, mevsûk değildir. Bkz. İbn Atıyye, *el-Muharrarü'l-Vecîz*, I, 48, Kurtubî, *el-Câmî,* 2021, I, 80).

Bazı âlimler der ki; Mütevâtir Mushaflardaki şaz kıraatler, Kur'ân'dan sayılmazlar ve sanki Kur'ân'dan imişler gibi muamele göremezler. Onlar hakkında yapılabilecek en iyi yorum; "Örneğin İbn Mes'ûd'a nispet edilenlerde olduğu gibi, kendilerine nispet edilen bu şaz kıraatlerin ilgili sahabinin o ayet hakkındaki özel görüşü, anlayışı ya da mezhebidir" denebilir. İbn Mes'ûd'un; ﴿**فَمَنْ لَمْ يَجِدْ فَصِيَامُ ثَلَاثَةِ أَيَّامٍ <u>(مُتَتَابِعَاتٍ)</u> فِي الْحَجِّ وَسَبْعَةٍ إِذَا رَجَعْتُمْ**﴾ "*Bunu (kurbanı) bulamayanın ise Hac'da <u>peş peşe</u> üç gün oruç tutması gerekir. Dönünce de yedi gün!*" (Bakara 2/196) ayetine "*peş peşe*" diye yaptığı ilavesi, onun bu konudaki fıkhî kanaatini ve görüşünü göstermektedir (Kur'ân'dan sayılmaz, namazda da okunamaz) (Abdürrezzâk, *el-Musannef,* 16102, 16103, 16104'de ve Taberî, *el-Câmî' li Ahkâmi'l-Kur'ân*, VIII, 652'de belirttiklerine göre, İbn Mes'ûdûn bu kıraati bizim Mushaflarımızdaki sahih kıraatlere muhalif (şaz) bir kıraattir. Bkz. Kurtubî, *el-Câmî,* 2021, I, 80).

Tefsir kaynaklarının ilgili ayetin tefsirinde **<u>(مُتَتَابِعَاتٍ)</u>** kelimesine yer vermemiş olmaları, İbn Mes'ûd'un bu okuyuşunun bir kıraat çeşidi değil de onun bu ayet hakkındaki fıkhî yorumu ve tefsiri diye anladığını gösteren delillerden sayılabilir. Müfessir Îcî de bu okuyuşa yer vermemiştir (bkz. Îcî Adudüddîn, 2022, *Îcî Tefsirinin Tahkikli Neşri, Tefsîru'l-Îcî, Tahkîku't-Tefsîr fî Teksîri't-Tenvîr, Fâtiha ve Bakara Sûreleri*, s. 583-586, thk ve nşr. Hasan Haliloğlu).

Kıraati Ravinin/Sahabenin Hz. Peygamber'den (sas) İşitmesi

Eğer râvî (yani sahabi) bu (şaz) kıraatini bizzat Hz. Peygamber'den (sas) işittiğini iddia ediyorsa, bu durumu âlimler iki farklı şekilde yorumlamaktadırlar (Kurtubî, *el-Câmî,* 2021, I, 80):

Birincisi: **Olumsuz**: <u>Kur'ân olmadığı gibi Haber de değildir</u>. Râvî bunu bir haber (Sünnet/Hadis) olarak rivayet etmemiş, Kur'ân diye rivayet etmiş, bu rivayeti (diğer sahih kıraatlere uymadığı için) sahih ve sabit sayılmayınca, Kur'ân'dan olduğu ihtimali de geçersiz olmuştur.

İkincisi: **Olumlu**: <u>Kur'ân değildir fakat Haber'dir</u>. Ravinin bu rivayetinin (diğer sahih kıraatlere uymadığı için) Kur'ân'dan olduğu sabit bulunmamışsa da Sünnet (haber, hadis, sahabe kavli) diye rivayet ettiği için, diğer Âhâd haberler gibi kendisiyle amel edilmesi zorunlu bir rivayet sayılmıştır.

HZ. ÖMER VE HİŞAM B. HAKÎM HADİSİ

Hz. Peygamber (sas) buyurdular ki;

إِنَّ هَذَا الْقُرْآنَ أُنْزِلَ عَلَى سَبْعَةِ أَحْرُفٍ فَاقْرَأُوا مَا تَيَسَّرَ مِنْهُ

"*Muhakkak bu Kur'ân yedi harf üzere indirilmiştir, onlardan kolayınıza geleni okuyun!*"

İbn Atiyye der ki; Allah Teâlâ, Kur'ân'ın yedi harfli okunuşunu Hz. Peygamber'e izin verip mübah saymış, Hz. Cebrîl (as) de Kur'ân'ı Hz. Peygamber'e (sas) getirip arz ettiği her seferinde bu yedi okuyuşu (birer birer) arz etmiş hem de Kur'ân'ın kendisi gibi bu yedi okuyuşu **i'câz** (mucize) ve **cevdetü'r-rasf** (Kur'ân metninin ve nassının harika, mükemmel şekilde dizilmesi, tanzim edilmesi) olarak arz etmiştir. Hz. Peygamber'in (sas); "*Bu yedi harften size kolay geleni seçip okuyun!*" diye belirttiği ruhsat ve ibâha; "Sahabeden her birisi Kur'ân lafızlarını kendince istediği şekilde değiştirsin ve onun yerine dilediğini koyarak okusun" manasında bir keyfilik ve ruhsat değildir kesinlikle. Eğer böyle olsaydı, Kur'ân'ın mucizevi (ve vahiy kaynaklı) özelliği tamamen ortadan kalkmış, her isteyenin keyfince değiştirmesine açık hale gelmiş, sonuçta Allah katından nâzil olanın dışında farklı bir Kur'ân oluşturulmuş olurdu. Bilakis, Hz. Peygamber'e (sas) verilen bu ruhsat, ümmetine kolaylık ve genişlik olması içindir. Şöyle ki; Hz. Peygamber (sas), 1- bir seferinde Übeyy (b. Ka'b)'a, Cibrîr'il'in getirip okuttuğu arz/arîza'lardan birine göre okutmuş, 2- Diğer bir seferinde İbn Mes'ûd'a, Cibrîl'il'in getirip okuttuğu başka bir arz/arîza'ya göre göre okutmuştur. (Yani her bir farklı arîza'da Hz. Peygamber'e getirilenler, Cebrâil'in getirdiği vahiylerdir, her biri Kur'ân'dır). Hz. Ömer'in (ra) Furkân sûresinden bazı ayetleri okuması ve aynı ayetleri Hişâm b. Hakîm'in (ra) ondan farklı okuması da bu tür arizaların neticesidir. (Yani sahabelerin keyfi tercihleri değil, her biri vahiy olan bu arizalardan yaptıkları seçimlerdir, ruhsattır) (İbn Atiyye, 1993, *el-Muhaarrarü'l-vecîz,* I, 47; ; Kurtubî, *el-Câmî*, 2021, I, 80-81).

Eğer böyle olmasa, bu iki sahabenin farklı okudukları her bir okuyuşa Hz. Peygamber'in (sas); "*Evet (doğru), Cibrîl bana bu şekilde okuttu!*" diye onay verip her ikisini de kabul etmesini başka türlü nasıl izah edebiliriz ki? Hz. Peygamber'in (sas) mezkûr iki sahabeye verdiği bu onay; "*Hz. Cibrîl bana bir seferinde (arza'da) böyle, diğer seferinde şöyle okuttu!*" demek değil midir? Hz. Enes'in (b. Mâlik ra) ﴿**إِنَّ نَاشِئَةَ اللَّيْلِ هِيَ أَشَدُّ وَطْأً وَأَقْوَمُ قِيلاً**﴾ "*Doğrusu gece neşesi (gece ibadeti insanın iç dünyasında uyandırdığı) etki bakımından daha kuvvetli, okumak bakımından daha sağlamdır*" (Müzzemmil 73/6) ayetini okurken; "Ayetteki **وَأَقْوَمُ قِيلاً** ifadeyi ister **وَأَصْوَبُ قِيلاً** istersen **وَأَهْيَأُ قِيلاً** şeklinde, oku, (hepsi de aynıdır)" demesini başka nasıl izah edebiliriz ki? Enes'in bu sözü; "Bu üç okuyuşun hepsi de Hz. Peygamber'den (vahiy, ariza olarak) rivayet edilmiştir" demektir. Aksi halde, Hz. Peygamber'in mezkûr ruhsatı ya da Enes'in bu sözü; "İnsanlar Kur'ân'ı ve lafızlarını keyfince değiştirebilirler" diye anlaşılır ve ﴿**إِنَّا نَحْنُ نَزَّلْنَا الذِّكْرَ وَإِنَّا**

﴿لَهُ لَحَافِظُونَ﴾ "*Hiç şüphesiz, o Zikr'i (Kur'ân'ı) biz indirdik, yine biz koruyacağız!*" (Hicr 15/9) ayeti geçersiz/bâtıl kılınmış, Kur'ân korunur olmaktan çıkarılmış olurdu. (İbn Atiyye, 1993, *el-Muhaarrarü'l-vecîz*, I, 47; ; Kurtubî, *el-Câmî,* 2021, I, 80-81).

Buhârî ve diğer hadis kaynaklarının naklettiğine göre, Hz. Ömer (ra) şöyle anlatmıştır: Ben, Hişâm b. Hakîm'in Furkân sûresini Hz. Peygamber'in (sas) bana öğrettiğinden farklı şekilde okuduğunu duydum. Halbuki Hz. Peygamber bana bunu daha önce okutmuştu. Hemen Hişâm'ın üzerine yürümek istedim ancak sabredip mühlet verdim, okumasını bitirene kadar bekledim. Sona yakasından tutup onu Hz. Peygamber'e getirdim; "Yâ Resûlallah! Bu adam, Furkân sûresini senin bana okuttuğundan farklı şekilde okudu!" diye şikâyet ettim. Hz. Peygamber (sas) bana; "*Adamı serbest bırak da okusun (dinleyeyim)!*" diye selendi. Hişâm sûreyi benim ondan dinlediğim şekilde okudu. Hz. Peygamber (sas) ona; "*Evet (doğru okudun), bu şekilde nâzil olmuştur!*" dedi. Sonra aynı sûreyi benim okumamı talep etti. Ben de okudum. Hz. Peygamber (sas) bana da; "*Evet (doğru okudun), bu şekilde nâzil olmuştur!*" dedi ve (ikimize seslenerek) ilave etti: "*Muhakkak bu Kur'ân yedi harf üzere indirilmiştir, onlardan kolayınıza geleni (okuyabildiğinizi) okuyun!*" (Buhârî, *Fezâilü'l-Kur'ân*, 5, 27, 37; *Husûmât*, 4; *Bed'ü'l-Halk*, 6; *İstitâbe*, 9; *Tevhîd*, 53, 4992; Müslim, *Müsâfirîn,* 264, 270, 272; 274, 818; Ebû Dâvûd, *Vitr*, 22; Tirmizî, *Kur'ân*, 9; Nesâî, *İftitâh*, 27, 37; Ahmed b. Hanbel, *Müsned*, 1/24, 40, 42, 212, 264, 277, 299, 313, 405, 445, 2(3)/200, 222, 333, 440, 4/;170, 204, 205, 5/16, 22, 41, 51, 114, 122, 124, 125, 127, 128, 132, 385, 391, 400, 406, 433, 463; İmam Mâlik, Muvattâ, *Kur'ân*, 5; Kurtubî, *el-Câmî*, 2021, I, 71; Kurtubî, *el-Câmî,* 2021, I, 79-81).

Burada Hz. Peygamber'in (sas) hem Hz. Ömer'e hem de Hişâm b. Hakîm'e Furkan sûresini okutup dinledikten sonra her ikisinin okuyuşunu da onayladığını, peşinden Kur'ân'ın "*yedi harf*" üzere okunuşunun Cebrâil (as) tarafından kendisine öğretildiğini onlara beyan ettiğini görmekteyiz. Ayrıca, bu okuyuşları âlimlerimizin; 1- Kur'ân vahyi, 2- Haber, yani Hz. Peygamber'in sünneti/ruhsatı diye (yukarıda) yorumladıklarını görmekteyiz.

Bu rivayeti müfessir Kurtubî, âlimlerin görüşlerini de naklederek, şöyle değerlendirir:

Buna yakın manada başka bir rivayette, Müslim, Übeyy b. Ka'b'den şöyle dediğini nakleder: Bir gün mescitte (Mescid-i Nebevî) idim. Bir adam içeri girdi ve namaz kıldı. Namazda okuduğu kıraati garipsedim. Sonra başka bir adam geldi ve namaz kıldı. Onun kıraati daha farklı idi ve ben onu da garipsedim. Namazlarını bitirince, birlikte Hz. Peygamber'in (sas) huzuruna girdik. Ben onların garipsediğim ve hiç alışık olmadığım kıraatlerini Hz. Peygamber'e (sas) söyledim. O, her ikisine de kıraatlerini tekrar okuttu ve dinledi, kıraatlerini doğru ve güzel bulduğunu belirtti. Bunun üzerine benim içime bir şüphe ve yalanlama (tekzip) duygusu yerleşti; "Câhiliye döneminde miyim, yalancı mıyım?" diye. Hz. Peygamber (sas) benim bu

garip halimi sezdi ve (teskin etmek için) elleriyle bağrıma hafifçe vurdu. Ben, sıkıntıdan iyice terlemiştim. Korkak ve ürkek bir halde sanki Allah'a (semaya, imdat ve af bekler gibi) bakıyordum. Hz. Peygamber (sas) bana; "*Ey Übeyy! Melek (Cibrîl) bana gönderildi ve Kur'ân'ı **bir harf üzere** okumamı talep etti! Ben de Cibrîl'e dönerek; Ümmetime kolaylık sağla, dedim. O, ikinci kez geldi ve **iki harf üzere** okumamı talep etti. Ben yine ona dönerek; Ümmetime kolaylık sağla, dedim. O da üçüncü kez gelerek; **Kur'ân'ı yedi harf üzere oku!** diye emretti (ruhsat verdi). Sonra, her bir talebine ve duana karşılık verilecektir (icâbet edilecektir), dedi. Ben iki defa; "Allahım! Ümmetimi bağışla!" diye duâ ettim, üçüncüsünü, İbrahim as dâhil bütün mahlûkatın bana koşup talep de bulunacakları (Kıyâmet) gününe bıraktım, dedi.*" (Buhârî, *Hudûd*, 15, İstibâne, 2,3; Müslim, *Müsâfirîn*, 273/5, 127, 129; Ebû Dâvûd, *Fiten*, 1; Nesâî, *Tahrîm*, 1; Ahmed b. Hanbel, *Müsned*, 1/8, 11, 25, 35, 2/3/, 423, 5/402, 403; A. J. Wensinck, J. P. Mensing, 1943, *Concordance/el-Mu'cemü'l-Müfehres li Elfâzi'l-Hadîsi'n-Nebevî*, "rdd, riddet" md, c. II, s. 248; Kurtubî, *el-Câmî*, 2021, I, 79-82).

Übeyy'in rivayette geçen; **فسقط في نـفسي من التكذيب** "*Benim içime bir şüphe ve yalanlama duygusu yerleşti*" sözü; "Beni şaşkınlık ve dehşet duygusu sardı, Şeytan benim zihnimi bulandırdı, kedere boğdu" demektir. Yani, Hz. Peygamber'e (sas) verilen Kur'ân kıraatı çeşitlilikleri Übeyy'e daha önce hiç olmadığı kadar ağır geldi ve anlamakta zorlandı, demektir. Yoksa, onun kıraat çeşitliliklerini (zihninde) muhal görmesini ve tekzip etmesini başka nasıl yorumlayabiliriz ki? Bundan daha büyük/önemli bir mes'ele olan **nesih** konusunda bu şüphe yaşanabilirken, **kırâat çeşitlilikleri** konusunda neden olmasın ki? (Kurtubî, *el-Câmî*, 2021, I, 79-82).

Hz. Peygamber (sas), Übeyy'in zihnine gelen bu şüpheyi sezince bağrına hafifçe vurmuş, onun zihni/sadrı açılmış, inşiraha erişmiş, içi nurla dolmuş, gözüyle görüyormuşçasına mu'âyene halinde yakinen inanmış (ikna olmuş)tur. Kendisi bu şüpheli halini fark edince sonradan Rabb'inden hayâ etmiş (korkmuş, utanmış, pişman olmuş), sıkıntıdan çok terlemiştir. İşte insanın içine gelen bu kabilden şüpheler ve yersiz düşünceler tam da şuna benzemektedir: Ashab-ı kirâm bazen Hz. Peygamber'e (sas); "*Yâ Resûlallah! İçimizden öyle (şüpheli, fırtınalı) düşünceler geçiyor ki onu size açıklamaktan çekiniyoruz*" derlerdi. Hz. Peygamber (sas) onlara; "*Gerçekten öyle mi oluyor, bu düşünceleri içinizde yaşıyor musunuz?*" diye sorar, onlar; "*Evet yâ Resûlallah!*" diye cevap verince O (sas); "*İşte gerçek/sarîh iman budur!*" derdi. Böyle şüpheli durumlarda Müslüman; ﴿**وَإِمَّا يَـنْـزَغَـنَّـكَ مِنَ الشَّيْطَانِ نَـزْغٌ فَاسْتَعِذْ بِاللهِ**﴾ "*Eğer Şeytan'dan sana bir kışkırtma gelirse, hemen Allah'a sığın!*" ('Arâf 7/200) ayetini hatırlayarak Allah'a sığınmalıdır. (Kurtubî, *el-Câmî*, 2021, I, 79-82-83).

SONUÇ

Müfessir Kurtubî'nin memleketi, İspanya'nın başkenti Kurtuba (Cordoba) tarihte önemli bir şehirdir. Emevî Devleti döneminde Târık b. Ziyâd'ın kumandanlarından Mugīs er-Rûmî, Şevval 92'de (Temmuz-Ağustos 711) Vizigotlar'ın elindeki şehri önemli bir direnişle karşılaşmadan fethetmiştir.

Ebû Abdillâh Muhammed b. Ahmed b. Ebî Bekr b. Ferh **Kurtubî**, Kurtuba'da (Córdoba) dünyaya gelmiştir. Doğum tarihi VI. (XII.) yüzyılın sonları veya VII. (XIII.) yüzyılın başları olarak tahmin edilmiştir. Babası çiftçilikle geçinen bir kimseydi ve Hristiyan İspanyalılar'ın 3 Ramazan 627'de (16 Temmuz 1230) gerçekleştirdikleri bir saldırıda öldürülmüştür. Kurtubî tahsilinin ilk yıllarını Kurtuba'da geçirmiş ve burada birçok âlimden ders almıştır. Kurtuba'nın 633 (1236) yılında Kastilya-Leon Kralı III. Fernando kuvvetleri tarafından ele geçirilmesinden sonra şehri terk ederek Mısır-İskenderiye'ye, sonra Feyyûm ve Mansûre şehirlerine geçmiş, Kahire'de bir müddet kalmış, sonunda Saîd bölgesinde Münyetü Benî Hasîb'e yerleşmiş ve hayatının sonuna kadar burada yaşamıştır. 9 Şevval 671'de (29 Nisan 1273) burada vefat etmiş ve defnedilmiştir. Kabri, 1971 yılında adına inşa edilen camideki türbesine nakledilmiş, halen ziyarete açık bulunmaktadır. Kurtubî Mısır'da; Eyyûbîler'in çöküş dönemi ve sonrasında Memlûkler'in (Türk asıllı kölemenler; 1- Bahî Memlûkler, 2- Burcî Memlûkler) hakimiyeti dönemlerinde yaşamıştır.

Ehl-i Sünnet'in dört büyük mezhebinden biri Mâlikî Mezhebi'nin kurucusu ve Medîne-i Münevvere'nin büyük alimi İmâm Mâlik b. Enes'in (ö. 179/795) yetiştirmiş olduğu öğrencileri değerli alimler önce Kuzey Afrika'ya oradan da İspanya ve Kurtuba'ya geçerek İslâm'ı yaymışlar ve talebeler yetiştirmişlerdir. Bu sebeple bu bölgede yetişen alimlerin ve Müslümanların tamamına yakını ya da kâhir ekseriyeti Mâlikî mezhebi'ni benimsemişlerdir. Bu değerli alimlerden biri de müfessirimiz Kurtubî'dir (ö. 671/1273). Kurtuba şehrine nispetle anılmıştır.

Kurtubî'nin yazdığı birçok eserlerinden biri ve belki de sonuncusu, kıymetli tefsiri *el-Câmiʿ li-Aḥkâmi'l-Kurʾân*'ıdır. Tefsirinin girişinde Kur'ân Tarihi ve Kur'ân İlimleri'ne dâir 160 sayfalık hacimli bilgiler vermiştir. Bunlardan biri de "*Yedi Harf*" (el-Ahrufu's-Seb'a) konusudur. Biz buradan hareketle, Kurtubî'nin bu konuda selef ulemasından naklettikleri görüşleri, bunlardan kendi tercihini ve kanaatini ele alıp inceledik.

Yedi harf konusu ve üzerine yazılanlar, Hz. Ömer ile Hişâm b. Hakîm (ra) arasında cereyan eden Furkân suresinin kıraati ile ilgili tartışma üzerine, "Ümmehât" dediğimiz temel sahih hadis kaynaklarında da yer alan, Hz. Peygamber'in; "*Kur'ân yedi harf üzere indirilmiştir, onlardan*

kolayınıza geleni okuyunuz!" hadisine dayanır. Buna yakın rivayetler mezkûr kaynaklarda Übeyy b. Ka'b'den de nakledilmiştir.

Yedi harf konusunun ne olduğu ile ilgili ulemadan nakledilen otuz beş kadar görüş içinden beş tanesini Kurtubî tefsirinin başında saymış, bunları değerlendirme sadedinde alimlerin sözlerini nakletmiş, kendi kanaatini belirtmiştir. Bu beş görüş özetle şöyledir:

Birincisi, çoğunluk âlimlerin görüşüdür: Yedi Harften maksat; lafızları farklı ama manaları birbirlerine eş/yakın kelimelerdir. Yani "nezâir" dediğimiz, aynı manaya gelen farklı kelimelerdir. Örnek; hepsi de "gel!" manasındaki **أَقْبِلْ، تَعالَ، هَلُمَّ** Arapça lafızlar. Haramı helâl, helali de haram kılmadıkça, buna izin verildiği görülmektedir. Süfyân b. 'Uyeyne, Abdullah b. Vehb, Taberî, Tahâvî ve daha pek çok alim bu görüştedir. Tahâvî ve İbn Abdilberr'e göre, yedi harf okuyuşuna ruhsat verilmesinin sebebi, o dönem insanlarının (sahâbe-i kirâm'ın) Kur'ân'ı sadece kendi harfleriyle (lehçeleriyle) okuyup diğer lehçelerle okumakta zorluk çekmeleridir. Bu sebeple kendilerine genişlik (tevsi'a, ruhsat) verilmiş, manası aynı kalmak şartıyla farklı kelimelerle/lafızlarla okumalarına müsaade edilmişti. Bu ruhsat, sahabe-i kiram içinde okuma-yazma bilenler çoğalıp da lehçeleri Hz. Peygamber'in (sas) lehçesine (Kureyş) uyum sağlayıncaya kadar devam etmiş, sonrasında diğer lehçeler kaldırılmıştır.

İkincisi, Bazı alimlerin görüşü. Burada "yedi harf" derken, içlerinden "bir harf"in yedi vecihle okunması kastedilmez, bilakis Kur'ân'ın değişik yerlerine serpiştirilmiş olan Kureyş, Hüzeyl, Hevâzin, Yemen, Nizâr gibi kabilenin lehçeleridir. Çünkü Hz. Peygamber (sas) bu lehçelerin hepsini biliyordu ve O'na "cevâmi'u'l-kelim" (her türlü lehçe, kelime, mana, az kelimeyle çok manayı anlayabilme ve ifade edebilme yeteneği) verilmişti. Hattâbî, İbnü'l-Enbârî, Ebû Ubeyd Kâsım b. Sellâm, İbn Atıyye bu görüştedirler.

Hz. Osman (ra) kendi hilafeti döneminde Mushaf'ı yazarlarken komisyondakilere şöyle emretmişti; *"Sizler ve Zeyd b. Sâbit, eğer aranızda Kur'ân'ı hangi lehçe ile yazacağınıza dâir ihtilafa düşerseniz, Kureyş lehçesine göre yazınız. Çünkü Kur'ân, Kureyşlilerin lehçesiyle nâzil olmuştur.*" Ayrıca İbn Abbas'ın; "*Kur'ân, şu iki Ka'b'ın lehçeleri ile nâzil olmuştur; Kureyş'li Ka'b', Huzâ'a'lı Ka'b*" sözü üzerine kendisine; "Nasıl yani? diye sorulunca; "*İkisinin memleketi aynıdır, çünkü Huzâ'a'lılar Kureyşliler ile komşudurlar ve onların lehçelerini almışlardır*" diye cevap vermiştir.

Üçüncüsü, bazı alimlerin görüşü. Yedi harften maksat, Benî Mudarr'ın (Mudaroğulları) lehçesidir. Bu hususa dâir Hz. Osman'ın (ra); "*Kur'ân, Mudaroğulları lehçesi üzere nâzil olmuştur*" şeklindeki sözünü delil göstermektedirler. Bu lehçeden maksadın; Mudaroğulları'nın alt kolları olan 1- Kureyş, 2- Kinâne, 3- Esed, 4- Hüzeyl, 5- Temîm, 6- Dabbe/Zabbe, 7- Kays

kabilelerinin lehçeleridir. Abdullah İbn Mes'ûd (ra), Kur'ân Mushaflarını yazan komisyon üyelerinin Mudaroğulları'ndan olmalarını tercih ederdi.

Burada Hz. Osman'ın, Kur'ân'ın hem Kureyşliler lehçesi hem de Mudaroğulları lehçesi ile indiğine dâir iki ayrı sözü çelişkili gözükse de Kureyş'in Mudaroğulları'nın alt kollarından biri olduğunu hatırladığımızda bu çelişkinin kalktığı görülür.

Dördüncüsü, Kâsım b. Sâbit es-Serekustî'nin ve Kadı İbnü't-Tayyib'in görüşü. Cümledeki kelime, hareke ve harf değişikliği ile, takdîm ve te'hîr ile ayetin manasının değişmesi ya da değişmemesi. Bunlar da yedi türlüdür: Bir: Kelimenin harekesi değişse de manasının ve suretinin (yazılış şekli, hattı, resmi) değişmemesi. İki: Kelimenin sureti değişmese de i'râb değişikliği ile manasının değişmesi. Üç: Kelimenin sureti aynı kalsa da içindeki bir harf değişince mananın değişmesi. Dört: Kelimenin sureti değişse de manasının aynı kalması, değişmemesi. Beş: Kelimenin hem suretinin hem de manasının değişmesi. Altı: Cümlede takdîm ve te'hîr yapılması. Kelimenin başa-sona yer değiştirmesi. Yedi: Cümledeki ziyadelik ve noksanlık. Kelime artırmak ve eksiltmek. Bunların her biri için çalışmamızda ayrı ayrı örnekler verilmiştir.

Beşincisi, Yedi harften maksat, Kur'ân'da genel olarak ele alınan 1- emir, 2- nehiy, 3- va'd, 4- va'îd (mükafat-ceza), 5- kıssalar, 6- mücadele ve 7- darb-ı meseller gibi ana hususladır. İbn Atıyye bu görüşü zayıf bulur.

Zayıf görüş, Yedi harften maksat, yedi kıraat imamının okumuş olduğu "yedi kıraat"tir. Çünkü be yedi kıraatin hepsi Hz. Peygamber'den (sas) sahih olarak nakledilmiştir. Çoğu alimler bu görüşün hiçbir sıhhat değeri olmadığını, zayıf ve bâtıl olduğunu belirtmişlerdir. Dâvûdî, İbn Ebî Sufra ve birçok alimin belirttiğine göre; yedi kıraat imamına nispet edilen "*yedi kıraat*", Kur'ân'ın Hz. Peygamber'e indirildiği ve sahabe-i kiramın okumasına genişlik/ruhsat verildiği "*yedi harf*" ile aynı şey değildir. Bu yedi kıraat, yedi harf içerisinden sadece bir harfe râcîdir ve onun içinde yer alır ki Hz. Osman (ra) Mushaf'ı sadece bu bir harfi (Kureyş lehçesini) esas alarak cem' etmiştir, ilgili komisyona bu yönde talimat vermiştir. İbn Nahhâs ve birtakım alimler bu görüşü beyan etmişlerdir.

İbn Atiyye el-Endelüsî *el-Muharrarü'l-Vecîz*'inde der ki; İslâm beldelerinde asırlar hep bu sahih "yedi kıraat"in okunmasıyla geçmiş, namazlarda bu kıraatler okunmuştur. Çünkü bu hususta icmâ oluşmuştur. Şaz kıraatlere gelince, onlar namazda okunmaz (yani Kur'ân'dan sayılmaz). Çünkü sahih olduklarına dâir icmâ oluşmamıştır. Bunlar içerisinde eğer sahabeye ya da tabiine isnat edilerek onlardan nakledilenler var ise, bu kıraatlerin sadece onların kendi mücerret rivayetleri olduğuna (Kur'ân'dan sayılmaması gerektiğine) kanaat getirilmiştir.

Ebû's-Semmâl'den ve akranlarından rivayet edilen kıraatler de güvenilir (mevsûk) kabul edilmemiştir (şaz sayılmışlardır).

Bazı âlimler der ki; Mütevâtir Mushaflardaki şaz kıraatler, Kur'ân'dan sayılmazlar ve sanki Kur'ân'dan imişler gibi muamele göremezler. Onlar hakkında yapılabilecek en iyi yorum; "Örneğin İbn Mes'ûd'a nispet edilenlerde olduğu gibi, kendilerine nispet edilen bu şaz kıraatlerin ilgili sahabinin o ayet hakkındaki özel görüşü, anlayışı ya da mezhebidir" denebilir. Eğer râvî (sahabi) bu (şaz) kıraatini Hz. Peygamber'den (sas) işittiğini iddia ediyorsa, bu durumu âlimler iki farklı şekilde yorumlamaktadırlar: Birincisi, **Olumsuz**: Kur'ân olmadığı gibi Haber de değildir. Râvî bunu bir haber (Sünnet/Hadis) olarak rivayet etmemiş, Kur'ân diye rivayet etmiş, bu rivayeti (diğer sahih kıraatlere uymadığı için) sahih ve sabit sayılmayınca, Kur'ân'dan olduğu ihtimali de geçersiz olmuştur. İkincisi, **Olumlu**: Kur'ân değildir fakat Haber'dir. Ravinin bu rivayetinin (diğer sahih kıraatlere uymadığı için) Kur'ân'dan olduğu sabit bulunmamışsa da Sünnet (haber, hadis, sahabe kavli) diye rivayet ettiği için, diğer Âhâd haberler gibi kendisiyle amel edilmesi câiz ya da zorunlu bir rivayet sayılmıştır.

İbn Atiyye der ki; Allah Teâlâ, Kur'ân'ın yedi harfli okunuşunu Hz. Peygamber'e izin vermiş, Hz. Cebrîl (as) de Kur'ân'ı Hz. Peygamber'e (sas) getirip arz ettiği her seferinde bu yedi okuyuşu (birer birer) arz etmiş hem de Kur'ân'ın kendisi gibi bu yedi okuyuşu **i'câz** (mucize) ve **cevdetü'r-rasf** (Kur'ân metninin ve nassının harika, mükemmel şekilde dizilmesi, tanzim edilmesi) olarak arz etmiştir. Hz. Peygamber'in (sas); "*Bu yedi harften size kolay geleni seçip okuyun!*" diye belirttiği ruhsat ve ibâha; "Sahabeden her birisi Kur'ân lafızlarını kendince istediği şekilde değiştirsin ve onun yerine dilediğini koyarak okusun" manasında bir keyfilik değildir kesinlikle. Eğer böyle olsaydı, Kur'ân'ın mucizevi (ve vahiy kaynaklı) özelliği tamamen ortadan kalkmış, her isteyenin keyfince değiştirmesine açık hale gelmiş, sonuçta Allah katından nâzil olanın dışında farklı bir Kur'ân oluşturulmuş olurdu. Bilakis, Hz. Peygamber'e (sas) verilen bu ruhsat, ümmetine kolaylık ve genişlik olması içindir. Eğer böyle olmasa, bu iki sahabenin farklı okudukları her bir okuyuşa Hz. Peygamber'in (sas); "*Evet (doğru), Cibrîl bana bu şekilde okuttu!*" diye onay verip her ikisini de kabul etmesini başka türlü nasıl izah edebiliriz? Hz. Peygamber'in (sas) mezkûr iki sahabeye verdiği bu onay; "*Hz. Cibrîl bana bir seferinde (arza'da) böyle, diğer seferinde şöyle okuttu!*" demek değil midir?

Netice itibariyle, Kurtubî'nin alimlerden naklettiğine göre -kendi kanaatinin de böyle olduğu anlaşılmaktadır- yedi harf yedi kıraat ile aynı şey değildir. Ayrıca yedi harf Hz. Peygamber'in ashabına; "Kur'ân'da manayı tahrif etmemek şartıyla, dilediğiniz lafızları bir başkasıyla değiştirebilirsiniz" şeklinde verdiği keyfî bir serbestlik olmayıp, Cebrâîl'in her bir arizada bir çeşidini O'na (sas) getirdiği bu yedi okuyuştan birini seçme ruhsatıdır. Bu yedi okuyuş ruhsatı

da sonradan kaldırılıp nesh edilmiş, geriye sadece tek bir harf (Kureyş lehçesi) üzere okuma izni kalmıştır.

KAYNAKÇA

Kur'ân-ı Kerîm Meâli, 2013, Hazırlayanlar: Doç. Dr. Halil Altuntaş, Dr, Muzaffer Şahin, Diyanet İşleri Başkanlığı, 25. Baskı, Ankara 2013.

Ahmed b. Hanbel (ö. 241/855), 1421/2001, *Müsned*, thk. Şuayb Arnavût, Âdil Mürşid, işraf. Abdullah b. Abdülmuhsin et-Türkî, Müessesetü'r-Risâle, Beyrût-Lübnan, 1. Baskı: 1421/2001.

A. J. Wensinck, J. P. Mensing, 1943, *Concordance/el-Mu'cemü'l-Müfehres li Elfâzi'l-Hadîsi'n-Nebevî*, Leiden, E. J. Brill 1943.

Altıkulaç Tayyar, 2002, "Kurtubî Muhammed b. Ahmed", *TDV, DİA*, XXVI, 455-457, Ankara 2002.

Bayram Abdullah, 2008, *Kurtubî ve Fıkhî Tefsiri* (doktora tezi, 2008), UÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü, tür.yer.

Cevherî, İsmail b. Hammâd, 1433/2012, *es-Sıhâh*, 1. Baskı: 1433/2012, Dâru'l-Ma'rife, Beyrut-Lübnan.

Coşkun Muhammed, 2019, "el-Câmî' li Ahkâmi'l-Kur'ân", *TDV, DİA*, VII, 100-101, Ankara 2019.

Dânî, Ebû Amr Osmân b. Saîd b. Osmân ed-Dânî (ö. 444/1053), 1930, *et-Teysîr fi'l-Kırââti's-Seb'*, nşr. Otto Pretzl, 1930 İstanbul.

Demirci Mehmet, 2009, *Kurtubî'nin "el-Câmi'u li Ahkâmi'l-Kur'ân" Adlı Eserinin Tefsir Usulü Açısından Değerlendirilmesi* (doktora tezi, 2009), EÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü, tür.yer.

Ebû Hayyân *el-Bahru'l-Muhît*, Mektebetü ve Metâbi'u'n-Nasri'l-Hadîse, Riyad-Suud.

Ebû Ubeyd, 1991, *Fezâilü'l-Kur'ân*, thk. Vehbî el-Ğâvcî, Dâru'l-Kütübi'l-İlmiyye.

Hattâbî, *Me'âlimü's-Sünen*, el-Mektebetü'l-İlmiyye, Halep-Suriye.

Haliloğlu Hasan, *Îcî Tefsirinin Tahkikli Neşri, Tefsîru'l-Îcî, Tahkîku't-Tefsîr fî Teksîri't-Tenvîr, Fâtiha ve Bakara Sûreleri*, Ebü'l-Fazl Adudüddîn el-Îcî, 1. Baskı, Ravza Yayıncılık ve Matbaacılık, Ağustos 2022, İstanbul.

İbn Abdilberr, 1967, *et-Temhîd li mâ fi'l-Muvattâ' mine'l-me'ânî ve'l-esânîd*, baskı: Vezâratü'l-Evkâf el-Mağribiyye (Fas), 1967;

İbn Atiyye el-Endelüsî (ö. 541/1147), *el-Muhaarrarü'l-vecîz*, thk. Abdüsselâm Abdüsselâm Muhammed, Dâru'l-Kütübi'l-İlmiyye 1993.

İbn Cinnî 1969, *el-Muhteseb*, thk. Ali en-Necdî ve Dr. Abdülfettâh Çelebî/Şelebî, Lecnetü İhyâ'i't-Türâsi'l-İslâmî, 1969, Kahire-Mısır.

İbnü'l-Cezerî, *Tabakâtü'l-Kurrâ el-Kebîr (Nihâyetü'd-dirâyât fî esmâʾi ricâli'l-ḳırâʾât)*. Bizzat müellifin belirttiğine göre (*Ġāyetü'n-Nihâye*, II, 408-409) eser 772 (1370-71) yılında yazılmaya başlanmış, 16 Cemâziyelâhir 774'te (13 Aralık 1372) Dımaşk'ta tamamlanmıştır.

İbnü'l-Cezerî, *en-Neş fi'l-Kırââti'l-Aşr*, thk. Ali Muhammed ez-Zabbâ' (ed-Dabbâ'), Dâru'l-Kütübi'l-İlmiyye, Beyrut-Lübnan.

İbnü'l-Enbârî, 1971, *İzâhü'l-Vakf ve'l-İbtidâ*, thk. Muhyiddîn Abdurrahmân Ramazan, Matbû'âtü Mecme'i'l-Lüğati'l-Arabiyyeti, Dımeşk-Suriye.

İbnü'l-Farazî, 1966, *Târîhu 'Ulemâ'i'l-Endelüs*, ed-Dâru'l-Mısriyye li't-Te'lîf ve't-Terceme, 1966, Kahire-Mısır.

İbn Hâleveyh, el-*Kırââtü'ş-Şâzze*, thk. C. Brcştrasr, Mektebetü'l-Mütenebbî, Kahire-Mısır.

İbn Mücâhid, 1972, 1980, Ebû Bekr Ahmed b. Mûsâ b. el-Abbâs b. Mücâhid et-Temîmî (ö. 324/936), *Kitâbü's-Seb'a fi'l-Kırâât*, thk. Şevki Dayf, 1972, 1980 Kahire.

Îcî, 2022, Ebülfadl Adüdüddîn Abdurrahman b. Rükneddin Ahmed b. Abdülğaffâr el-Bekrî el-Mutarrazî el-Îcî eş-Şîrâzî (ö. 756/1355), *Îcî Tefsirinin Tahkikli Neşri, Tefsîru'l-Îcî, Tahkîku't-*

Tefsîr fî Teksîri't-Tenvîr, Fâtiha ve Bakara Sûreleri, thk ve nşr. Hasan Haliloğlu, 1. Baskı, Ravza Yayıncılık ve Matbaacılık, Ağustos 2022, Ağustos 2022, İstanbul.
Kurtubî, Ebû Abdillâh Muhammed b. Ahmed b. Ebî Bekr b. Ferh olan Kurtubî, 1442/2021, *el-Câmiʿu li-Aḥkâmi'l-Ḳurʾân ve'l-Mübeyyinü limâ Tezammenehû mine's-Sünneti ve Âyî'l-Furkân,* I-XXIV, thk. Dr. Abdullah b. Abdülmuhsin et-Türkî, Müessesetü'r-Risâle, 1. Baskı, 1442/2021, Beyrut-Lübnan.
Muhammed b. Fütûh el-Humeydî (ö. 748/1348), 1372/1952, *Cezvetü'l-Muktebis*, nşr. Tâvit et-Tâncî, 137271952, Kahire-Mısır.
Mutçalı Serdar, 2012, *(el-Mu'cemü'l-Arabiyyi'l-Hadîs) Türkçe Arapça Sözlük*, Dağarcık Yayınevi, Şubat 2012.
Müslim, İmam Müslim b. el-Haccâc en-Nîsâbûrî (ö. 261/874-75), *es-Sahîh*, thk. Muhammed Fuâd Abdülbâkî, Dâru İhyâi't-Türâsi'l-Arabî, Beyrut-Lübnan.
Tahâvî, *Şerhu Müşkili'l-Âsâr*, thk. Şu'ayb el-Arnavût, Müessesetü'r-Risâle, 1994.
Taberî 1434/2013, Ebû Ca'fer Muhammed b. Cerîr b. Yezîd el-Âmülî et-Taberî el-Bağdâdî (ö. 310/923), *Câmi'u'l-Beyân 'an Te'vîli Âyî'l-Kur'ân (Tefsîru't-Taberî),* I-XV, Dâru İbn Hazm, Beyrut-Lübnan,1434/2013.
Thomas B. Irvıng, 2002, "Kurtuba", *TDV, DİA,* XXVI, 451-453, Ankara 2002.
Zehebî, *Mîzânü'l-İ'tidâl*, 1963, thk. Ali el-Bicâvî, Matbaatü Îsâ el-Bâbî el-Halebî.
Zehebî, Ebû Abdillâh Şemsüddîn Muhammed b. Ahmed b. Osmân ez-Zehebî et-Türkmânî el-Fârıkî ed-Dışekî (ö. 748/1348), 1401/…, *Siyeru 'A'lâmü'n-Nübelâ*, thk. Şu'ayb el-Arnâvût vd, Müessesetü'r-Risâle, 1401/1981.
Ahmed b. Muhammed el-Bennâ'nın (ö. 1117/1705, Kıraat ve hadis âlimi, Nakşibendî şeyhi,) *İthâfü Füzelâi'l-Beşer İtḥâfü fużalâʾi'l-beşer fî (bi)'l-ḳırâʾâti'l-erbaʿate ʿaşer*. Diğer adı; *Müntehe'l-emânî ve'l-meserrât fî ʿulûmi'l-ḳırâʾât*. Thk. 1- Ali Muhammed ed-Dabbâ', I-II, 1359, Kahire, 2- Şa'ban Muhammed İsmail, I-II, 1407/1987, Beyrut.

ERGOTERAPİ ÖĞRENCİLERİNİN LİSANS EĞİTİMİ VE MESLEKİ YETKİNLİKLERİNE İLİŞKİN BAKIŞ AÇILARININ İNCELENMESİ

Alper PERÇİN

Avrasya University, Faculty of Health Sciences, Department of Occupational Therapy, 61030, Ortahisar, Trabzon

ORCID: 0000-0001-7974-6945

Ramazan Cihad YILMAZ

Igdır University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, 76000 Merkez, Igdır

ORCID: 0000-0002-2247-8123

Dilan DEMİRTAS KARAOBA

Igdır University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, 76000 Merkez, Igdır

ORCID: 0000-0002-6754-9335

Busra CANDIRI

Inonu University, Faculty of Health Science, Department of Physiotherapy and Rehabilitation 44000 Battalgazi, Malatya

ORCID: 0000-0001-7413-6371

ÖZET

Ergoterapi öğrencilerinin lisans eğitimi esnasında farkındalık düzeyi ve mesleki bakış açısı akademik gelişimlerine katkıda bulunur ve mezuniyet sonrası yetkin bir ergoterapist olmalarına yardımcı olabilir. Bu çalışmanın amacı, ergoterapi öğrencilerinin aldıkları eğitim ve öğretim sürecinde mesleki yetkinliklerine bakış açılarının incelenmesidir. Çalışmaya 18 yaş ve üzerinde, Türkçe okuma ve yazma bilen, Ergoterapi bölümü öğrencileri dahil edildi. Katılımcılara araştırmacıların hazırladıkları 10 adet anket sorusu yüz yüze soruldu. Anket sorularına verilen yanıtlar yüzde olarak ifade edildi. Toplamda 40 kişi dahil edildi. Yaş ortalamaları ise 18±4.55 idi. Katılımcıların 'aktivite ve sağlıklı olmak arasındaki ilişkiyi tanımlayabilir misiniz?' sorusuna cevapları: %18 fikrim yok, %15 hiç yok, %18 düşük, %30 orta, %20 yüksek, 'İnsana ait temel tıp bilgileri ile rehabilitasyon programını sentezleyebilir misiniz?' sorusuna cevapları: %13 fikrim yok, %17 hiç yok, %20 düşük, %25 orta, %25 yüksek, 'Aktivite ve katılım kısıtlılıklarını ilişkilendirebilir misiniz?' sorusuna cevapları: %15 fikrim yok, %13 hiç yok, %13 düşük, %23 orta, %36 yüksek, 'İnsanların yaşamsal aktivitelerine göre

rehabilitasyon planlaması yapabilir misiniz?' sorusuna cevapları: %13 fikrim yok, %18 hiç yok, %15 düşük, %28 orta, %28 yüksek, 'Adapte edilebilir çevre düzenlemesi yapabilir misiniz?' sorusuna cevapları: %13 fikrim yok, %13 hiç yok, %13 düşük, %31 orta, %31 yüksek, 'Sağlıkta takım çalışmasına adapte olabilir misiniz?' sorusuna cevapları: %15 fikrim yok, %13 hiç yok, %21 düşük, %23 orta, %28 yüksek, 'Kişisel farklılıkları rehabilitasyon planına dahil edebilir misiniz?' sorusuna cevapları: %15 fikrim yok, %13 hiç yok, %15 düşük, %26 orta, %31 yüksek, 'Bağımsız bir bilimsel araştırma yapabilir misiniz?' sorusuna cevapları: %15 fikrim yok, %15 hiç yok, %13 düşük, %31 orta, %26 yüksek, 'Ergoterapi yöntemlerinin geliştirilmesine katkıda bulunabilir misiniz?' sorusuna cevapları: %13 fikrim yok, %18 hiç yok, %18 düşük, %23 orta, %28 yüksek şeklinde bulundu. Çalışmanın sonucunda, farkındalık düzeyleri genellikle orta ve yüksek seviyede olmasına rağmen, öğrencilerin gelişimleri için akademisyen, öğrenci ve sahadaki ergoterapistlerden geri bildirim alarak eğitimin sürdürülmesi sonucuna ulaşıldı.
Anahtar Kelimeler: İş Terapisi, Öğrenme, Mesleki Rehabilitasyon

EXPLORING OCCUPATIONAL THERAPY STUDENTS' PERSPECTIVES ON BACHELOR EDUCATION AND PROFESSIONAL COMPETENCIES

ABSTRACT

Occupational therapy students' awareness level and professional perspective during their bachelor education contribute to their academic development and may help them to become a competent occupational therapist after graduation. The aim of this study was to examine the perspectives of occupational therapy students on their professional competencies during their education and training process. Occupational therapy students who were 18 years of age or older, could read and write Turkish were included in the study. The participants were asked 10 survey questions prepared by the researchers face to face. The answers to the survey questions were expressed as a percentage. A total of 40 participants were included. The mean age was 18±4.55 years. The answers of the participants to the question 'Can you define the relationship between activity and being healthy? 18% no idea, 15% none, 18% low, 30% medium, 20% high, 'Can you synthesise basic medical knowledge of human beings and rehabilitation programme? 13% no idea, 17% never, 20% low, 25% medium, 25% high, 'Can you relate activity and participation limitations? 15% have no idea, 13% have no idea, 13% low, 23% medium, 36% high, 'Can you plan rehabilitation according to people's vital activities? 13% no opinion, 18% none, 15% low, 28% medium, 28% high, 'Can you make adaptable landscaping? 13% no idea, 13% not at all, 13% low, 31% medium, 31% high, 'Can you adapt to teamwork

in health? 15% no idea, 13% not at all, 21% low, 23% medium, 28% high, ‘Can you include personal differences in the rehabilitation plan? 15% no idea, 13% none, 15% low, 26% medium, 31% high, ‘Can you conduct an independent scientific research? 15% no idea, 15% not at all, 13% low, 31% medium, 26% high, ‘Can you contribute to the development of occupational therapy methods? 13% no idea, 18% none, 18% low, 23% medium, 28% high. As a result of the study, it was concluded that although the awareness levels were generally at medium and high levels, the training should be continued by receiving feedback from academicians, students and occupational therapists in the field for the development of students.
Keywords: Occupational Therapy, Learning, Vocational Rehabilitation

GİRİŞ

Ergoterapi, doğuştan veya edinsel hastalıkların ortaya çıkardığı disabilite karşısında bireylerin yaşam rollerini yerine getirme performansını, performansının engelinden nasıl etkilendiğini ve çevresinin performansını nasıl desteklediğini veya kısıtladığını analiz ederek seçen bir bilim dalıdır (1). Ergoterapistlik mesleği, hastalık ve engellilik sonrası ortaya çıkan sağlıkla ilişkili problemlerin iyileştirilmesine yardımcı olmak için farklı yaş gruplarındaki hastalara terapatik müdahalelerde bulunan bir sağlık mesleğidir (2). Ergoterapistler, hastaların günlük yaşam aktivitelerine katılımı için hem hasta merkezli hemde aile merkezli uygulamalar yaparak sosyal dezavantaj yaratan engelleri ortadan kaldıracak uygulamalar yaparlar (3). Ergoterapistler fiziksel, zihinsel ve sosyal iyi olma halini iş ve yaşam aktivitelerinde bir denge konsepti içerisinde sürdürülmesinden sorumludur (4).

Ergoterapi, teorik ve uygulamalı derslerin yanı sıra yaz dönemi ve dönem içi stajlar ile teorik ve pratik bilgilerin bir arada öğrencilere sunulduğu bir lisans programıdır. Ergoterapi öğrencilerinin eğitimi sağlıklı ve hasta olma halinin ötesinde, farklı insan popülasyonlarına özgü bireysel değerlendirme ve rehabilitasyon içerikleriyle oluşturulmuştur (5). Ergoterapi müfredatının oluşturulmasında, sağlık eğitiminin hayati bir önemi vardır ve eğitim süresince mesleki gelişim için öğrencilerle, akademisyenlerle ve sektör temsilcileriyle sürekli diyalog önemli bir basamak olarak ön plana çıkmaktadır (6). Ergoterapi öğrencileri, bu girişimlerin ve bunların okul temelli uygulama, mesleki rehabilitasyon, çocuklara ve gençlere hizmet verdikleri diğer uygulama ortamlarında rolleri üzerindeki etkilerinin farkında olmalıdır (7).

Ergoterapi öğrencilerinin farkındalık kazanması, eleştirel analiz ve gerçeği yansıtma yeteneği gibi araştırma becerilerini geliştirir (8). Bu becerilerin kazanılması, sağlık profesyonelleri için büyük önem taşır; çünkü yapılan her müdahalenin güncel bilgiye ve kanıta dayalı uygulamalara dayanması gerekmektedir. Bu durum öğrencilerin uygulama için gerekli mesleki yeterliliklere

sahip olarak mezun edilmesine yardımcı olur (9). Mesleki yeterliliklerin geliştirilmesi, ergoterapi öğrencilerinin uygulayıcı olabilmeleri için temeldir (10).

Ergoterapi mezunları ve sahada aktif olarak çalışan ergoterapistler maliyet kısıtlaması, iş bulma rekabeti ve artan mezun sayısı ile birlikte bir dizi zorlukla karşı karşıya kalabilmektedir (11). Bu yüzden ergoterapi eğitimi almakta olan öğrencilerin lisans eğitimi içerisinde iken mesleğe bakış açısının ortaya konulması, gelecekte ortaya çıkabilecek problemlerin önüne geçilmesi açısından bir fırsat olabilir. Bu çalışmanın amacı, ergoterapi öğrencilerinin aldıkları lisans eğitimi sürecinde mesleki yetkinliklerine bakış açılarının incelenmesidir.

YÖNTEM

Çalışma Dizaynı

Bu çalışma, 17-25 Nisan tarihleri arasında Avrasya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Ergoterapi bölümünde gerçekleştirildi. Bu araştırma, mevcut durumu sayısal verilerle ortaya koymayı amaçlayan betimsel bir tasarımla yürütülmüştür ve nicel araştırma yöntemi temel alınmıştır. Çalışmada yüz yüze görüşme tekniği kullanıldı. Katılımcılar çalışmaya dahil edilmeden önce yazılı onam formu alındı. Araştırmanın etik kurul izni Iğdır Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulundan 16.04.2025 tarihinde alınmıştır (Toplantı sayısı: 2025/10).

Katılımcılar

Çalışmanın örneklemi, Avrasya Üniversitesi Ergoterapi bölümünde lisans eğitimine devam eden 18 yaş üzerinde, Türkçe okuma ve yazma bilen, erkek ve kadın öğrencilerden oluşturuldu. Katılımcılar çalışmaya yazılı bir form ile davet edildi.

Veri Toplama Araçları

Katılımcıların sosyo-demografik bilgileri araştırmacıların hazırlamış olduğu Sosyodemografik Veri Formu ile kaydedildi. Daha sonra katılımcıların öğrenim görmekte olduğu lisans eğitimine göre akademik algıları ve mesleki becerileri çoktan seçmeli 10 soruluk bir anket ile kaydedildi.

Verilerin Analizi

Çalışmada elde edilen verilerin analizinde ‘’IBM SPSS Statistics 22 (Windows)’’ programı kullanıldı. Katılımcıların yaş, cinsiyet, medeni durum, çalışma durumu, günlük çalışma saati, daha önce bir lisans veya önlisans programından mezun olma bilgileri için frekans veya ortalama ± Standart Sapma (X±SS) değerleri kaydedildi.

BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen ergoterapi bölümü öğrencilerinin sosyodemografik verileri Tablo 1'de gösterildi.

Tablo 1. Çalışmaya dahil edilen ergoterapi öğrencilerinin sosyodemografik özellikleri

Demografik Özellikler	**X±SS**	
Yaş (yıl)	18±4.55	
	n	**%**
Cinsiyet		
Kadın	30	75
Erkek	10	25
Medeni Durum		
Bekar	38	95
Evli	2	5
Bir İşte Çalışma Durumu		
Çalışıyor	15	37
Çalışmıyor	25	63
Günde kaç saat ders çalışmaktasınız?		
0-2	18	45
4-6	15	38
6-8	7	17
Daha önce başka bir lisans veya ön lisans programı bitirdiniz mi?		
Lisans	3	7
Önlisans	12	30
Hayır	25	63

X±SS: ortalama±standart sapma; n: Sayı; %: Yüzde.

Çalışmaya dahil edilen katılımcıların yaş ortalaması 18±4.55 yıl şeklinde bulundu. Çalışmaya dahil edilen katılımcıların 30'u erkek (%75), 10'u (%25) kadındı. Çalışmaya dahil edilen katılımcıların medeni durumu incelendiğinde 38'i bekar (%95), 2'si (%5) evli olarak bulundu. Katılımcıların bir işte çalışma durumu incelendiğinde 15'i (%37) eğitimleri devam ederken bir işte çalıştığını, 25'i ise (%63) herhangi bir işte çalışmadığı bulundu. Katılımcıların günlük ders çalışma süreleri incelendiğinde 18'i (%45) 0-2 saat, 15'i (%38) 4-6 saat, 7'si (%17) 6-8 saat olarak bulundu. Katılımcıların ergoterapi bölümünden önce bir lisans veya önlisans programı tamamlayıp tamamlamadıkları incelendiğinde, 3'ü (%7) bir lisans bölümünden, 12'si (%30) bir önlisans programından mezun olmuştur. Daha önce yükseköğretimde bir lisans veya önlisans programından mezun olmayanlar 25 (%63) olarak bulundu.

Çalışmaya dahil edilen ergoterapi öğrencilerinin lisans eğitimine göre akademik algıları ve mesleki becerileri Tablo 2'de gösterildi.

Tablo 2. Öğrencilerin aldıkları lisans eğitimine göre akademik algıları ve mesleki becerileri

Sorular	**Fikrim Yok n(%)**	**Hiç Yok n(%)**	**Düşük n(%)**	**Orta n(%)**	**Yüksek n(%)**
Aktivite ve sağlıklı olmak arasındaki ilişkiyi tanımlayabilir misiniz?	7 (%18)	6 (%15)	7 (%18)	12 (%30)	8 (%20)
İnsana ait temel tıp bilgileri ile rehabilitasyon programını sentezleyebilir misiniz?	5 (%13)	7 (%17)	8 (%20)	10 (%25)	10 (%25)
Aktivite ve katılım kısıtlılıklarını ilişkilendirebilir misiniz?	6 (%15)	5 (%13)	5 (%13)	9 (%23)	14 (%36)
İnsanların yaşamsal aktivitelerine göre rehabilitasyon planlaması yapabilir misiniz?	5 (%13)	7 (%18)	6 (%15)	11 (%28)	11 (%28)
Adapte edilebilir çevre düzenlemesi yapabilir misiniz?	5 (%13)	5 (%13)	5 (%13)	12 (%31)	12 (%31)
Sağlıkta takım çalışmasına adapte olabilir misiniz?	6 (%15)	5 (%13)	8 (%21)	9 (%23)	11 (%28)
Kişisel farklılıkları rehabilitasyon planına dahil edebilir misiniz?	6 (%15)	5 (%13)	6 (%15)	10 (%26)	12 (%31)

Bağımsız bir bilimsel araştırma yapabilir misiniz?	6 (%15)	6 (%15)	5 (%13)	12 (%31)	10 (%26)
Ergoterapi yöntemlerinin geliştirilmesine katkıda bulunabilir misiniz?	5 (%13)	7 (%18)	7 (%18)	9 (%23)	11 (%28)
Ergoterapinin gerektirdiği tüm alanlarda çalışabilir misiniz?	5 (%13)	5 (%13)	8 (%21)	9 (%23)	12 (%31)

n: Sayı; %: Yüzde.

Katılımcıların 'Aktivite ve sağlıklı olmak arasındaki ilişkiyi tanımlayabilir misiniz?' sorusuna cevapları: 7'si (%18) fikrim yok, 6'sı (%15) hiç yok, 7'si (%18) düşük, 12'si (%30) orta, 8'i (%20) yüksek şeklinde bulundu. Katılımcıların 'İnsana ait temel tıp bilgileri ile rehabilitasyon programını sentezleyebilir misiniz?' sorusuna cevapları: 5'i (%13) fikrim yok, 7'si (%17) hiç yok, 8'i (%20) düşük, 10'u (%25) orta, 10'u (%25) yüksek şeklinde kaydedildi. Katılımcıların 'Aktivite ve katılım kısıtlılıklarını ilişkilendirebilir misiniz?' sorusuna cevapları: 6'sı (%15) fikrim yok, 5'i (%13) hiç yok, 5'i (%13) düşük, 9'u (%23) orta, 14'ü (%36) yüksek şeklinde gösterildi. Katılımcıların 'İnsanların yaşamsal aktivitelerine göre rehabilitasyon planlaması yapabilir misiniz?' sorusuna cevapları: 5'i (%13) fikrim yok, 7'si (%18) hiç yok, 6'sı (%15) düşük, 11'i (%28) orta, 11'i (%28) yüksek şeklinde gösterildi. Katılımcıların 'Adapte edilebilir çevre düzenlemesi yapabilir misiniz?' sorusuna cevapları: 5'i (%13) fikrim yok, 5'i (%13) hiç yok, 5'i (%13) düşük, 12'si (%31) orta, 12'si (%31) yüksek şeklinde gösterildi.

Katılımcıların 'Sağlıkta takım çalışmasına adapte olabilir misiniz?' sorusuna cevapları: 6'sı (%15) fikrim yok, 5'i (%13) hiç yok, 8'i (%21) düşük, 9'u (%23) orta, 11'i (%28) yüksek; "Kişisel farklılıkları rehabilitasyon planına dahil edebilir misiniz?' sorusuna cevapları: 6'sı (%15) fikrim yok, 5'i (%13) hiç yok, 6'sı (%15) düşük, 10'u (%26) orta, 12'si (%31) yüksek şeklinde gösterildi. Katılımcıların 'Bağımsız bir bilimsel araştırma yapabilir misiniz?' sorusuna cevapları: 6'sı (%15) fikrim yok, 6'sı (%15) hiç yok, 5'i (%13) düşük, 12'si (%31) orta, 10'u (%26) yüksek; 'Ergoterapi yöntemlerinin geliştirilmesine katkıda bulunabilir misiniz?' sorusuna cevapları: 5'i (%13) fikrim yok, 7'si (%18) hiç yok, 7'si (%18) düşük, 9'u (%23) orta, 11'i (%28) yüksek şeklinde gösterildi. Katılımcıların 'Ergoterapinin gerektirdiği tüm alanlarda çalışabilir misiniz?' sorusuna cevapları ise: 5'i (%13) fikrim yok, 5'i (%13) hiç yok, 8'i (%21) düşük, 9'u (%23) orta, 12'si (%31) yüksek şeklinde gösterildi.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada ergoterapi öğrencilerinin mesleki farkındalık seviyesinin en düşük seviyeden en yüksek seviyeye kadar homojen bir dağılım gösterdiği ve öğrencilerin farkındalık seviyesinin artırılması için bazı eğitim müdahaleleri ve görüşmeler yaparak geri bildirim alınması gerektiği sonucuna ulaşıldı.

Norris ve ark. (2019) ergoterapi öğrencilerinin eğitim ve uygulama deneyimlerini araştırmak için yaptıkları çalışmada, 24 öğrenci çalışmaya dahil edildi ve öğrencilerin genel not ortalamaları ile motivasyonel seviyesi araştırıldı (12). Mevcut çalışmanın sonucunda, öğrencilerle eğitim dönemi öncesi akademik görüşmeler ve geri bildirim almanın öğrencilerin motivasyon seviyesinde ve genel not ortalamasında bir artışla sonuçlandığı bulundu. Alvarez ve ark. (2021) ergoterapi öğrencilerinin mesleki muhakemelerini geliştirmek için kilit öneme sahip terim ve kavramlara ilişkin bakış açılarını araştırdıkları çalışmasında, 'akademik odaklanma ve öğrenme' ve 'sürece odaklanma' gibi anahtar kelimeleri daha çok yansıttığı bulundu (13). Bu durum akademisyenler kadar öğrencilerinde eğitim sürecine odaklandığı ve mesleki farkındalık çabası içerisinde olduğunu gösterebilir.

O'Mahony ve ark. (2023) ergoterapi öğrencilerinin mesleki kimliklerini nasıl tanımladıklarını, önemini ve eşik kavramlarının kimliğe nasıl katkıda bulunduğunu anlamak için yaptıkları çalışmasında, eşik kavramlarının bireylerin düşünme, hareket etme ve dünyayı algılama biçimlerini dönüştüren profesyonel kimlik gelişiminin anahtarı olduğu ve eşik kavramlarını akademik ve uygulama eğitimi yoluyla aşmak, profesyonel kimliği geliştirmek için esas olduğunu ortaya koydu (14). Hodgetts ve ark. (2007), ergoterapi öğrencilerinin ve mezunlarının mesleki eğitimlerinden memnuniyet ve uygulamaya hazırlık konusundaki bakış açılarını araştırdığı çalışmasında, öğrenciler ve mezunların üniversitede aldıkları eğitimlerinden memnun olduğu ancak kendilerini klinik olarak hazır hissetmeleri için altı ay ile iki yıl arasında klinik uygulama yapmaları gerektiği bulundu (15).

Andonian (2013) ergoterapi öğrencilerinin duygusal zeka düzeyleri ve öz yeterliliklerinin saha çalışması performansları ile ilişkisini araştırdığı çalışmasında, öğrencilerin duygusal zekalarını ve doğru beceri değerlendirme kapasitelerini geliştirmesinin saha çalışması başarısını desteklediğini buldu (16). Rodger ve ark. (2011) ergoterapi öğrencilerinin teorik ve uygulama derslerini bütünleştirebilme, mesleki ve kişilerarası becerilerini sergileyebilme ve uygulama becerisi güvenlerini araştırdıkları çalışmasında, eğitmenlerin sağladığı deneyimlerin yüksek kalitede olması ve bunun hem akademisyenler hem de uygulama eğitimi personeli tarafından sağlanan geri bildirimlerle iyileştirilmesi gerektiği sonucuna ulaşıldı (17).

Çalışmamızın bazı limitasyonları vardır. Birincisi, her ne kadar detaylı bir anket hazırlanmış olsa da nitel bir araştırma ile daha detaylı bir sonuca ulaşılması mümkündür. İkincisi çalışmaya dahil edilen katılımcılar arasında ergoterapi mezunlarının olmamasıdır. Mezun bir öğrencinin saha uygulamalarında karşılaştığı problemler, bu anketin daha net sonuçlara ulaşmasına yardımcı olabilir.

Sonuç olarak, ergoterapi öğrencilerinin geliştirilmesinde uygulanan eğitim içeriği kadar bu içerik hakkında akademisyenlerden, öğrencilerden ve sahada çalışan ergoterapistlerden geri dönüşler almak verilen eğitimin mükemmelleştirilmesinde ön plana çıkmaktadır.

KAYNAKÇA

Novak, I., & Honan, I. (2019). Effectiveness of paediatric occupational therapy for children with disabilities: A systematic review. Australian occupational therapy journal, 66(3), 258-273.

Govender, P., & Kalra, L. (2007). Benefits of occupational therapy in stroke rehabilitation. Expert review of neurotherapeutics, 7(8), 1013-1019.

Baum, C. M., & Law, M. (1997). Occupational therapy practice: Focusing on occupational performance. *The American journal of occupational therapy*, *51*(4), 277-288.

Wagman, P., Håkansson, C., & Björklund, A. (2012). Occupational balance as used in occupational therapy: A concept analysis. *Scandinavian journal of occupational therapy*, *19*(4), 322-327.

Irvine-Brown, L., Tommaso, A. D., Malfitano, A. P. S., & Molineux, M. (2020). Experiences of occupational therapy education: contexts, communities and social occupational therapy. *Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional*, *28*, 330-342.

Lemez, S., & Jimenez, D. (2022). Occupational therapy education and entry-level practice: A systematic review. Education Sciences, 12(7), 431.

Carroll, T. C., Hollenbeck, J., Majeski, K., & Schwind, D. (2025). The Crucial Need for Occupational Therapy to Prioritize Postsecondary Transition. *The American journal of occupational therapy : official publication of the American Occupational Therapy Association*, *79*(1), 7901090010. https://doi.org/10.5014/ajot.2025.050944

Helgøy, K. V., Bonsaksen, T., & Røykenes, K. (2022). Research-based education in undergraduate occupational therapy and physiotherapy education programmes: a scoping review. *BMC medical education*, *22*(1), 358. https://doi.org/10.1186/s12909-022-03354-2

Bennett, S., Rodger, S., Fitzgerald, C., & Gibson, L. (2017). Simulation in Occupational Therapy Curricula: A literature review. *Australian occupational therapy journal*, *64*(4), 314–327. https://doi.org/10.1111/1440-1630.12372

Turesson, C., & Lindh Falk, A. (2023). Learning occupational therapy practice using standardised patients in a practical examination - experiences of students and teachers. *Scandinavian journal of occupational therapy*, *30*(4), 425–434. https://doi.org/10.1080/11038128.2021.1974549

Walder, K., Bissett, M., Molineux, M., & Whiteford, G. (2022). Understanding professional identity in occupational therapy: A scoping review. Scandinavian journal of occupational therapy, 29(3), 175-197.

Norris, M., Eva, G., Fortune, J., Frater, T., & Breckon, J. (2019). Educating undergraduate occupational therapy and physiotherapy students in motivational interviewing: the student perspective. *BMC medical education*, *19*(1), 117. https://doi.org/10.1186/s12909-019-1560-8

Márquez-Álvarez, L. J., Calvo-Arenillas, J. I., Jiménez-Arberas, E., Talavera-Valverde, M. Á., Souto-Gómez, A. I., & Moruno-Miralles, P. (2021). A Q-method approach to perceptions of professional reasoning in occupational therapy undergraduates. *BMC medical education*, *21*(1), 264. https://doi.org/10.1186/s12909-021-02710-y

O'Mahony, S. E., Joosten, A. V., & O'Brien, J. (2023). An exploratory study: Undergraduates' perspectives on how threshold concepts influence professional identity. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, *90*(4), 374-383.

Hodgetts, S., Hollis, V., Triska, O., Dennis, S., Madill, H., & Taylor, E. (2007). Occupational therapy students' and graduates' satisfaction with professional education and preparedness for practice. Canadian Journal of Occupational Therapy, 74(3), 148-160.

Andonian, L. (2013). Emotional intelligence, self-efficacy, and occupational therapy students' fieldwork performance. *Occupational therapy in health care*, *27*(3), 201-215.

Rodger, S., Fitzgerald, C., Davila, W., Millar, F., & Allison, H. (2011). What makes a quality occupational therapy practice placement? Students' and practice educators' perspectives. *Australian Occupational Therapy Journal*, *58*(3), 195-202.

ДИАГНОСТИКА И ТАКТИКА ЛЕЧЕНИЯ ГНОЙНОГО ХОЛАНГИТА, ИНИЦИИРОВАННОГО С ОСТРЫМ БИЛИАРНЫМ ПАНКРЕАТИТОМ

Алиева Э.А.
Мамедов А.А.
Ширинов З.
Идрисов Ф.С.
Намазова З.Э.
Научно- хирургический центр им. Акад. М.А.Топчубашева, Азербайджан, Баку

Гнойный холангит – острое бактериальное воспаление желчевыводящих путей, которое является одним из наиболее тяжелых и жизнеугрожаемых осложнений острого билиарного панкреатита (ОБП). При отсутствии должного лечения он быстро приводит к развитию билиарного сепсиса и полиорганной недостаточности [1,2].

Основной причиной развития острого гнойного холангита является перекрытые желчных протоков конкрементами (обтурация), приводящее к стазу желчи и возможности микробной атаки. При этом застойная желчь подвергается сгущению, и слайцдж и легко инфицируется восходящим путём патологическими микроорганизмами из кишечника [1,3].

Ситуация, в которых происходит сочетание этих условий состоит из двух основных типов: первый тип - это нарушение оттока желчи, в результате обструкции желчных протоков на любом участке билиарной системы, вследствие чего развивается классический обструктивный холангит. Второй тип - это патологический заброс содержимого тонкой кишки в желчевыводящие пути вследствие чего развиваются рефлюксные холангиты. [3]

К другим фактором нарушения оттока желчи и способствующей восспалительному процессу относятся: посттравматическое сужения протоков, опухоли в области большого дуоденального сосочка (БСДПК), фиброзные изменения, паразитарная инвазия [2].

Несмотря на совершенствование методов диагностики и лечения, включая применение малоинвазивных способов дренирование ЖВП, гнойный холангит до настоящего времени остается главной причиной смерти пациентов после операции на билиарном тракте.

По литературным и нашим данным при исследовании и лечении данных категорий пациентов можно сделать вывод, что частыми причинами гнойного холангита являются осложненный формы желчнокаменный болезни сопровождающееся нарушением проходимости ВЖП и механической желтухой. 23-50% гнойный холангит развивается у пациентов с холедохолитиазом и с рубцовыми стриктурами ВЖП [2,5].

Как правила на фоне рубцового стеноза Фатерова сосочка и включении желчного конкремента в БСДПК происходит сдавленно соустье протока поджелудочный железы, где возникает нарушение оттока в двенадцать перстную кишку (ДПК) не только желчи, но и панкреатического сока, что приводит к развитию гипертензии в панкреатической протоковой системе, где является основной причиной инициации острого панкреатита осложненное перипанкреатическим инфильтратом. Данный случай расценивается как острый билиарный панкреатит осложненный перипанкреатическим инфильтратом, что подчеркивает связь острого воспаления в поджелудочной железе с патологическими изменениями ВЖП на фоне холелитиаза [4,5].

Развитие гнойного холангита в ассоциации с острым билиарным панкреатитом (ОПБ) особенно при деструктивных формах воспаления поджелудочной железы приводит к существенному взаимному отягощению течение этих заболеваний и значительно повышает риск неблагоприятного исхода. Чаще всего это - происходит на фоне обструктивных изменений ОЖП или БСДПК. [1,3].

Основным патогенетическим звеном в лечении гнойного холангита, обусловленного холедохолитиазом при механический желтухи первым этапом является неотложная декомпрессия билиарного тракта.

В настоящее время оптимальным методом декомпрессии ВЖП при гнойном холангите считают эндоскопические ретроградные, транспапилярные вмешательства БСДПК и ОЖП и извлечение конкрементов из ОЖП с помощью корзинки Дормия.

При наличии технических затруднений выполнение эндоскопического ретроградного доступа к БСДПК проводится антеградная декомпрессия билиарного дерева путем чрескожной чрезпеченочной холангиостомию стентированием и без стентирования. При невозможности выполнения данных процедур необходимо выполнить открытый метод: лапаротомия, холедохотомия - удаление камня и дренирования холедоха через культю желчного пузыря после холецистэктомии.

Считается, что без хирургического разрешение острый гнойный холангит приводит к смерти в 100% случаев. [1,4].

Цель исследование - разработка диагностики и рациональной хирургической тактики лечения больных с гнойным холангитом ассоциированным с острым билиарным панкреатитом.

Материал и методы:

В клинический анализ включены 5 пациентов острым билиарным панкреатитом находившихся на лечение в хирургическом отделении НИХ им. Акад. М.А.Топчибашева за период 2019 – по 2025 год.

У 9 (60%) больных была диагностирована обструктивная форма ОБП, характеризующееся развитием острой блокады панкреатобилиарных путей, при неотложной эзофагогастродуорспоскопии выявлено включение конкремента в БСДПК с нарушением пассажа желчи и панкреатического сока в ДПК. У всех пациентов с обструктивной формой ОБП имелись отчетливые ультразвуковое признаки внутрипратоковые гипертензии с дилатацией билиарного дерева.

С целью распознавания заболевания, уточнение состояния желчного пузыря, желчных протоков, поджелудочной железы и парапанкреатического пространства и определения показаний для выбора метода разрешения выявленных изменений использовали УЗИ, эндо УЗИ, МРХПГ, КТ, ретроградную холангиопапнкреаграфию. 56% наблюдений острого билиарного панкреатита с тяжелым течением выявлен микролитиаз или сладже желчного пузыря (диаметр ОЖП - 7,2 ±0,20 мм). У 9 (60%) пациентов с обструктивной формой ОБП на фоне патологических изменений ЖВП (множественный холедохолитиаз, рубцова стенозирующего протока холедоха) ущемление конкремента в БСДПК сопровождалось гнойным холангитом.

Всем пациентом с гнойным холангитом при включенном камне в БСДПК и стенозом, выполняли ЭПСТ (эндоскопическое папилосфинктеротомию, что позволило выполнения и достижения кануляции желчных протоков. После сфинктеротомии и выпадении конкремента в просвет ДНК, отмечали обильное поступление желчи с гноем и появление оттока панкреатического секрета. Удаление конкрементов и микролитов из ВЖП осуществляли корзинкой Дормия, по стандартной методики.

У 4-х пациентов размер конкремента превышал диаметра устья ОЖП, ЭПСТ этим больным выполняли дробление желчных канкриментов и его фрагментов где низводили в просвет ДПК с помощью корзинкой Дормина.

По сообщении литературных данных (4) у этих пациентов после сфинктеротомии под наблюдением дуоденоскопа водили назобилиарный зонд в холедок через носовой ход соединяя с монометром Вальдмана для перфузии изотонического раствора натрия

хлорида в общий желчный проток. Естественно данный метод заслуживает пахлавы, но мы не использовали этот метод, то есть промывание холедоха. Мы после папилосфинктеротомии с помощью назогастрального зонда в течении 3-4 дней отсасывали желудочное содержимое параллельно назначая противовоспалительное консервативное лечение, антибиотикотерапию, в/венное ведение озонированного 09%, раствора натрия хлорида. Этим пациентам выполняли курс лечения плазмофереза.

Под наблюдением данных клинико-лабораторных маркеров, которое позволила оценить состояние больных после ПСТ. К данным маркерам входили липаза, амилаза крови и мочи, АЛТ, АСТ содержание билирубина в сыворотке крови, лейкоцитарный сдвиг и т.д., где на 5-10 сутки наблюдалось улучшение показателей анализа и общего состояния больных.

У данных пациентов после ликвидации клинико-лабораторных признаков гнойного холангита и нормализация общего состояния больных с положительными диагностическими данными исследования УЗИ второй этап лечения ЛХА проводили через 1,5-2 месяца.

В исследуемых группах больных с ОБП летальный исход не отмечалось.

Заключение

Таким образом, как показали наши исследования, у 15 пациентов с обструктивным и множественным холедохолитиазом с рубцовостенозирующий протока холедоха при ОБП на фоне патологических изменений ВЖП, ущемление конкремента в БСДП сопровождался развитием гнойного холангита.

На первом этапе лечения основными задачами являлись устранение панкреатобилиарной протоковой гипертензии (неотложная декомпрессия билиарного тракта путем применения эндоскопических транспапилярных вмешательств) и ликвидации гнойного холангита последствием осуществления комплексного консервативного лечения, направленное на противовоспалительную, антибактериальную терапию с назначением в/венное ведения озонированного 09% раствора натрия хлорида, плазмоферез, и постоянное наблюдение данных клинико-лабораторных маркеров, которое позволяет оценить состояние больных после ПСТ.

У данных пациентов после ликвидации клинико-лабораторных признаков гнойного холангита и нормализации общего состояния больных через 3-4 месяца (показано выполнение ЛХЭ).

DIAGNOSTICS AND TREATMENT TACTICS OF PURULENT CHOLANGITIS INITIATED WITH ACUTE BILIARY PANCREATITIS

Thus, as our research has shown, in 15 patients with obstructive and multiple choledocholithiasis with cicatricial-stenosing stricture of the common bile duct (CBD) against the background of pathological changes in the extrahepatic bile ducts, the impaction of a stone in the major duodenal papilla was accompanied by the development of purulent cholangitis.

At the first stage of treatment, the main goals were to eliminate pancreatobiliary ductal hypertension (urgent decompression of the biliary tract using endoscopic transpapillary interventions) and to eliminate purulent cholangitis through comprehensive conservative therapy. This included anti-inflammatory and antibacterial therapy with intravenous administration of ozonated 0.9% sodium chloride solution, plasmapheresis, and constant monitoring of clinical and laboratory markers, which made it possible to assess the condition of patients after complex treatment.

In these patients, after the elimination of clinical and laboratory signs of purulent cholangitis and normalization of general condition, laparoscopic cholecystectomy (LCE) was indicated 3-4 months later.

KƏSKIN BILIAR PANKREATITI ILƏ BAŞLAYAN IRINLI XOLANGITIN DIAQNOSTIKASI VƏ MÜALICƏ TAKTIKASI

Beləliklə, apardığımız tədqiqatların nəticələrinə görə, öd yollarında patoloji dəyişikliklər fonunda OBP (kəskin biliar pankreatit) olan 15 pasiyentdə obstruktiv və çoxsaylı xoledoxolitiaz, həmçinin xoledox kanalının çapıqlı-daraldıcı strikturası aşkar olunmuşdur. Böyük duodenum papillasında daşı sıxılma ilə irinli xolangit inkişaf etmişdir.

Müalicənin birinci mərhələsində əsas məqsədlər pankreatobiliar kanal hipertenziyasının aradan qaldırılması (biliar yolların təcili dekompressiyası məqsədilə endoskopik transpapilyar müdaxilələr) və irinli xolangitin aradan qaldırılması idi. Bu, iltihabəleyhinə və antibakterial terapiya, damar daxilinə ozonlaşdırılmış 0.9% natrium xlorid məhlulunun yeridilməsi, plazmaferez və klinik-laborator göstəricilərin davamlı müşahidəsi ilə kompleks konservativ müalicə yolu ilə həyata keçirilmişdir. Bu, PCT (kompleks terapiyadan) sonra xəstələrin vəziyyətini qiymətləndirməyə imkan vermişdir.

Bu pasiyentlərdə irinli xolangitin klinik-laborator əlamətləri aradan qaldırıldıqdan və ümumi vəziyyət normallaşdıqdan sonra 3-4 ay ərzində laparoskopik xolesistektomiya (LXE) icrası tövsiyə olunur.

Литература

1) Бондаренко В.А., Таранов И. И., Кармигодиев А.А. Особенности хирургического лечения больных с холедохолитиазом, осложненным холангитом. //Современные проблемы науки и образования 2015 No5. URL://Science-education.ru (дата обращения: 05.07.2024).

2) Рыбачков В.В., Дряженков Н.П., Кабанов Е.Н., Дубровина Д.Е., Гнойный холангит и билиарный сепсис // Cencuc et cetera: Сборник материалов конференции. Ассоциации общих хирургов, приуроченной к юбилею кафедры общей хирургии. ЯТМУ, Ярославль, 18-19 мая 2020, стр. 160 - 163.

3) Уманов А.А. Оптимизация хирургической тактики у больных желчнокаменной болезнью холедохолитиазом, осложненной острым гнойным холангитом. Автореферат диссер. на соиск. степени к.м.н. Екатеринбург, 2012.

4) Кашаева М.Д. Лечебная тактика при механической желтухе, неопухолевой этиологии, осложненной острым гнойным холангитом. Вестник Новгородского Государственного университета 2013. No71, Т.1., с. 37-40.

5) Попов Д.Н., Танцев А.О., Ницатина Т.О., Корольков А.Ю. Гибридные хирургические вмешательства в лечении холангита и билиарного сепсиса на фоне холедохолитиаза. //Вестник хирургии им. И.И. Грекова, 2018, No3 (177), стр. 34-38.

d

HEATWAVES IN NORTHERN BANGLADESH: HOW DOES IT IMPACT ON UNIVERSITY STUDENTS?

Md. Azizul Haque

Morsalin

Most. Sarmin Sultana

Rimon Raihan

Department of Social work, University of Rajshahi, Rajshahi, Bangladesh.

Abstract

Heatwaves refer to continuing periods of extreme temperatures that may last for days or even weeks. In addition to harming human health, it also disrupts students' academic pursuits. The study aims to assess the physical and academic impacts of heatwaves on university students. In accordance with a sequential explanatory design, a mixed-method approach was employed to obtain quantitative data via a questionnaire survey involving 150 university students. Additionally, four focus group discussions, six in-depth interviews, and four key informant interviews were conducted to obtain qualitative data.

The investigation revealed that socio-economic conditions influence the academic activities of university students. To pay for their studies, they take on a variety of jobs, including part-time jobs and tuition. Since they don't know much about the physical effects of heatwaves and their management, they face a variety of difficulties throughout the summer. During heatwaves, they have a variety of health issues, such as headaches, dizziness, heat rash, dehydration, and excessive perspiration.

Their academic performance is impacted by these health issues, and the majority of students reported that they are unable to focus on class around midday due to fatigue, drowsiness, etc. Furthermore, the challenges are exacerbated by load shadowing of the electricity throughout the summer. Heatwaves thus impacted university students academically, physically and economically. Addressing these issues, scholarships for students from low-income families and uninterrupted power supply could lessen the negative effects of heatwaves on university students with the raising of appropriate awareness.

Keywords: Climate change; Heatwaves; Health vulnerabilities; Academic impact; University students.

“TERROIR EFFECT IN GASTRONOMY GEOGRAPHY: REFLECTIONS OF CLIMATE, SOIL AND GEOGRAPHY ON FOOD AND BEVERAGE CULTURE IN TÜRKİYE”

Lect., Samet MISIR
Ardahan University, School of Tourism and Hospitality Management,
Department of Gastronomy and Culinary Arts, Ardahan, Türkiye.
ORCID:0000-0002-5502-5497
Lect., Meryem CAN
Gaziantep University, Vocational School of Tourism and Hotel Management,
Department of Hotel, Restaurant and Catering Services, Gaziantep, Türkiye.
ORCID:0000-0001-9746-5573

ABSTRACT

The objective of this study is to examine the effects of climate, soil, and topographical structures on food and beverage culture in different geographical regions of Turkey from a gastronomy perspective. The discussion encompasses the intricate interplay between climate variables, soil types, and geographical structures in shaping agricultural production, consumption habits, traditional recipes, and culinary identities. The concept of "terroir" provides the fundamental theoretical framework within this paradigm. The impact of the physical, cultural, and environmental characteristics of the locale in which a product is cultivated on its quality is evaluated as a determining factor of gastronomic distinctions. A comparative analysis of Turkey's seven geographical regions is conducted in relation to their distinct climate regimes and soil structures. The findings indicate that culinary diversity, influenced by climate and geography, serves as a fundamental element for cultural sustainability and local economic development. In particular, climate change poses long-term threats to local gastronomy systems, thereby increasing the importance of local production models, the protection of geographically marked products, and ecologically sensitive culinary practices. The research proffers a nature-based holistic approach for the disciplines of gastronomy and culinary arts, while concomitantly developing concrete recommendations for the protection of cultural heritage and the dissemination of sustainable gastronomy practices.

Key Words: Terroir, Geography of Gastronomy, Climate, Soil, Local Cuisine, Sustainable Gastronomy

INTRODUCTION

The cultural study of food and beverage consumption reveals a multifaceted structure, intricately interwoven with the historical, sociological, economic, and environmental contexts of a given society. Specifically, the prevailing climatic conditions, the inherent characteristics of the soil, and the overarching geographical features collectively influence the agricultural productivity of a region and its subsequent reflection in the culinary culture (Montanari, 2006). In this context, the concept of 'terroir' is not confined to wine production but is regarded as a determining factor in all food systems, emphasising the impact of local climate, soil characteristics and microgeography on food (Trubek, 2008). Climatic variables, including temperature averages, rainfall patterns and seasonal durations, exert a direct influence on agricultural production patterns and determine the viability of cultivating specific products in specific regions. This aspect plays a critical role in the formation and maintenance of regional culinary identities (FAO, 2022). Similarly, the soil structure is considered to be one of the primary factors that influence plant diversity and product quality. The distinctive aromatic and nutritional profiles of calcareous, sandy, or volcanic soils have been identified as contributing factors to the development of regional gastronomic traditions (Hillel, 2007). The country's geographical location is such that the four seasons are distinctly experienced, and it is characterised by high topographical diversity and the presence of three different climatic zones. This situation presents an ideal research field in which to understand the gastronomic richness of the country and the regional culinary differences that exist. For instance, the humid climate of the Black Sea predominantly favours the consumption of products such as corn, cabbage and anchovies; in contrast, the harsh continental climate of Eastern Anatolia is conducive to the prominence of meat and dried foods in the region's cuisine (Aktaş ve Buyruk, 2024). In the Aegean and Mediterranean regions, a cuisine culture dominated by vegetable-based olive oil stands out in parallel with the Mediterranean climate (Belli ve Güneren, 2022). In recent years, the increasing impacts of climate change have threatened the future of this natural adaptation. Local food systems, agricultural production patterns and traditional cuisines have faced serious transformations (IPCC, 2023). In this context, it is necessary to reconsider gastronomy with a sustainability dimension and to evaluate it from a geographical-based perspective. The present study aims to examine the effects of climate, soil and topographical features on food and beverage culture in different geographical regions of Turkey. The research will adopt a dual approach, incorporating both scientific and applied perspectives. This will be achieved by conducting a comprehensive literature review, utilising statistical data, and conducting regional

culinary analyses. The present evaluation, employing Turkey as a case study, seeks to make a contribution to the field of gastronomy geography, both nationally and internationally.

CONCEPTUAL FRAMEWORK

Definition of Climate, Soil and Geography Concepts

Climate is defined as the average of long-term weather events in a given region. It is evident that climatic conditions exert a substantial influence on fundamental forms of production, including agricultural activities, vegetation, and animal husbandry. These conditions also have a decisive impact on consumption habits, cooking techniques, and storage methods (Garnett, 2014). In particular, climatic variables such as seasonal periods, temperature differences and rainfall regime have been demonstrated to directly affect diversity and productivity in food production and play a major role in shaping local cuisines. Soil is the most fundamental component of food production. As Hillel (2007) demonstrated, the mineral content, pH value, drainage capacity and organic matter content of a given product have a significant impact on the quality of the end product. Furthermore, these factors are also instrumental in determining both agricultural yield and flavour profile. Furthermore, the geographical and chemical characteristics of soil have been shown to influence the cultivation of specific food products, resulting in the development of gastronomic identities that are closely associated with their geographical origins. To illustrate this point, consider geographically designated products such as pistachios from Malatya, apricots from Aydin, and figs from the same region. These products serve as a tangible example of the direct influence of soil and climate conditions on the quality and characteristics of the produce. Geography, in contrast, encompasses a broader scope, including the topographical characteristics of a region (e.g., mountainous, plain, coastal, etc.), water resources, biodiversity, and biogeographical boundaries, along with climate and soil elements. Geography offers a multi-layered structure that shapes food and beverage culture. This is due to the fact that geography includes not only physical conditions, but also historical trade routes, migration movements and cultural interactions (Montanari, 2006; Trubek, 2008).

Terroir and Gastronomy Geography

'Terroir', a term of French origin, is one of the most significant concepts related to geography in the field of gastronomy. It signifies the 'taste of the place', formed by the combined effect of the soil, climate, landforms and production traditions of the region where a product is grown (Trubek, 2008). The concept of terroir was initially employed in the context of wine, but it is now widely accepted for a variety of products, including cheese, olives, coffee and even bread

(Barham, 2003). This concept has the potential to transform both consumer perception and the production-consumption chain by ensuring that products carry a geographical identity. Gastronomy geography is a sub-discipline that analyses the physical and cultural conditions of the places where food is produced, processed and consumed. This approach posits that a specific culinary culture must be contemplated not solely in terms of its recipes but also within the context of its geographical milieu. The relationship between local cuisines and nature offers significant insights into the notion of sustainability (Dolnicar et al., 2018).

Geography, Identity and Food and Drink Culture

It is evident that eating and drinking practices are significant indicators of social identity and cultural belonging, which extend beyond the confines of mere biological necessity. Cuisines that are shaped by geographical conditions, local products and traditional production techniques have been shown to engender a sense of belonging among individuals, fostering a connection to a particular place, community and historical legacy (Heldke, 2003). In this context, food culture functions as a carrier of both individual and collective memory, shaped by the influence of geographical factors. This memory, in turn, provides cultural continuity by being passed down through generations. In the contemporary era, geographical indication systems have been instrumental in accentuating this cultural-conceptual linkage, thereby underscoring the genuineness of products within their specific local contexts (Wahlqvist, 2007). This situation serves to increase the importance of the study by creating multidimensional effects, including gastronomy, tourism, local development and sustainable agriculture.

THE EFFECT OF GEOGRAPHICAL FACTORS ON EATING AND DRINKING: A THEORETICAL APPROACH

Effect of Climate on Agricultural Products and Animality

Climatic conditions represent a primary factor influencing the agricultural production capacity of a region. Climatic parameters, including temperature averages, precipitation patterns, sunshine duration, and the regularity of seasonal transitions, exert a significant influence on both the yield of a product and its sensory qualities, such as taste, color, and aroma (Reynolds, 2015). This phenomenon is particularly evident in the domains of fruit, vegetable, and aromatic plant production. For instance, the production of olives and citrus fruits is predominant in regions characterized by a Mediterranean climate, while cereal and legume cultivation is more prevalent in areas with a continental climate. Livestock production is also directly dependent

on climatic conditions. In cool and humid climates, breeds with high milk yield are preferred. However, in arid and hot regions, breeds that demonstrate higher resistance are more prominent. In this region, the harsh climatic conditions of Eastern Anatolia have fostered the development of a culinary tradition centered on meat and milk, while also providing a suitable environment for the breeding of cattle and sheep. Indeed, the distinctiveness of products such as Erzincan tulum and Kars gravy is attributable to both animal feeding methods and climatic conditions (Bilmez ve Buyruk, 2022).

The Effect of Soil Structure on Crop Quality and Diversity

Soil properties represent the second most significant factor in determining the success of agricultural production. The mineral composition, organic matter content, and pH value of the soil exert a direct influence on the flavor profile and the nutritional value of crops. For instance, the abundant mineral composition of volcanic soils fosters the cultivation of robust flavor profiles in diverse agricultural crops, ranging from viticulture to coffee (Van Leeuwen et al., 2004). In a similar vein, the cultivation of certain plant species in calcareous soils has been observed to result in elevated levels of antioxidants Turkey's agricultural soil structure exhibits variability across different regions. In regions characterized by alluvial soils, such as Çukurova, agricultural production is feasible throughout the year. Conversely, the highly calcareous soil structure in Central Anatolia is conducive to the cultivation of legumes. This diversity exerts a direct influence on both the product pattern and the culinary identity.

Reflection of Geography on Local Cuisine

Geographical factors influence not only agricultural production but also the development of food processing, cooking, and storage techniques. For instance, in coastal regions, fish and seafood are utilized more extensively in culinary practices, whereas inland areas predominantly employ preservation methods such as salting, drying, and smoking (Long, 2022). In mountainous regions, traditional cooking methods such as tandoori cooking and earthen ovens are commonly employed. Conversely, in lowland areas, methods such as steaming or boiling may be preferred. The influence of geography is not confined to physical conditions; transportation, trade routes, and cultural interactions also manifest themselves in culinary traditions. For instance, Southeastern Anatolian cuisine is distinguished by its incorporation of diverse spices, a consequence of its geographical proximity to the Spice Route. Conversely, Aegean cuisine exhibits evidence of various culinary techniques that were introduced through

maritime trade (Santich, 2004). The multifaceted influence of geography necessitates a consideration of both "what" and "why" local cuisines are consumed in their particular manner.

Theoretical Approaches in Literature

The relationship between food and drink culture and geographical factors has been examined by different theoretical approaches. The environmental determinism approach posits that geography exerts a profound influence on human behavior, contending that local culinary traditions are directly shaped by environmental conditions (Hardin and Diamond, 1997). Conversely, the Possibilist approach posits that human communities evolve cultural adaptations and engender diversity despite geographical constraints (University of California, 1929). Recent scholarship in the field, exemplified by the concepts of geographical gastronomy and sustainable culinary geography, has demonstrated that environmental factors exert a profound influence not only on the production and consumption of food but also on broader concepts such as social belonging, cultural heritage, and ecological consciousness (Sims, 2009; Björk and Kauppinen-Räisänen, 2016).

THE IMPACT OF REGIONAL DIFFERENCES ON FOOD AND BEVERAGE CULTURE IN TURKEY

Turkey's unique mosaic, characterized by its diverse political boundaries, is further compounded by its varied natural features, including distinct climates, soils, vegetation, and elevations. Situated at the intersection of Anatolia and Thrace, this territory is situated within the climatic transition zone of three continents (Asia, Europe, and Africa), thereby exhibiting a diverse array of ecological structures. When evaluated within the context of gastronomy, this situation reveals the existence of a culinary heritage that is not only geographically, but also culturally and historically profound. The convergence of the Black Sea, Mediterranean, and continental climates in Turkey gives rise to the formation of micro-regional climates, which exert a direct influence on numerous aspects, ranging from the diversity of agricultural products to eating habits. For instance, even a modest alteration in precipitation levels and mean annual temperature can result in the predominance of corn cultivation in a specific region, while concurrently creating conditions conducive to the proliferation of olive and grape vineyards in another (Gökmen, 2023). The transition in soil types gives rise to a transformation in the sensory characteristics of products, encompassing changes in taste, aroma, and nutrient content. This transformation in product quality exerts a significant influence on the development of gastronomic preferences. In fact, the United Nations Educational, Social and Cultural

Organization (UNESCO) defines sustainable gastronomy as the consideration of the climatic, environmental, and socioeconomic structure of the geography in which food is cultivated, rather than an exclusive focus on a particular dish or recipe. In this regard, Turkey can be regarded as a "living laboratory" in the context of sustainable gastronomy. The development of a distinct culinary system in each region is attributable not only to geographical differences but also to the manner in which these differences are reflected in the culture. In this regard, the seven geographical regions should be regarded and examined not only as administrative entities but also as gastronomic regions.

In this study, a comprehensive analysis is conducted on seven regions of Turkey: Marmara, Aegean, Mediterranean, Black Sea, Central Anatolia, Eastern Anatolia, and Southeastern Anatolia. The analysis encompasses a detailed examination of the regions' climatic, soil structural, and geographical characteristics. The study delves into the impact of these factors on eating and drinking habits, product diversity, and cultural identity. These elements are discussed in a multidimensional manner, offering a comprehensive insight into the interaction between environment, society, and economy. The integration of geographical characteristics with food production methodologies, consumption patterns, storage techniques, food terminology, and numerous other factors is illustrated through region-based case studies. In this context, a distinctive feature of the study is its demonstration of the transformation of micro-climatic characteristics into macro-gastronomic outcomes, substantiated by empirical evidence. For instance, the humid and rainy climate of the Black Sea Region has led to the prominence of corn as a grain and seafood as a protein source. Conversely, the arid climate of Central Anatolia fostered the proliferation of pulses and meat-based dishes, as well as the development of dried food products. These two examples elucidate the relationship between gastronomy and geography in a holistic manner. Furthermore, this chapter explores the nexus between regional gastronomic identities and sustainable tourism, elucidating how geographical features in each region have been transformed into "food culture destinations" through case studies. In recent years, the proliferation of geographically designated products in Turkey has garnered attention, particularly concerning their economic implications for regional development (Mısır, 2025). Consequently, Turkey boasts not only a gastronomic geography that preserves the traditional recipes of the past, but also a dynamic food and beverage ecosystem shaped by soil, water, climate, and geography. In this regard, the seven regions of the country must be regarded not only as geographical boundaries but also as distinct gastronomic identities. This approach, which is the focal point of this study, seeks to contribute to both scientific and cultural sustainability.

Marmara Region

The Marmara Region is distinguished by a transitional climate. The region's climate is a unique blend of the Black Sea and Mediterranean climates, resulting in hot and humid summers and mild and rainy winters. This climate type is a significant factor that contributes to the increased agricultural diversity of the region (Dilsiz, 2010). The soils of the Marmara Region are predominantly alluvial and brown forest soils. Alluvial soils, characterized by their high fertility, dominate the region's agricultural areas, while brown forest soils, indicative of a more wooded landscape, are prevalent in regions with substantial forest cover (Uzay & Barış, 2019). Marmara is the most densely urbanized region of Turkey, and its geographical structure is quite diverse. The region's geographical characteristics, including the straits, sea coasts, and vast plains, play a pivotal role in both agricultural and commercial activities. Furthermore, Istanbul, a pivotal geographical formation within the Marmara region, has historically functioned as a nexus of diverse cultural influences, contributing to its profound and varied culinary traditions. This cultural heterogeneity is also reflected in the culinary traditions of the region (Dilsiz, 2010). The Marmara Region is a region where agriculture and trade are intertwined. The region's culinary offerings are notable for their emphasis on seafood, olives, grapes, and dairy products. While Thrace is predominantly characterized by a culinary tradition centered on meat and dairy products, Southern Marmara exhibits culinary influences from the Mediterranean region, with a notable emphasis on olive oil and vegetables. Istanbul, as a nexus of diverse cultural influences throughout its historical trajectory, has developed a distinctive multicultural gastronomic heritage (Dilsiz, 2010). Gemlik olives and Thracian curly lamb are two geographically marked products cultivated in the region.

Aegean Region

A typical Mediterranean climate, with hot and dry summers and mild and rainy winters characterize the Aegean Region. This climate type is conducive to the cultivation of warm climate plants, such as olives, grapes, and figs (Gürsoy, 2017). The soil structure of the Aegean region is characterized by the presence of calcareous, alluvial, and red Mediterranean soils. The region's soils are conducive to agricultural activities, fostering the cultivation of productive olive groves and vineyards (Erol ve Akdağ, 2023). The topography of the Aegean Region is defined by the perpendicular alignment of mountain ranges with the coastline, juxtaposed with the presence of expansive, fecund plains. The region's fertile soils, particularly in the Aegean region, have contributed to its emergence as a prominent olive oil production center within Turkey. Furthermore, the incorporation of endemic herbs from the provinces of Izmir, Aydin,

and Mugla serves to accentuate the distinctive flavors of Aegean cuisine (Gürsoy, 2017). The Aegean Region is renowned for its culinary traditions, particularly the use of olive oil in various dishes, the cultivation of herbs, and the abundance of seafood. From a climatological perspective, the cultivation of warm-climate plants, including olives, figs, and grapes, is a viable option. Furthermore, the unique character of Aegean cuisine is attributed to the endemic herbs cultivated in the regions of Izmir, Mugla, and Aydin, including Şevketi Bostan and hibiscus (Gürsoy, 2017). The fertility of the soil and the duration of sunshine have been demonstrated to improve the quality of vineyards, thus establishing the Aegean region as one of the most significant wine production centers in Turkey.

Mediterranean Region

A typical Mediterranean climate, with hot and dry summers and mild and rainy winters characterize the Mediterranean region. This climatic condition fosters the cultivation of fruits and vegetables in profusion throughout the year, thereby promoting a dietary pattern characterized by the consumption of light meals, such as dishes prepared with olive oil (Erol ve Akdağ, 2023). The region's soil structure is typified by terra rossa, a red Mediterranean soil, and alluvial soils. These soils are particularly conducive to fruit cultivation and olive oil production (Çetin, 2020). The topography of the Mediterranean Region is distinguished by the Taurus Mountains and a relatively narrow coastline. The region's fertile soils have contributed to the development of a diverse culinary landscape, supported by year-round agricultural production. Local dishes such as Adana kebab, Hatay kunafeh, and tantuni serve as gastronomic exemplars, reflecting the region's cultural diversity. This culinary fusion is particularly evident in Antakya, where the melding of Arabic and Anatolian culinary traditions has contributed to the rich tapestry of Mediterranean cuisine (Erol ve Akdağ, 2023).

Mediterranean cuisine is distinguished by its dietary patterns, which prioritize vegetables, fruits, and olive oil. The incorporation of tropical products, including lemons, oranges, bananas, and spices, is also a salient feature. In the context of settlements characterized by intense cultural diversity, such as Antakya, a synthesis between Arabic and Anatolian culinary traditions has emerged. Examples of this include the products of Adana kebab, Hatay kunafeh, and tantuni, which offer a combination of geographical context and social interactions. The capacity of agriculture to sustain continuous production throughout the year fosters a constant state of culinary diversity (Erol ve Akdağ, 2023).

Black Sea Region

The Black Sea Region is characterised by a Black Sea climate, with rainfall occurring throughout the year. This climate has been demonstrated to increase the productivity of forested areas and agricultural lands in the region (Sezgin, 2014). The region's soils are typified by laterite and forest soils. The soil structure in question has been shown to facilitate the growth of crops such as hazelnut and corn in the humid environment of the Black Sea (Çetin, 2020). The topography of the Black Sea Region is characterised by mountainous and forested regions, which limits the availability of agricultural land. However, the development of animal husbandry has been influenced by the topographical features of the region. Anchovies and hazelnuts are frequently utilised ingredients in the cuisine of the region. Furthermore, traditional culinary dishes such as corn bread and black cabbage offer insight into the regional food culture (Sezgin, 2014). The Black Sea Region is distinguished by its production of corn, hazelnuts and tea, which are all susceptible to the effects of heavy rainfall and humidity. Fishing, particularly anchovy, constitutes the foundation of the regional cuisine. The mountainous terrain has also led to the widespread practice of livestock breeding, which in turn has resulted in the introduction of energy-intensive dishes such as corn bread, black cabbage dish, and kuymak to the local cuisine (Sezgin, 2014). Furthermore, Turkey is a preeminent producer of hazelnuts on a global scale, playing a pivotal role in both the economic and gastronomic identity of the region.

Central Anatolia Region

The Central Anatolia Region is characterised by a continental climate. The summer months are characterised by high temperatures and minimal precipitation, while the winter season is marked by low temperatures and severe weather conditions. This climatic shift has prompted a shift in agricultural practices, with greater emphasis on storage methods, particularly during the winter months (Türkeş, 2020). The soils of Central Anatolia are calcareous and of the brown steppe type. The soil structure under consideration is deemed to be conducive to the successful cultivation of grain and legumes (Türkeş, 2020). The topography of Central Anatolia is characterised by extensive high plateaus and expansive plains. These expansive agricultural regions are conducive to the cultivation of wheat, barley, and lentils, among other agricultural products. Cities such as Kayseri, Konya and Sivas are considered to be representative of the cuisine of Central Anatolia, with dishes such as meat bread, mantı and tarhana being considered exemplary of this cuisine (Türkeş, 2020). Central Anatolian cuisine is characterised by its reliance on grains and legumes. It is evident that a range of products, including but not limited

to barley, wheat and lentils, find application in both culinary practices and storage methodologies. Dried foods such as pastırma, sucuk and noodles have been developed in response to the storage requirements of the continental climate. Cities such as Kayseri, Konya and Sivas are renowned for their culinary specialities, including meat, bread, manti and tarhana. Kayseri pastrami serves as a tangible exemplification of this tradition, as it is a geographically designated product (Türkeş, 2020).

Eastern Anatolia Region

The Eastern Anatolia Region is characterised by a continental climate that is marked by extremes in temperature and precipitation. The region experiences a marked seasonal variation in temperature, with the winter months being characterised by cold weather and snowfall, and the summer months being marked by high temperatures and dry conditions. This climate has led to the emergence of a cuisine structure based on animal husbandry (Çetin, 2020). The Eastern Anatolia Region is distinguished by a soil structure that is predominantly volcanic and calcareous in nature. The development of organic agriculture and the production of regional cheese is facilitated by these soils (Çetin, 2020). The topography of Eastern Anatolia is characterised by the presence of high mountains and plateaus. This geographical distribution is indicative of the challenging living conditions prevalent in the region, which has consequently led to a widespread practice of animal husbandry. As Çetin (2020) asserts, the gastronomic identity of the region is characterised by cheeses such as Kars gruyere, Erzincan tulum and Erzurum cağ kebab. The harsh climate of Eastern Anatolia has resulted in a cuisine structure based on animal husbandry. The consumption of meat, dairy products and dishes derived from cereals is prevalent. The production of cheese varieties such as Kars gruyere, Erzincan tulum and Van herbed cheese is contingent on geographical and climatic conditions. Furthermore, the region's high altitude and organic production potential support natural food production. Examples of this include Erzurum cağ kebab and Van breakfast, which are considered to be emblematic of local cuisine (Çetin, 2020).

Southeastern Anatolia Region

The Southeastern Anatolia Region is characterised by a continental and semi-arid climate. The summer months are characterised by high temperatures and minimal precipitation, while the winter season is marked by a mild climate. This climate has been shown to enrich agricultural production in the region's fertile soils (Ülük, 2016). The soils of Southeastern Anatolia are typified by brown steppe and reddish soils. These soils are conducive to the cultivation of

agricultural products such as wheat, lentils and bulgur (Çakır, 2024). Southeastern Anatolia, situated within the Mesopotamian Plain, is a region of significant historical and cultural significance. The region's culinary traditions are distinguished by the incorporation of spices, meat dishes and desserts. Gaziantep and Şanlıurfa have been recognised as gastronomic heritage by UNESCO. The cuisines of these cities bear the traces of a rich history and culture (Çakır, 2024). The region has been host to numerous civilisations throughout its history, and this cultural richness is reflected in its gastronomy. The incorporation of spices, meat dishes and intense desserts is indicative of the cuisine's distinctive characteristics. The culinary traditions of Gaziantep and Şanlıurfa have been formally recognised as a significant component of the global gastronomic heritage by the United Nations Educational, Social and Cultural Organization (UNESCO). Dishes in which legumes such as chickpeas, lentils and bulgur are used in abundance are recognised both nationally and internationally. Examples of such dishes include lahmacun, kebab and baklava (Çakır, 2024).

RESULT

The science of gastronomy is a holistic discipline that encompasses not only the aesthetic and sensory interpretation of flavours, but also the multi-layered forms of relationship established with nature, geography and culture. In particular, climate, soil and topographical elements are the main determinants of the process from food production to consumption practices. The analyses conducted in this study on the case of Turkey have demonstrated that culinary cultures are shaped not only by cultural heritage, but also by environmental conditions and geo-ecological contexts. Climatic variability exerts a significant influence on agricultural production patterns, impacting factors such as precipitation regime, temperature averages, and seasonal cycles. This, in turn, gives rise to the geographies in which certain products are cultivated, thereby contributing to the gastronomic identities of the respective regions. In a similar manner, the chemical and physical characteristics of the soil structure give rise to disparities in the taste profile, nutritional value and aromatic structure of the products, thereby shaping the unique characteristics of local cuisines. In this respect, the concept of 'terroir' can be regarded not only as a theoretical framework but also as a practical guide in explaining the geography of gastronomy. However, in the contemporary era, this natural adaptation network is under serious threat, especially due to climate change and environmental degradation. A number of factors have been identified as contributing to the unsustainability of traditional forms of production and culinary practices. These include changing precipitation patterns due to global warming, drought, decreasing soil fertility and loss of biodiversity. This situation poses a threat not only to food security but also to cultural sustainability. Researchers and

practitioners working in the field of gastronomy and culinary arts must evaluate these transformations not only in the context of consumer behaviour, but also on environmental, cultural and economic axes.

The following fundamental strategies have been proposed within this theoretical framework:

The reinforcement of local production and supply systems is imperative for the safeguarding of gastronomic identity and food sovereignty. The protection and promotion of products with geographical indications has the potential to facilitate the convergence of localism and economic development. The integration of sustainable agriculture and agroecological methods into culinary practices has been demonstrated to engender a reduction in environmental impact whilst concomitantly enriching elements such as seasonality, diversity and nutritional value in menus. The restructuring of gastronomy education with a geographical and ecological context is of paramount importance in ensuring that the new generation of culinary professionals are trained not only with technical competence, but also as individuals who are sensitive to nature and have high cultural awareness. The development of local adaptation strategies in response to climate change is likely to facilitate the formulation of long-term sustainability policies, to safeguard both agricultural production and the culinary traditions that have been handed down over the centuries. In conclusion, gastronomy is no longer merely a field that appeals to the senses of nutrition and taste; it has become a discipline directly related to environmental, economic and cultural sustainability. Turkey's climatic and geographical diversity offers a robust foundation for this transformation. However, in order to preserve this potential and transfer it to future generations, a strong link must be established between local knowledge, ecological sensitivity and cultural heritage. In the contemporary era, gastronomy and culinary arts specialists bear a responsibility that extends beyond the mere production of flavours. They are compelled to heed the voice of the land, ensuring the preservation of local traditions, safeguarding nature, and fostering cultural continuity on scientific and ethical foundations. In this context, it is asserted that a geography-based understanding of gastronomy will be one of the most powerful tools for the construction of both the contemporary and the future cuisines.

REFERENCES

Aktaş, M., ve Buyruk, L. (2024). Turistlerin Türk Mutfağı İmaj Algılamalarının Tekrar Ziyaret Etme Niyetine Etkisinin Araştırılması: Antalya Örneği. Master's Thesis. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Nevşehir.

Barham, E. (2003). Translating Terroir: The Global Challenge of French AOC Labeling. Journal Of Rural Studies, 19(1): 127–138. https://doi.org/10.1016/s0743-0167(02)00052-9

Belli, S., Güneren, E. (2023). The Effect of Local Cuisine Products Registered by Geographical Indication on the Destination Selection of Tourists: The Case of Southeastern Anatolia Region.

Journal of Tourism and Gastronomy Studies. 11(4):3393-3420. LOCKSS. https://doi.org/10.21325/jotags.2024.1348
Bilmez, E., ve Buyruk, L. (2022). Yöresel Mutfakların Sürdürülebilirliği Kapsamında Mutfak Şeflerinin Düşüncelerinin Araştırılması: Bursa İli Örneği. Master's Thesis, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Nevşehir.
Björk, P., and Kauppinen-Räisänen, H. (2016). Local Food: A Source For Destination Attraction. International Journal Of Contemporary Hospitality Management, 28(1):177–194. https://doi.org/10.1108/ijchm-05-2014-0214
Çakır, H. A. (2024). Turizmin Hizmet Sektörüne Etkisi. İçinde: Atak, O., Demircan, Ş. ve Dalgın, T. (eds.), Akademik Bakış: Turizm Sektörü. Özgür Yayınları. https://doi.org/10.58830/ozgur.pub533.c2180
Çetin, B. (2020). Geç Osmanlı, Erken Cumhuriyet Dönemi (1920-1940) Anadolucu Coğrafya Literatürü ve Genel Özellikleri. Türk Coğrafya Dergisi, (74): 61–74. https://doi.org/10.17211/tcd.672908
Dilsiz, B. (2010). Türkiye'de Gastronomi ve Turizm (İstanbul Örneği). Master's Thesis, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
Dolnicar, S., Crouch, G. I., and Long, P. (2008). Environment-Friendly Tourists: What Do We Really Know About Them? Journal of Sustainable Tourism, 16(2): 197–210. https://doi.org/10.2167/jost738.0
Erol, İ., ve Akdağ, G. (2023). Kırsal turizm alanlarının gastronomik ürün haritası: Doğu Akdeniz örneği. Turizm Ekonomi ve İşletme Araştırmaları Dergisi, 5(1): 26-48.
Gökmen, G. (2023). İklim Değişikliğinin Türkiye'nin Tarım Ürünleri Dış Ticaretine Etkileri: Buğday Örneği. Master's Thesis, İstanbul Gelişim Üniversitesi, İstanbul.
Hardin, G. and Diamond, J. (1997). Guns, Germs, and Steel: The Fates of Human Societies. Population and Development Review, 23(4):889. https://doi.org/10.2307/2137390
Heldke, M. L. (2003). Exotic Appetites. Routledge. New York and London. https://doi.org/10.4324/9781315822068
Hillel, D. (2007). Soil in the Environment: Crucible of Terrestrial Life. 19(3), Oxford: Elsevier/Academic Press. https://doi.org/10.1177/0959683608098963
Long, L. M. (2022). Culinary Tourism. The Oxford Handbook of Tourism History, 579–616. https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780190889555.013.35
Mısır, S. (2025). Geographically Indication Ancestral Seed Ardahan Kavılca Wheat: A Comprehensive Review. Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 13(3): 794–801. https://doi.org/10.24925/turjaf.v13i3.794-801.7224
Montanari, M. (2006). Food is Culture. Columbia University Press.
Reynolds, A. G. (2015). Grapevine Breeding İn France – A Historical Perspective. Grapevine Breeding Programs for the Wine Industry, 65–76. https://doi.org/10.1016/b978-1-78242-075-0.00004-1
Santich, B. (2004). The Study of Gastronomy and its Relevance to Hospitality Education and Training. International Journal Of Hospitality Management, 23(1): 15–24. https://doi.org/10.1016/s0278-4319(03)00069-0
Sezgin, A. C. (2014). Meyve, Sebze ve Sağlımız. Journal of Tourism & Gastronomy Studies, 2(2): 46-51.
Sims, R. (2009). Food, Place And Authenticity: Local Food and The Sustainable Tourism Experience. Journal Of Sustainable Tourism, 17(3): 321–336. https://doi.org/10.1080/09669580802359293
Trubek, A. B. (2019). The Taste of Place: A Cultural Journey into Terroir. California Studies in Food and Culture, University of California Press. https://doi.org/10.1525/9780520934139
Türkeş, M. (2014). İklim Değişikliğinin Tarımsal Gıda Güvenliğine Etkileri, Geleneksel Bilgi ve Agroekoloji. Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 2(2): 71. https://doi.org/10.24925/turjaf.v2i2.71-85.60

University of California. (1929). University of California Publications in Geography, (2). University of California Press.
Uzay, N., ve Barış, S. (2019). Verimlilik ve Büyüme Kavram, Kuram ve Politika. Nobel Akademik Yayıncılık.
Van Leeuwen, C., Friant, P., Choné, X., Tregoat, O., Koundouras, S., and Dubourdieu, D. (2004). Influence of Climate, Soil, and Cultivar on Terroir. American Journal of Enology and Viticulture, 55(3): 207–217. https://doi.org/10.5344/ajev.2004.55.3.207
Wahlqvist, M. L. (2007). Regional Food Culture and Development. Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition, (16), 2-7. https://apjcn.nhri.org.tw/server/APJCN/16/s1/2.pdf
FAO. (2022). The State ff Food Security and Nutrition in The World 2022. Food and Agriculture Organization of the United Nations. https://www.fao.org/home/en/ (A.D.28.03.2025)
Garnett, T. (2014). Three Perspectives On Sustainable Food Security: Efficiency, Demand Restraint, Food System Transformation. Food Climate Research Network. https://www.tabledebates.org/ (A.D.12.04.2025)
IPCC. (2023). Climate Change 2023: Synthesis Report. Intergovernmental Panel on Climate Change. https://www.ipcc.ch (A.D.18.04.2025)

SAĞLIKTA YAPAY ZEKA UYGULAMALARINA YÖNELİK TUTUM ve ETİK KAYGILARIN İNCELENMESİ

Banu ATAY ERDAL
Haliç University, Graduate Education Institute,
Department of Nursing-Alibeyköy Campus
ORCID: 0009-0001-2450-863X
Fatma AZİZOĞLU
Haliç University, Faculty of Health Sciences,
Department of Nursing-Alibeyköy Campus
ORCID: 0000-0002-7102-9797

ÖZET

Yapay zeka (YZ) teknolojileri, sağlık hizmetlerinin sunumunda giderek daha merkezi bir rol oynamakta; teşhis, tedavi planlaması, hasta yönetimi ve sağlık verilerinin analizi gibi birçok alanda verimlilik ve kaliteyi artırmaktadır. Yapay zekanın sağlık alanında erken teşhis, doğru tanılama, klinik karar verme, sağlıklı olma işlevini koruyabilme sürdürebilme gibi alanlarda kullanıldığı bilinmektedir. Ayrıca yapay zeka robotik teknolojisiyle de sağlık alanlarında yerini almış ve hasta takibi ve sağlık yönetimi gibi çeşitli alanlarda devrim niteliğinde değişiklikler yapmaktadır. Bazı sağlık çalışanları yapay zekanın mesleki rollerini tehdit edebileceği veya hasta mahremiyeti gibi etik sorunlara yol açabileceği endişesini taşıyor olabilir. Bu tür kaygılar yapay zeka uygulamalarının sağlık hizmetlerine entegrasyonunda engelleyici bir rol oynayabilir. Yapay zekanın sağlık hizmetlerinde kullanım alanıyla ilgili etik ve yasal çerçeveler hakkında da sağlık çalışanlarının eğitilmesi gerekmektedir. Bu sayede yapay zeka uygulamalarının güvenli ve etik bir şekilde uygulanması sağlanabilir. Bu çalışmada, sağlık çalışanlarının yapay zeka uygulamalarına yönelik tutumlarının, karşılaştıkları zorlukların ve etik kaygılarının incelenmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yapay zeka, Etik, Sağlık çalışanları

EXAMINATION OF ATTITUDES AND ETHICAL CONCERNS TOWARDS ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATIONS IN HEALTH

Abstract

Artificial intelligence (AI) technologies are playing an increasingly central role in the delivery of healthcare services, increasing efficiency ad quality in many areas sulh as diagnosis, treatment planning, patient management and analysis of health data. Artificial intelligence is

known to be used in areas such as early diagnosis, accurate diagnosis, clinical decision-making, and maintaining and sustaining the function of being healthy. In addition, artificial intelligence has also taken its place in health fields with robotics technology and is making revolutionary changes in various fields such as patient follow-up and health management.
Some healthcare professionals may be concerned that AI may threaten their professional roles or lead to ethical issues such as patient privacy. Such concerns can play an inhibiting role in the integration of AI applications into healthcare. Healthcare professionals also need to be educated about the ethical and legal frameworks related to the use of AI in healthcare. In this way, safe and ethical implementation of artificial intelligence applications can be ensured. This study aims to examine the attitudes of healthcare professionals towards AI applications, the challenges they face and their ethical concerns.
Keywords: Artificial intelligence, Ethics, Health workers

GİRİŞ

Günümüzde teknolojik gelişmeler, dijital dönüşüm sürecini hızlandırmış ve yapay zeka gibi yenilikçi uygulamaların çeşitli alanlarda kullanılmasının önünü açmıştır. Bu alanlardan biri de sağlık sektörüdür. Yapay zeka, başlangıçta yalnızca insansı robotlar gibi kavramlarla anılsa da, zamanla işlevsel sistemlere entegre edilerek çok daha geniş bir kullanım alanı bulmuştur. Sağlık alanında yapılan uygulamalar ve bu alandaki teknolojik ilerlemeler sayesinde yapay zeka sağlık hizmetlerinin kalitesini artırmada önemli bir araç haline gelmiştir. (Kandemir vd, 2023)

Son yıllarda yapay zekanın sağlık sektöründeki kullanımı üzerine yapılan çalışmalar hız kazanmıştır. Bu teknolojinin sunduğu olanaklar, sağlık hizmetlerinin daha etkin, hızlı ve güvenilir bir biçimde sunulmasına katkı sağlamaktadır. Ancak bu gelişmeler, yalnızca teknik avantajlar değil, aynı zamanda etik, hukuki ve sosyal tartışmaları da beraberinde getirmektedir. Özellikle yapay zeka destekli sistemlerin karar verme süreçlerine katılması, hizmet kalitesi üzerindeki etkilerinin yanı sıra, hasta hakları ve sorumluluk kavramları açısından da önem taşımaktadır. (Kandemir ve Azizoğlu, 2024)

Yapay zekanın sağlık alanındaki kullanımı, son dönemlerde oldukça dikkat çeken bir konu haline gelmiştir. Sağlık hizmetlerinde yaşanabilecek iyileştirmelerde yapay zekâ, hizmet kalitesinin yükseltilmesinde önemli bir rol oynayabilir. Bununla birlikte, bu gelişmeler çeşitli etik ve hukuki sorunları da beraberinde getirmektedir. Yapay zekânın sağlık alanında daha yaygın şekilde kullanılabilmesi için hukuki altyapının yeterli olması büyük önem taşımaktadır. Aksi takdirde bu teknoloji, çeşitli sorunların kaynağı hâline gelebilir. Yapay zekâ, sağlık hizmetlerinin geliştirilmesinde; profesyonel desteğin artırılması, hasta memnuniyetinin

yükseltilmesi, sağlık sonuçlarının iyileştirilmesi gibi birçok alanda önemli katkılar sağlayabilir. (Filiz vd, 2022). Ancak aynı zamanda, cezai sorumluluklar ve kişilik hakları gibi konular da gündeme gelmektedir. Yapay zekâ ile ceza hukuku arasındaki ilişki göz önünde bulundurulduğunda, hukuki sorumlulukların netleştirilmesi ve gerekli düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. (Par, 2024)

Yapay zekâ, sağlık hizmetlerinde teşhis, tedavi planlaması, hasta takibi ve sağlık yönetimi gibi çeşitli alanlarda devrim niteliğinde değişiklikler yapmaktadır. Bu teknolojilerin etkin ve etik bir şekilde uygulanabilmesi için sağlık çalışanlarının yapay zekâya yönelik tutumları ve farkındalık düzeyleri kritik bir öneme sahiptir.

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Yapay Zekanın Sağlık Hizmetlerinde Kullanımı

Yapay zekâ veri analizi ve makine öğrenimi teknikleri sayesinde hastalıkların erken teşhisi, tedavi süreçlerinin optimize edilmesi ve hasta sonuçlarının iyileştirilmesi gibi alanlarda önemli katkılar sağlamaktadır. Örneğin tıbbi görüntülemede yapay zekâ algoritmaları, radyologların gözden kaçırabileceği ince detayları tespit edebilmekte ve böylece daha doğru teşhisler konulmasına yardımcı olmaktadır Ayrıca elektronik sağlık kayıtlarından elde edilen verilerin analiziyle, hastaların bireysel risk faktörleri belirlenerek kişiselleştirilmiş tedavi planları oluşturulabilmektedir (Kandemir vd, 2023; Azizoğlu ve Terzi 2024). Sağlık çalışanlarının yapay zekâ uygulamalarına yönelik tutumları, bu teknolojilerinin benimsenmesi ve etkin kullanımı açısından belirleyici bir faktördür. Yapılan araştırmalar, sağlık profesyonellerinin yapay zekâya hem olumlu hem olumsuz tutumlar sergileyebileceğini göstermektedir. Örneğin; bir çalışmada hemşirelerin yapay zekâya yönelik genel tutumları incelenmiş, hemşirelerin yapay zekâya karşı genel olarak olumlu bir tutuma sahip oldukları bulunmuştur (Kandemir ve Azizoğlu, 2024)

Yapay zekâ destekli teknolojiler, teknik ve komplike terminolojiler içerir. Ayrıca mühendislerin sağlık çalışanlarının işlevlerine hâkim olmaması, ihtiyaçların belirlenmesinde, çözüm yolu bulunmasında ve ortak terminolojinin oluşturulmasında sorun teşkil edebilmektedir. Bu nedenle sağlık çalışanlarının yapay zekâya olan ilgisini artırması ve eğitimlerle bilinçlenmesi gerekmektedir. Bu durumda sağlık çalışanlarının seyirci kalmaması, üretici duruma geçmeleri ve mühendisler ile arasında takım ruhu oluşması, disiplinler arası iş birliği oldukça önem taşır (Kandemir vd, 2023). Bu bulgular sağlık çalışanlarının yapay zekâya yönelik tutumlarının ve kaygılarının, bilgi düzeyleri ve demografik özellikler gibi çeşitli faktörlerden etkilendiğini göstermektedir. Dolayısıyla yapay zekânın sağlık hizmetlerine entegrasyonunda, sağlık çalışanlarının bu teknolojilere yönelik tutumlarının ve kaygılarının

dikkate alınması, başarılı bir adaptasyon süreci için önemlidir. Bununla birlikte, bazı sağlık çalışanları yapay zekânın mesleki rollerini tehdit edebileceği veya hasta mahremiyeti gibi etik sorunlara yol açabileceği endişesini taşımaktadır. Bu tür kaygılar yapay zekâ uygulamalarının sağlık hizmetlerine entegrasyonunda engelleyici bir rol oynayabilir (Filiz vd, 2022).

Sağlık çalışanlarının yapay zekâ konusundaki farkındalık düzeyleri ve bilgi birikimleri, bu teknolojilerin etkin kullanımı için hayati öneme sahiptir. Bir araştırmada, sağlık çalışanlarının yapay zekâ farkındalık düzeyleri incelenmiş ve katılımcıların büyük bir kısmının yapay zekâ hakkında sınırlı bilgiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, sağlık profesyonellerinin yapay zekâ konusunda daha fazla eğitime ihtiyaç duyduğunu göstermektedir (Çağlar, 2024). Ayrıca, yapay zekânın sağlık hizmetlerinde kullanımıyla ilgili etik ve yasal konular hakkında da sağlık çalışanlarının bilgilendirilmesi gerekmektedir. Bu sayede yapay zekâ uygulamalarının güvenli ve etik bir şekilde uygulanması sağlanabilir. Literatürdeki bulgular, sağlık çalışanlarının yapay zekâ uygulamalarına yönelik tutumlarının ve farkındalık düzeylerinin, bu teknolojilerinin sağlık hizmetlerine entegrasyonunda kritik bir rol oynadığını göstermektedir. Bu nedenle, sağlık profesyonellerinin yapay zekâ konusunda eğitilmesi ve olası endişelerinin giderilmesi yapay zekânın sağlık alanında başarılı bir şekilde uygulanması için önemlidir.

Sağlık sektöründe yapay zekâ uygulamalarının artan kullanımı, sağlık çalışanlarının bu teknolojilere yönelik tutumlarının incelenmesini önemli hale getirmiştir. Yapay zekâ, tıbbi teşhis, tedavi planlaması ve hasta takibi gibi alanlarda yenilikçi çözümler sunarak sağlık hizmetlerinin kalitesini artırma potansiyeline sahiptir. Ancak, sağlık çalışanlarının yapay zekâya yönelik farkındalık düzeyleri kaygıları ve tutumları, bu teknolojilerin etkin ve etik bir şekilde entegrasyonu için kritik öneme sahiptir.

Çağlar'ın (2024) ''Sağlık Çalışanlarının Yapay Zekâ Farkındalık Düzeylerinin İncelenmesi'' başlıklı çalışmasında, sağlık çalışanlarının yapay zekâ farkındalık düzeylerinin düşük olduğu ve bu farkındalığın demografik özelliklere göre farklılık gösterdiği saptanmıştır. Özellikle erkek sağlık çalışanlarının ve daha genç yaş grubundakilerin yapay zekâ farkındalık düzeylerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, doktorların diğer sağlık çalışanlarına kıyasla daha yüksek farkındalığa sahip olduğu tespit edilmiştir.

Filiz ve Karagöz'ün (2024) '' Sağlık Çalışanlarının Mental İyi Oluş Düzeylerinin Yapay Zekâ Kaygısı Üzerindeki Etkisi'' adlı araştırmasında ise sağlık çalışanlarının yapay zekâ kaygı düzeylerinin ortalamanın üzerinde olduğu ve mental iyi oluş düzeylerinin yapay zekâ kaygılarını düşük bir oranda etkilediği sonucuna varılmıştır. Bu durum, yapay zekâ kaygısı üzerinde başka faktörlerin de etkili olabileceğini göstermektedir.

Bülez ve Orhan'ın (2022) ''Sağlık Personellerinin Yapay Zekâ ile İlgili Düşüncelerinin Değerlendirilmesi'' çalışmasında, katılımcıların büyük bir kısmının yapay zekâ kavramını daha önce duyduğu, ancak yapay zekâ uygulamaları hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları ve eğitim almadıkları belirtilmiştir. Ayrıca, sağlık personelinin yapay zekâ konusunda eğitim almak istedikleri ve bu teknolojilerin sağlık hizmetlerinde kullanımını destekledikleri tespit edilmiştir.

Yapay zekânın sağlık alanında kullanımı, son zamanlarda üzerinde durulan konulardan biridir. Sağlık hizmetine ilişkin yaşanabilecek gelişmelerde yapay zekâ, hizmet kalitesinin artmasında etkili bir faktör olabilecektir. Ancak bu gelişmelere yönelik sorunlar, yasal ve etik değerlere dayanmaktadır ve bu sorunların çözümlenmesi elzemdir. Gelecek dönemlerde yapay zekânın sağlık alanında kullanımının yaygınlaşabileceği dikkate alınmakla birlikte yasal düzenlemeler yetersiz kaldığı takdirde önemli bir sorun haline dönüşebileceği ifade edilebilir. Yapay zekânın sağlık hizmetlerini artırmada kilit bir faktör haline dönüşebileceği; profesyonel destek olmak, hasta memnuniyetini artırmak, sağlık sonuçlarını iyileştirmek, insansı robot gibi özelliklerinden yararlanmak kapsamında etkili olabileceği söylenebilir. Ancak bununla birlikte yapay zekâ ve ceza hukuku ilişkisi gereği sorumlulukların artırılması, cezai işlemlerin uygulanması, öncelikle yasal açıdan kişilik sorununun çözümlenmesi gerekmektedir. (Par, 2024)

Par'ın (2024) ''Yapay Zekânın Sağlık Alanında Kullanımı ve Hukuki Statüsü '' adlı çalışmasında Sağlıkta yapay zekâ kullanımının her geçen gün artış göstermesi, genel sağlık sonuçlarını iyileştirmede etkili olabileceğine, ülkelerin gelişmişliğinin artış gösterebileceğine, hasta memnuniyetinin artırılabileceğine, insandan kaynaklanan hataları en az düzeyde tutabileceğine yöneliktir. Bu örnekler artırılabilmekle birlikte araştırmada da incelendiği üzere hukuki statü açısından yükümlülüklerin artırılması, ceza sorumluluğu için etik ve kişilik sorunlarının, kişilik detaylarının belirlenmesi, sağlık alanında kullanılan yapay zekâ teknolojisinin siber risklerden korunması, etik ve ahlaki yönünün bu sistemlere entegre edilmesi gibi konuların önemli olduğu belirlenmiştir.

SONUÇ

Teknolojik ilerlemeler ve dijitalleşme süreci, yapay zekâ sistemlerinin gelişmesine önemli ölçüde katkı sağlamıştır. Bu gelişmeler sayesinde makinelerde derin öğrenme, anlama ve kavrama gibi işlevlerin gelişimi hız kazanmış, yapay zekâ teknolojilerinin çeşitli alanlarda yaygınlaşmasının önü açılmıştır. Yapay zekâ kavramı, doğal zekâdan farklı olarak makinelerdeki bilişsel işleyişi tanımlar ve bu sayede insansı robotlar gibi teknolojilerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Söz konusu sistemler, yalnızca bireylerin günlük yaşamını

kolaylaştırmakla kalmayıp, çalışma hayatında da büyük değişimlere yol açmaktadır. Yapay zekânın etkili biçimde kullanıldığı temel alanlardan biri ise sağlık sektörüdür.

Bu çalışmada, sağlık alanında yapay zekânın kullanım biçimleri ve hukuki konumuna ilişkin değerlendirmelere yer verilmiştir. Yapay zekânın sağlık hizmetlerinin kalitesini ve verimliliğini artırmadaki rolü, maliyetleri düşürme potansiyeli, hasta memnuniyetine katkısı ve insan hatalarının azaltılmasındaki etkisi üzerinde durulmuş, bu gelişmelere yasal bir temel oluşturulmasının önemi vurgulanmıştır.

Yapay zekâ uygulamalarının sağlık hizmetlerinde kullanımı sırasında karşılaşılabilecek olası sorunlar; etik, güvenlik, doğruluk, denetim, hasta rızası, mahremiyet, kişilik hakları ve sistemin toplum tarafından kabul görmesi gibi başlıklar altında ele alınmaktadır. İster yalnızca yazılım temelli bir bilişim sistemi olsun, ister insansı robot biçiminde geliştirilsin, bu teknolojilerin neden olabileceği sorunların ortadan kaldırılması, yasal düzenlemeler açısından öncelikli konular arasında yer almaktadır.

Yapay zekânın sağlık sektöründeki kullanım oranının her geçen gün artması, genel sağlık çıktılarının iyileştirilmesi, gelişmiş ülkelerde sağlık altyapısının güçlendirilmesi, hasta memnuniyetinin yükseltilmesi ve insan hatalarının minimize edilmesi gibi olumlu sonuçları beraberinde getirebilir. Ancak tüm bu kazanımların sürdürülebilir hale gelebilmesi için hukuki sorumlulukların açık biçimde tanımlanması, etik ve kişilik temelli problemlerin çözüme kavuşturulması, siber güvenliğin sağlanması ve ahlaki değerlerin bu sistemlere entegre edilmesi büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKÇA

Azizoğlu, F., & Terzi, B. (2024). Global Trends on the Use of Artificial Intelligence in Nursing: A Descriptive and Evaluative Bibliometric Analysis Study. *Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hemşirelik Dergisi, 6*(2), 149-156.

Çağlar E (2024). Sağlık Çalışanlarının Yapay Zekâ Farkındalık Düzeylerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Nevşehir, 2024. https://hdl.handle.net/20.500.12695/2985

Çalışkan SA, Karaca O, Demir K. Sağlık Çalışanları Yapay Zekaya Hazır mı?. JAIHS. 2021;1(1):35-.

Dinler, H. (2024). *Yapay Zekâ Algısı ve Tutum Ölçeği'nin (YAZAT-24) geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması* [Bildiri sunumu]. EDUCongress 2024 International Education Congress, Diyarbakır, Türkiye.

Erişen MA, Yılmaz FÖ. Sağlık Yönetm Öğrenclerinin Tıpta Yapay Zekâ ile İlgili Bilgi, Düşünce ve Yaklaşımları. JAIHS. 2023;3(1):1-5**.**

Filiz, E., Güzel, Ş. & Şengül, A. (2022). Sağlık Profesyonellerinin Yapay Zekâ Kaygı Durumlarının İncelenmesi. Journal of Academic Value Studies, 8(1), 47-55. http://dx.doi.org/10.29228/javs.57808Topakkaya, A., & Eyibaş, Y. (2019). Yapay zekâ ve etik ilişkisi. *Felsefe Dünyası*, *70*(1), 81-99.

Filiz, M., & Karagöz, Y. (2024). Sağlık Çalışanlarının Mental İyi Oluş Düzeylerinin Yapay Zekâ Kaygısı Üzerindeki Etkisi. Sağlık Profesyonelleri Araştırma Dergisi, 6(2), 105-114. https://doi.org/10.57224/jhpr.1435176

Kandemir, F., Azizoğlu, F., & Terzi, B. (2023). Hemşirelikte Yapay Zekâ ve Robot Teknolojilerinin Kullanımı. *Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi*, *27*(2), 118-127.

Kandemir, F., & Azizoğlu, F. (2024). Hemşirelerin Yapay Zekâya Yönelik Genel Tutumlarının İncelenmesi. *Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi*, *28*(2), 113-125.

Keleş, H. (2022). Tıpta Yapay Zekâ Uygulamaları. The Journal of Kırıkkale University Faculty of Medicine, 24(3), 604-613. https://doi.org/10.24938/kutfd.1214512

Orhan, M., & Bülez, A. (2024). Sağlık personellerinin yapay zekâ ile ilgili düşüncelerinin değerlendirilmesi. *Kesit Akademi*, *8*(33), 52-69. http://dx.doi.org/10.29228/kesit.66404

Par, S. (2024). Yapay Zekânın Sağlık Alanında Kullanımı ve Hukukiİ Statüsü.International Anatolia Academic Online Journal Social Sciences Journal, 10(2), 179-196.

Salant, P. & Dillman, D. A. (1994), How to Conduct Your Own Survey, John Wiley & Sons, Inc. Newyork.

POTENTIAL AND CURRENT STATUS OF CULTURAL TOURISM DEVELOPMENT IN CAN THO CITY

Nguyen Thi Be Ba

Dr., Chairwoman of the Department of History-Geography-Tourism (DoHGT), School of Social Sciences and Humanities (SSSH), Can Tho University (CTU), Vietnam **(** Responsible Author) ORCID: 0009-0006-5298-8665

Do Van Tien

MA candidate at the Faculty of Vietnamese Studies, University of Social Sciences and Humanities, Vietnam National University, Ho Chi Minh City (USSH, VNUHCM) , ORCID: 0009-0006-5298-8665

Abstract

The study evaluates the potential and current status of cultural tourism in Can Tho city, a cultural center of the Mekong Delta, Vietnam. The methodology includes the synthesis and analysis of information from international organizations, Vietnamese law, reports of local agencies, academic research, and statistics. The results show that Can Tho city has great potential for cultural development thanks to river culture, architectural heritage, diverse cuisine, traditional festivals, craft villages, and ethnic minority cultures. The number of tourists, especially international visitors, grew steadily, with popular activities such as visiting the Cai Rang floating market and the Binh Thuy ancient house. Cultural tourism contributes to the local economy and creates jobs for local people. However, the exploitation of the potential of cultural tourism is still limited; many heritage sites have not been properly promoted, and there is competition from other destinations in the region. The conclusion shows that cultural tourism in Can Tho city brings a deep experience of the identity of the Mekong Delta, contributing to preserving traditional values and promoting sustainable development for the local community.

Keywords: Cultural tourism, Can Tho, Tourism potential, Mekong Delta, Cultural heritage.

OVERVIEW OF CULTURAL TOURISM

Concept of cultural tourism

According to the World Tourism Organization, "Cultural tourism includes the activities of persons primarily motivated by the study and discovery of culture, such as study tours, learning about performing arts, festivals and other cultural events, visits to monuments, travel to study nature, culture or folk art, and pilgrimages" (UNWTO).

According to the International Council on Monuments and Sites, "Cultural tourism is a form of tourism whose objective is the discovery of monuments and sites. It has a positive impact by contributing to their maintenance and conservation. It has demonstrated in practice that efforts to preserve and enhance them meet the needs of the community for cultural, economic and social benefits" (ICOMOS).

According to the Vietnam Tourism Law 2017, "Cultural tourism is a form of tourism based on national cultural identity with community participation to preserve and promote traditional cultural values". (Tourism Law)

In general, cultural tourism is not simply about visiting famous places but also includes in-depth research and exploration activities about the cultural, artistic, and traditional values of each community. According to the World Tourism Organization (UNWTO), cultural tourism focuses on learning about cultural aspects through programs and events, while the International Council on Monuments and Sites (ICOMOS) emphasizes the importance of cultural tourism in preserving and maintaining historical relics. In addition, the 2017 Vietnam Tourism Law also affirms the role of cultural tourism in preserving and promoting traditional cultural values of the nation. From there, it can be seen that cultural tourism not only brings rich experiences to tourists but also contributes positively to the preservation and development of cultural heritage, creating sustainable benefits for the community and society.

Types of cultural tourism

Cultural tourism is not only diverse in form but also rich in content, reflecting the richness of cultural and historical heritage of each region.

In which, it can be divided into four main groups.

Group 1: Heritage sites cultural tourism includes all tours to visit heritage, nature, and cultural heritage (tangible and intangible).

Group 2: Literary landscape cultural tourism includes all tours to revisit historical sites of the region, revisit the houses of national historical heroes, visit the workplaces of great people...

Group 3: Blackspot cultural tourism is a type of cultural tourism that brings strong emotions such as: visiting massacre sites during war, visiting accident sites of famous people, or places where historical shipwrecks occurred, places where corpses were buried during war...)

Group 4: Theme park cultural tourism (Add parks cultuaral tourism) includes visits to theme cultural parks: water parks, flower parks, art painting parks, sculpture parks, love parks, costume art parks...

From the 4 basic groups above, we have typical types of cultural tourism:

- Sense of place cultural tourism includes products that exploit non-material characteristics through the senses such as: color, sound, light, flavor, noise, elements that form the cultural roots of a region, ethnic group or country. These elements will create a strong emotional area for tourists and leave them with beautiful memories of the trip.
- Festival and events cultural tourism are tourism products that take advantage of events and festivals to build tour programs so that tourists can experience and immerse themselves in the festival atmosphere in the most reasonable way.
- Cultural heritage tourism is a product that takes the cultural and historical values contained in heritage for visitors to enjoy. Developing countries have invested in making documentaries about the history of events related to heritage sites for visitors to visit and enjoy.
- Cultural trails tour is a product that takes cultural trails as the itinerary of the tour. At each stop on the road are evidences of a period of prosperity or decline of a certain culture.
- Modern cultural tour is a product that exploits modern historical and cultural values including tangible and intangible ones such as: century-old works, modern world heritage, thematic festivals, music, political, religious, cultural, sports events... to build attractive tour programs for tourists.
- Rural cultural tourism (Farm experiences homestay cultural tour) is a product built on the elements of rural cultural activities of the region, to create opportunities and time for visitors to experience the life of the rural areas where they visit.
- Gastronomy culture tour is a product built on the basis of exploiting the traditional culinary quintessence of a region or country, giving visitors the opportunity to research and enjoy traditional, specialty dishes.
- Language cultural tour is a cultural tourism product for tourists who want to learn and study a strange language that exists in the country they want to visit. This type of tour is to build a tour program to interact with the locals to learn and study the language.

- Traditional craft village tourism (handy craft village cultural tour) is a tourism product that exploits the values of traditional craft villages, giving visitors the opportunity to exchange, learn how to make and buy those products.

OVERVIEW OF CURRENT STATUS OF CULTURAL TOURISM DEVELOPMENT IN CAN THO CITY

Cultural tourism in Can Tho city is an important part of the economic and tourism development picture of the Mekong Delta. The city is known as a major cultural and economic center of the Southwest region, possessing a diverse and rich culture, combining historical elements, traditions and the intersection of many different cultures.

Current status of customers and revenue

Number of cultural tourists : Can Tho City has recorded a steady increase in the number of tourists, especially international tourists, thanks to the development of infrastructure and effective tourism promotion programs. Tourists coming here often participate in popular cultural tourism experiences such as visiting Cai Rang floating market, exploring Binh Thuy ancient house, and participating in traditional cultural festivals.

Cultural tourist structure : Recently, international visitors account for a large proportion, especially from countries such as the US, France, Korea, and Japan. Domestic visitors mainly come from Ho Chi Minh City and neighboring provinces, often participating in short-term tours.

Revenue from cultural tourism: Mainly from two main sources: Revenue from accommodation and food services and revenue from experience services. Revenue from cultural tourism not only helps develop the tourism industry but also creates jobs for local people, promotes related industries such as transportation, retail, and handicraft production.

Review of cultural tourism in Can Tho City

+ Strengths: Diverse cultural tourism heritage, developed infrastructure, supported by the government

+ Weaknesses: cultural tourism potential has not been effectively exploited, many cultural heritages have not been exploited and promoted properly, leading to not attracting potential tourists. Competition from other cultural tourism destinations in the region such as Ho Chi Minh City and the Mekong Delta. Tourism activities also affect the environment and preserve local cultural tourism resources.

2.

Can Tho City, a centrally-governed city and the center of the Mekong Delta, has great potential for developing cultural tourism. According to a report by the Department of Culture, Sports

and Tourism of Can Tho (2023), the city welcomed more than 4 million tourists in 2022, of which cultural tourism accounted for a significant portion.

River culture

Can Tho City is famous for its intricate river system, creating a unique cultural feature of the Mekong Delta. According to research by Associate Professor, Dr. Vo Cong Nguyen (2018) from Can Tho University, " *River culture has been deeply ingrained in the lives of Southern people, forming a unique river civilization with typical means of transportation, housing architecture, and production methods* ."

Architectural heritage

Can Tho City has many ancient architectural works bearing historical and cultural imprints. According to statistics from Can Tho Museum (2024) , the city currently has more than 38 historical and cultural relics (14 national relics and 24 city-level relics).

Diverse cuisine

Can Tho City is famous for many specialties such as Hu Tieu, Banh Cong, and Bun Ca. In the book "Southern Cuisine" (Tre Publishing House, 2020), author Nguyen Thi Dieu Thao devoted a separate chapter to Can Tho City's cuisine, emphasizing the diversity and richness of the cuisine here.

Traditional festivals

Festivals such as the Southern Traditional Cake Festival attract a large number of visitors. According to data from the Organizing Committee of the Southern Traditional Cake Festival (2024) , the 2024 festival attracted more than 500,000 visitors.

Traditional craft villages

Many traditional craft villages such as rice paper making and brocade weaving are still preserved. According to the report of the Mekong Delta Tourism Association (2022), Can Tho currently has about 10 traditional craft villages operating and having the potential to develop tourism.

Cultural tourism associated with ethnic minorities and indigenous culture

Can Tho City, although a developed city, still has the presence of ethnic minority communities, especially Khmer and Chinese. This creates great potential for the development of cultural tourism associated with ethnic minorities and indigenous cultures.

According to data from the Ethnic Minorities Committee of Can Tho Province (2022), the city has about 15,000 Khmer and 60,000 Chinese people, accounting for about 6% of the population. This cultural diversity creates opportunities to develop unique tourism products:

- Khmer Cultural Village: In O Mon district, visitors can visit and experience the life of the Khmer community, learn about Khmer pagoda architecture, traditional art and unique cuisine.
- Chinatown: The area of De Tham and Luu Huu Phuoc streets in Ninh Kieu district is home to a concentrated Chinese community, with unique architecture and many traditional festivals such as Tet Nguyen Tieu.
- Ok Om Bok Festival: One of the biggest festivals of the Khmer people in Thoi Lai, O Mon, is usually held in the 10th lunar month, attracting many tourists to participate.

According to research by Dr. Nguyen Van Thanh (2021) from Can Tho University, "Cultural tourism associated with ethnic minority communities not only brings economic benefits but also contributes to preserving and promoting national cultural identity, strengthening solidarity among ethnic groups."

However, the development of this type of tourism also poses challenges in preserving traditional culture and ensuring benefits for local communities. According to the Vietnam Tourism Law 2017, Article 18, Clause 2: *"Prioritize investment in developing community tourism, contributing to improving the material and spiritual life of the community, especially ethnic minorities in mountainous, remote and isolated areas* " (National Assembly, 2017).

SOME PROSPECT CULTURAL TOURISM DESTINATIONS IN CAN THO

Cai Rang Floating Market

The market is 6km from the center, accessible by boat from Ninh Kieu wharf. The name Cai Rang may originate from the Khmer word "Karan" (ca rang) or legend. The market is characterized by trading on boats, hanging "cay beo" (poles). Experience the atmosphere of the river, cuisine on the boat. Here, visitors can immerse themselves in the bustling atmosphere, enjoy noodles, vermicelli soup, coffee on the boat and explore the merchant life associated with trading and daily life of the people.

Binh Thuy Ancient House

Binh Thuy ancient house is 5km from the center. Built in 1870 by the Duong family. The architecture combines Eastern and Western styles. -Western, traditional interior, precious garden. Experience exploring architecture, family history, antiques, peaceful space . Binh Thuy ancient house is a place to preserve the unique cultural values of Can Tho people.

Truc Lam Phuong Nam Zen Monastery

The Zen Monastery is 15km from the center (My Khanh, Phong Dien). Built in 2013-2014 , belonging to the Truc Lam Yen Tu sect. Pure Vietnamese Buddhist architecture, large campus. Experience the peaceful space, unique architecture not to be missed for those who want to learn about the culture and history of the Mekong Delta. Not only a place for practice

and meditation, the Zen Monastery also carries the strong Vietnamese Buddhist culture, expressed through architecture, space and humanistic spirit.

Can Tho Museum

Can Tho City Museum is located in the city center (No. 1 Hoa Binh). Established in 1976, it displays the history and culture of the Mekong Delta by theme (river culture, history, Kinh-Khmer-Hoa ethnic groups, resistance). Experience admiring artifacts and learning about the cultures of ethnic groups . Can Tho Museum is a must-see destination for those who want to learn about the culture and history of the Mekong Delta.

My Khanh Tourist Village

10km from the center (My Khanh, Phong Dien). Established in 1996, recreating the life of the Southern garden. Features of fruit gardens, canals, folk activities (pig racing, fishing), ancient houses. Experience fruit picking, fishing, cooking classes, homestay . My Khanh Tourist Village is an ideal destination to experience the culture of the Mekong Delta garden, combining eco-tourism and the characteristics of river life.

Binh Thuy Communal House

Located in Binh Thuy ward, 5km from the center. Built in 1844 (Long Tuyen Co Mieu), worshiping Thanh Hoang, national monument. Southern communal house architecture, exquisite carvings. Experience architecture, beliefs, Ky Yen Festival (April of the lunar calendar). Binh Thuy communal house is not only an ancient architectural work but also an important cultural and historical symbol of Can Tho. With its unique cultural values and traditional architecture, this place gives visitors the opportunity to learn more about Southern folk beliefs, as well as learn about the spiritual life of people in the West.

Ninh Kieu Wharf

Central location, on the banks of the Hau River. Ninh Kieu Wharf was established in the 19th century, is a center of trade and culture. Features riverside park, Uncle Ho statue, tourist wharf, Can Tho bridge. Experience sightseeing, cuisine, night market. Ninh Kieu Wharf is a tourist symbol of Can Tho, where the charming beauty of the river meets the modern pace of life. This is an ideal destination to relax, enjoy Western cuisine and explore river culture.

Noodle factories in Can Tho

Hu Tieu kilns are popular in Ninh Kieu and Cai Rang districts. Originated from the South, with Chinese-Vietnamese influences. Characteristically, the broth is sweet and clear, and the noodles are soft and chewy from fresh rice flour. Experience watching the handmade noodles being made (Sau Hoai, Chin Cua kilns...), and enjoy them on the spot. Hu Tieu Can Tho is not only a typical dish but also an important part of the culinary culture of the Southwest region.

With its rich flavor, soft and chewy noodles and sweet broth, this is a dish that any visitor to Can Tho should enjoy.

Quang Trieu Assembly Hall (Ong Pagoda)

Located at 32 Nguyen Trai, Ninh Kieu. Built in the late 19th century by the Chinese, worshiping Quan The Am. Chinese architecture, curved tile roofs, carvings, lanterns. Experience worship rituals, spiritual space, learn about Chinese culture. Ong Pagoda is not only a spiritual tourist attraction but also a unique cultural symbol of Can Tho, but also a place for religious and cultural activities of the Chinese community here.

Thuan Hung rice paper craft village

The craft village is located in Thot Not district, 30km from the center. National intangible cultural heritage (2023). Thin, flexible, fragrant handmade rice paper; many types (sweet, coconut, spring rolls...). Experience the cake making process, enjoy hot cakes. Thuan Hung rice paper making was recognized as a National Intangible Cultural Heritage by the Ministry of Culture, Sports and Tourism on March 6, 2023.

Vinh Trinh Communal House

To continue to preserve and promote the cultural and historical values of the nation and the locality, on April 11, 2018, the People's Committee of Can Tho City issued Decision No. 902/QD-UBND to rank Vinh Trinh Communal House as an Architectural and Artistic Relic. Therefore, this will be an ideal place for tourists to visit once when coming to Can Tho.

In addition to the typical cultural tourist destinations mentioned above, Can Tho city also contains countless destinations such as: Vinh Trinh Communal House, Can Tho Ancient Market, Tan An Communal House, Can Tho Great Prison, Gian Gua Relic Site, An Nam Communist Party Special Commission Relic Site, Nam Nha Pagoda, Hung King Temple, Southern Folk Cake Festival ,...

4. CONCLUSION

Cultural tourism in Can Tho is not simply about visiting famous places but also a journey to deeply explore the cultural identity, history and people of the Southwest region. Each cultural tourism destination has its own rich historical stories and unique cultural values. In addition, interacting with local people will bring visitors authentic and intimate experiences, thereby creating unforgettable memories. Dishes made from fresh ingredients, everyday stories of the people will help visitors feel more clearly about local life and culture. Thereby, cultural tourism in Can Tho not only contributes to preserving and promoting traditional cultural values but also creates bridges between generations, between the past and the present. Overall, cultural tourism in Can Tho is not only a personal experience but also a way to honor and preserve the unique

cultural values of this land. The journey to discover Can Tho not only opens up new horizons for visitors but also contributes to raising awareness of the importance of cultural preservation, thereby promoting sustainable development for tourism and local communities. This is truly a profound, meaningful experience, bringing satisfaction and connection to every visitor.

REFERENCES

Can Tho Department of Culture, Sports and Tourism. (2023). *Summary report on tourism activities in 2022 and orientation for 2023* .

Can Tho Department of Tourism. (2021). *Spiritual tourist attractions in Can Tho* .

Can Tho Museum. (2020). *Document introducing Binh Thuy Ancient House* .

Can Tho Museum. (2022). *Annual report 2022* .

Can Tho Provincial Ethnic Committee. (2022). *Report on the socio-economic situation of ethnic minorities in Can Tho city in 2022* .

Dang Huynh. (2015). *Some features of Tan An Temple* .

Department of Culture - Sports & Tourism of Can Tho City. (2021). *Cultural tourist attractions in Can Tho* .

Dieu Thao, Nguyen Thi. (2020). *Southern Cuisine* . Tre Publishing House.

Huynh Minh. (2001). *Old Can Tho* . Thanh Nien Publishing House.

Le Hoang Phong. (2020). *The role of museums in preserving cultural heritage* .

Management Board of Truc Lam Phuong Nam Zen Monastery. (2023). *Statistical report on the number of visitors in 2023* .

Mekong Delta Tourism Association. (2022). *Overview report on traditional craft villages in Can Tho* .

Ministry of Culture, Sports and Tourism. (2020). *Project for sustainable tourism development in the Mekong Delta* .

Nguyen Thanh Phong. (2021). *Buddhist architecture of the Ly-Tran period in Vietnamese Zen monasteries* .

Nguyen Thi Bich Lien. (2021). *Ethnic culture in museums: A perspective from Can Tho Museum* .

Nguyen Thi Lan. (2021). *Religious activities at Truc Lam Phuong Nam Zen Monastery* .

Nguyen Van Binh. (2020). *Architecture of Binh Thuy communal house* .

Nguyen Van Hoa. (2020). *Truc Lam Phuong Nam Zen Monastery: Spiritual heritage of the Southwest region* .

Nguyen Van Khoa. (2020). *Can Tho Museum: A place to preserve the history and culture of the Mekong Delta* .

Organizing Committee of the Southern Traditional Cake Festival. (2023). *Summary report of the Southern Traditional Cake Festival 2023* .

Phan Thanh Tung. (2021). *Mekong Delta ecosystem through the lens of Can Tho Museum* .

Tran Thi Minh Hoa. (2021). *History of resistance and national culture at Can Tho Museum* .

OTONOM SÜRÜŞTE GÜVENLİ NAVİGASYON İÇİN ŞERİT ÇİZGİLERİNİN PİKSEL BAZLI TAHMİNİ

Gürkan DOĞAN
Computer Engineering Department, Engineering Faculty, Munzur University, Tunceli, Turkey
ORCID: 0000-0003-2497-8348
Burhan ERGEN
Computer Engineering Department, Engineering Faculty, Fırat University, Elazig, Turkey
ORCID: 0000-0003-3244-2615

ÖZET

Son yıllarda, dünya genelinde artan araç trafiği, trafik sıkışıklığı, sera gazı emisyonu, gürültü kirliliği, yakıt tüketimi, zaman kaybı, kaza riski vb gibi olumsuzluklara yol açmaktadır. Bu vb olumsuz etkileri azaltmak için akıllı ulaşım sistemleri veya daha özel olarak otonom araçlar geliştirilerek yenilikçi çözümler sunulabilir. Otonom araçlar üzerinde bulundurduğu lidar, radar, kamera vb gibi gelişmiş sensör teknolojisi sayesinde insan müdahalesi olmadan trafik sahnesini ve koşullarını yorumlayabilir ve gerçek zamanlı karar alabilir. Bu sayede, trafikteki insan sürücüsünün hataları ve olumsuz kararları azaltabilir. Ancak, bunu sağlamak için otonom araçların otopilot veya otonom sürüş sistemlerinin yüksek başarımlı veya kusursuz tasarlanması gerekir. Özellikle, şerit çizgilerinin doğru ve otomatik bir şekilde belirlenmesi, hassas direksiyon açısı kontrolünü sağlayarak otonom aracın güvenli ve verimli bir navigasyon gerçekleştirebilmesi için son derece kritiktir. Şerit çizgilerinin otomatik tespitini ise son yıllarda bilgisayar görmesi alanında büyük bir atılım gerçekleştiren yapay zeka teknolojilerinden evrişimli sinir ağları başarıyla kullanılmaktadır. Bu çalışmada, şerit çizgilerinin tespiti, piksel bazlı semantik segmentasyon görevi olarak ele alınırken bu görev için yeni bir evrişimli sinir ağı modeli önerilmiştir. Ardından, önerilen ağ modeli ve TuSimple veri seti ile eğitilip test edilmiştir. Yapılan deneysel çalışmalarda, önerilen ağ modeli ile şerit çizgilerinin tespitini yüksek segmentasyon doğruluyla gerçekleştirebilmiştir.

Anahtar Kelimeler: otonom araç, otonom sürüş, şerit çizgisi tespiti, semantik segmentasyon, derin öğrenme.

PIXEL-BASED PREDICTION OF LANE LINES FOR SAFE NAVIGATION IN AUTONOMOUS DRIVING

ABSTRACT

In recent years, increasing vehicle traffic worldwide has caused negativities such as traffic congestion, greenhouse gas emissions, noise pollution, fuel consumption, loss of time, accident risk, etc. In order to reduce these negative effects, innovative solutions can be offered by developing smart transportation systems or more specifically autonomous vehicles. Thanks to advanced sensor technology such as lidar, radar, camera, etc. on autonomous vehicles, they can interpret the traffic scene and conditions without human intervention and make real-time decisions. In this way, it can reduce the errors and negative decisions of the human driver in traffic. However, to achieve this, the autopilot or autonomous driving systems of autonomous vehicles must be designed with high performance or flawless. In particular, accurate and automatic determination of lane lines is extremely critical for the autonomous vehicle to perform safe and efficient navigation by providing precise steering angle control. Convolutional neural networks, one of the artificial intelligence technologies that have made a major breakthrough in the field of computer vision in recent years, are successfully used for automatic detection of lane lines. In this study, the detection of lane lines is considered as a pixel-based semantic segmentation task, and a new convolutional neural network model is proposed for this task. Then, the proposed network model was trained and tested with the TuSimple dataset. In the experimental studies, the proposed network model was able to detect lane lines with high segmentation accuracy.

Keywords: autonomous vehicle, autonomous driving, lane line detection, semantic segmentation, deep learning.

INTRODUCTION

In recent years, the number of accidents and related deaths in road traffic environments due to various reasons has been increasing rapidly. According to the World Health Organization's 2023 Global Road Safety Status Report, the number of deaths in road traffic annually is approximately 1.19 million [1]. Moreover, according to transportation authorities in the United States, driver error-related crashes account for more than 60% of all crashes, a statistic that is similar to that found worldwide [2]. These accidents can only be reduced by eliminating the role of the human driver in traffic. At this point, autonomous vehicles, that is, vehicles that can drive without human intervention, need to be developed. Autonomous vehicles have many

benefits, such as increasing road safety, reducing traffic congestion, and improving transportation efficiency. Thanks to artificial intelligence, machine learning, and big data technologies, autonomous vehicles can optimize traffic flow and reduce travel time [2]. It also offers a form of transportation that provides easier mobility for the elderly and disabled [3]. However, to eliminate the public's concerns about autonomous vehicles and to minimize the errors of autopilot or autonomous driving systems, these systems need to be designed with high accuracy or flawlessness. In particular, it is extremely important for vehicles to understand their position on the road and to detect lane lines with high accuracy so that they can travel safely, to provide precise steering angle control and therefore to enable the autonomous vehicle to perform safe and efficient navigation [4]. To navigate real-world traffic environments, autonomous driving systems must include at least five software modules: localization, perception, planning, vehicle control and system management [5]. The perception module in autonomous driving systems processes data from various sensors such as lidar, radar, cameras, etc. and combines the information to create a model of the driving environment. One of the main outputs of this module is the detection of lane lines used in road planning and control tasks [5]. The ability to accurately determine lane markings is critical for a variety of advanced driver assistance systems and fully autonomous driving functions, such as lane keeping assist, lane departure warning, and autonomous navigation [6]. For this purpose, convolutional neural networks (CNN), one of the sub-topics of deep learning that automatically detects lane lines, have created a catalytic effect in this field [7]. CNNs have demonstrated superior performance over traditional methods in complex traffic environments due to their ability to automatically learn hierarchical features from raw pixel data and their ability to generalize. The quest for reliable lane line detection has stimulated the development of various techniques, including traditional image processing techniques and more advanced CNN approaches. Traditional methods typically rely on hand-crafted features such as color and edge detection to detect lane lines [8]. For lane detection, applications have been made with various variations of ResNet such as ResNeSt [9], ResNeXt [10], etc. published recently [11]. CNN, recurrent neural networks (RNN) and long short-term memory (LSTM) techniques have been used for lane detection in consecutive frames [12]. In addition, fully convolutional network (FCN) based approaches have been used in [13], [14], which consider lane detection as a semantic segmentation task, while methods based on network models such as SegNet and UNet have also been used [15]. However, the methods used in these studies generally have disadvantages in terms of the number of parameters and speed. Considering that autonomous vehicles are modular and have limited hardware, having a small number of parameters reduces memory

consumption and being fast is important in terms of enabling real-time applications. In this study, a new network model based on CNN and using attention mechanism, which is efficient in terms of the number of parameters, speed and accuracy, has been developed to automatically detect lane lines.

MATERIAL AND METHODS

TuSimple Dataset

TuSimple dataset [16] contains 6408 images collected from US highways to improve lane keeping systems for autonomous vehicles. The resolution of the images in the dataset is 1280x720 pixels. TuSimple dataset contains 3626 images for training and 2782 images for testing with different weather conditions. In this study, 3264 images from TuSimple training set are used for training and 362 images for validation, while 362 images from test dataset are used as test set. In addition, the resolution of all images in the dataset is set to 256x256 pixels.

Learning Rate Scheduling

In this study, ReduceLROnPlateau function in Keras API was used to keep the learning of all CNN models at an optimum level. Monitor parameter of this function was set to validation loss, patience parameter to 10, verbose parameter to 1, factor parameter to 0.1 and minimum learning rate parameter to 10^{-7}. Adam was used as the optimizer and the initial learning rate was set to 10^{-2}. The training period of all CNN models was set to 100 epochs.

APSPNet CNN Model

In this study, a novel convolutional neural network, APSPNet, is proposed to perform lane detection for autonomous driving. This network model is based on the PSPNet [17] model, which enables real-time applications. In addition, it is named as Attentional Pyramid Scene Parsing (APSPNet) because it uses attention mechanisms in the decoder network.

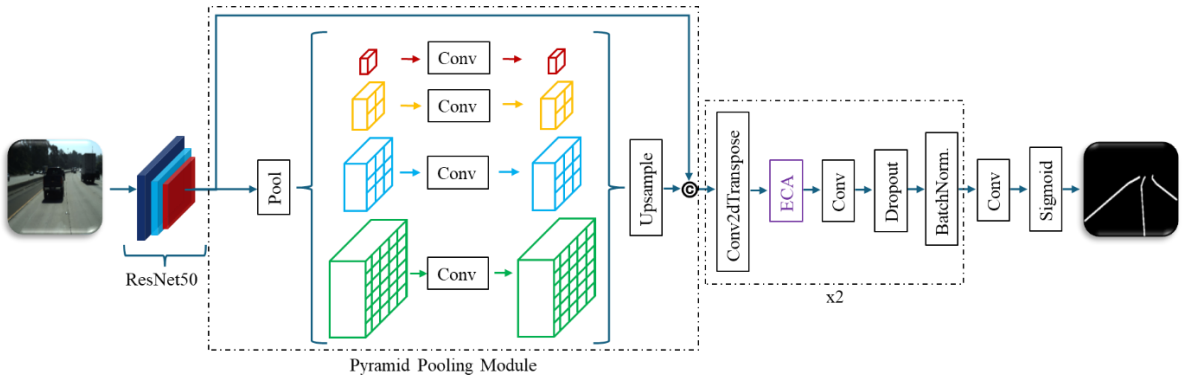


Figure 1. APSPNet CNN architecture

As seen in Figure 1, the architecture of the APSPNet network model is given. In the first stage, this network architecture takes the input images and feeds them to the ResNet50 model, and ResNet50 is used as a feature extractor. The features are extracted from the *conv2_block3_2_relu* layer of ResNet50, and transfer learning is not performed. Then, in order to obtain wider context information from the features obtained from this layer with low computational cost, they are fed to atrous convolutions with 64 and 128 filters, respectively. In the second stage, global average pooling and average pooling with 2x2, 4x4, 8x8 scales are used to correctly segment different sized objects in an image. For each scale, the number of channels is reduced to one quarter by applying a convolution process with 32 filters and a 1x1 kernel size. Then, 64, 2, 4, 8 scale upsampling process is applied to extract the obtained features to the input size, respectively. Then, the obtained rescaled features and the features taken as input of the second stage are concatenate.

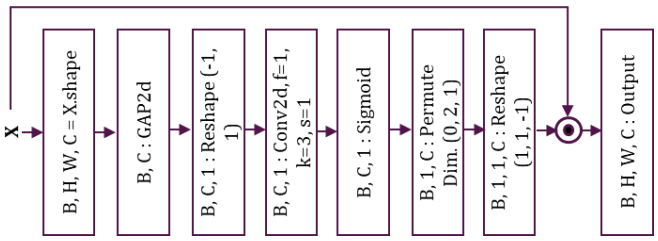


Figure 2. ECA mechanism

In the third stage, to reach the original input image size, the features are subjected to conv2dTranspose, efficient channel attention (ECA), convolution, dropout, batchnormalization operations twice in succession. In conv2dTranspose operations, the kernel size is 2x2, strides is 2x2, while the filter size is 128 in the first execution and 64 in the second execution. Since the ECA mechanism has very few parameters and computational complexity, it is used after the conv2dTranspose layers. This mechanism learns the importance level of each channel and enables the network model to focus on the relevant channels. The block structure of the ECA mechanism is given in Figure 2. As seen in this figure, the average of each channel of the X feature map taken as input is taken with the global average pooling (GAP) layer. Then, 1D convolution operation is applied to ensure the interaction of each channel with neighboring channels and to determine the attention value of each channel. Then, the obtained attention vector is passed through the sigmoid activation function and the input tensor is broadcasted by performing element-wise multiplication and a new feature map with channel-based attention is obtained. In all executions, the dropout rate is 0.1 and 3x3 kernel size convolutions are used, while the number of filters is 64 and 32, respectively, according to the execution order. Finally,

the binary output image is obtained by using a convolution layer with a 1x1 kernel and 1 filter and a sigmoid activation function.

RESULTS AND DISCUSSION

In this study, experimental training and testing of the proposed APSPNet network model for lane line detection was performed with the TuSimple dataset. In order to evaluate the test results of APSPNet and other real-time network models, the complexity matrix metrics precision, recall and similarity ratio, mean intersection over union (mIoU), and the fps metric, which indicates the number of frames processed per second by each model, were used.

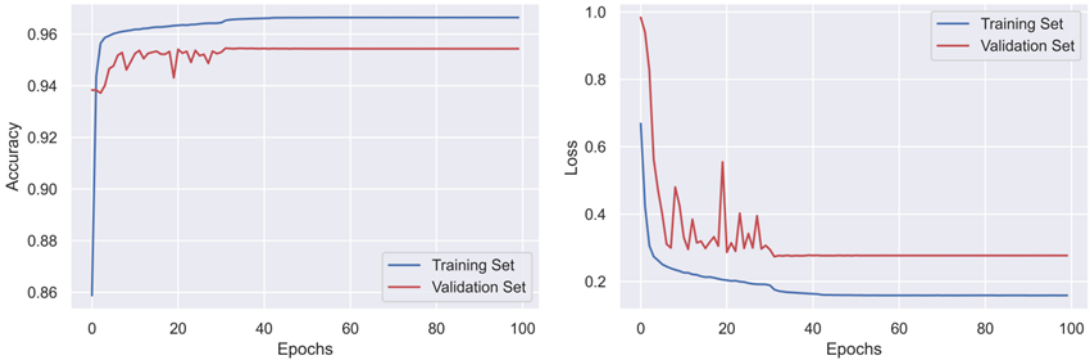


Figure 3. Accuracy and loss graphs of the APSPNet network model

The accuracy and loss graphs generated during the training of the APSPNet network model with the TuSimple dataset are given in Figure 3. Accordingly, in the accuracy graph, the accuracy of the training and validation sets stabilized after the 42nd epoch and reached approximately 98.4% and 95%, respectively. In the loss graph, the training and loss accuracies reached approximately 0.28 and 0.18, respectively.

Table 1. Performance of CNN models on TuSimple dataset

Models	**Input**	**Precision (%)**	**Recall (%)**	**mIoU (%)**	**No. of Params**	**Fps**	**GPU**
ENet	256x256x3	79.61	79.73	81.98	**371,493**	397.3	GeForce RTX 3090
HRNet		**81.13**	79.62	82.51	28,608,608	173.2	
ICNet		67.61	76.96	76.47	6,740,481	**429.9**	
PSPNet		79.25	81.31	82.41	579,713	397.6	
APSPNet		79.95	**81.98**	**82.93**	579,719	381.4	

On the other hand, the results obtained in the experimental tests of all network models with the TuSimple test data set are given in Table 1. Accordingly, the HRNet model reached the highest precision score with 81.13%, and the APSPNet model reached the highest recall score with

81.98%. In the mIoU metric showing the similarity rate, the APSPNet model reached the highest score with 82.93%. This score is also important in terms of showing the effect of the ECA mechanism on the PSPNet model. The contribution of the ECA mechanism to the network model was 0.52%. On the other hand, the ICNet model, which had the highest frame processing number per second, reached 429.9, while the proposed APSPNet model was a model suitable for real-time applications with 381.4 fps. Among these network models, the model with the least parameters was Enet with 371,493 parameters, while the proposed APSPNet network model was only 6 parameters more than the PSPNet model with 579,719 parameters.

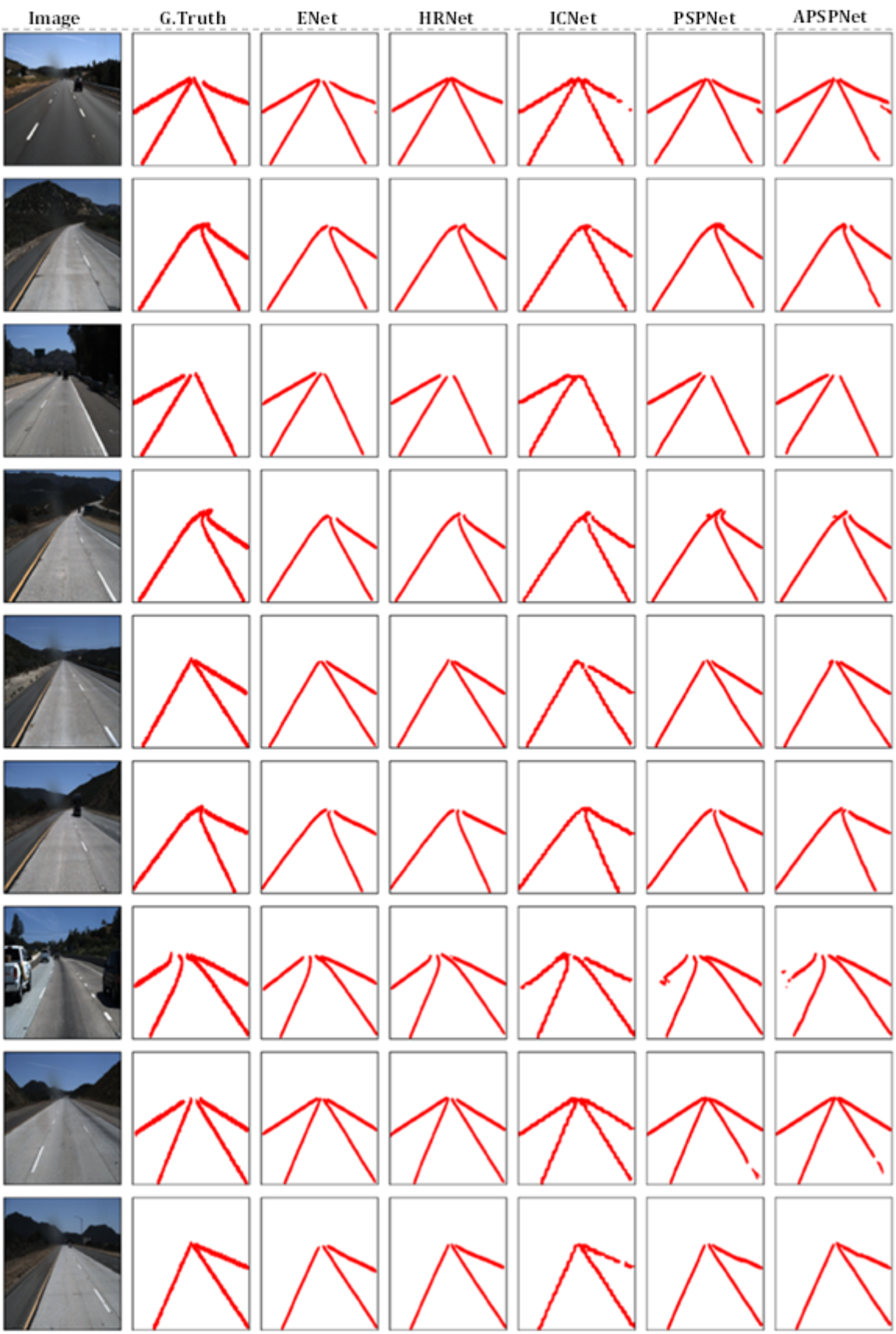


Figure 4. Visual test results of network models

Figure 4 shows the visual outputs obtained from the experimental tests of all network models with TuSimple test data. When these outputs are examined carefully, it can be seen that they support the quantitative results in Table 1.

CONCLUSIONS

In this study, a new network model based on convolutional neural networks, APSPNet, is introduced while addressing the detection of lane lines for the safe navigation of autonomous vehicles' autopilot or autonomous driving systems. In order to compare the experimental results of the proposed model, well-known network models in the literature, ENet, HRNet, ICNet, PSPNet, are used. Among these models, the model that detects lane lines with the highest accuracy is our proposed APSPNet with an IoU score of 82.93%. In addition, this model is also suitable for real-time applications since it has the ability to process approximately 381 frames per second. In the future, it is aimed to further improve this network model in order to detect lane lines in real time and with higher accuracy.

REFERENCES

[1] World Health Organization (WHO), "Global Status Report on Road Safety 2023," Geneva, 2023. Accessed: May 03, 2025. [Online]. Available: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/375016/9789240086517-eng.pdf

[2] T. M. Aruna *et al.*, "Geospatial data for peer-to-peer communication among autonomous vehicles using optimized machine learning algorithm," *Sci Rep*, vol. 14, no. 1, p. 20245, Aug. 2024, doi: 10.1038/s41598-024-71197-6.

[3] J. Pisarov and G. Mester, "The future of autonomous vehicles," *FME Transactions*, vol. 49, no. 1, pp. 29–35, 2021, doi: 10.5937/fme2101029P.

[4] D. Fényes, B. Németh, P. Gáspár, and Z. Szabó, "Road surface estimation based LPV control design for autonomous vehicles," *IFAC-PapersOnLine*, vol. 52, no. 28, pp. 120–125, 2019, doi: 10.1016/j.ifacol.2019.12.358.

[5] G. Doğan and B. Ergen, "A new CNN-based semantic object segmentation for autonomous vehicles in urban traffic scenes," *Int J Multimed Inf Retr*, vol. 13, no. 1, Mar. 2024, doi: 10.1007/s13735-023-00313-5.

[6] T. Michalke, C. Wust, D. Feng, M. Dolgov, C. Glaser, and F. Timm, "Where can I drive? A System Approach: Deep Ego Corridor Estimation for Robust Automated Driving," in *2021 IEEE International Intelligent Transportation Systems Conference (ITSC)*, IEEE, Sep. 2021, pp. 1565–1571. doi: 10.1109/ITSC48978.2021.9564647.

[7] H. Wang and Y. Gu, “A Review of Lane Line Detection Research,” in *2024 9th International Conference on Intelligent Informatics and Biomedical Sciences (ICIIBMS)*, IEEE, Nov. 2024, pp. 20–24. doi: 10.1109/ICIIBMS62405.2024.10792728.

[8] F. Pizzati and F. Garcia, “Enhanced free space detection in multiple lanes based on single CNN with scene identification,” in *2019 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV)*, IEEE, Jun. 2019, pp. 2536–2541. doi: 10.1109/IVS.2019.8814181.

[9] H. Zhang *et al.*, “ResNeSt: Split-Attention Networks,” in *2022 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops (CVPRW)*, IEEE, Jun. 2022, pp. 2735–2745. doi: 10.1109/CVPRW56347.2022.00309.

[10] S. Xie, R. Girshick, P. Dollar, Z. Tu, and K. He, “Aggregated Residual Transformations for Deep Neural Networks,” in *2017 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, IEEE, Jul. 2017, pp. 5987–5995. doi: 10.1109/CVPR.2017.634.

[11] S. Ghanem, P. Kanungo, G. Panda, S. C. Satapathy, and R. Sharma, “Lane detection under artificial colored light in tunnels and on highways: an IoT-based framework for smart city infrastructure,” *Complex & Intelligent Systems*, vol. 9, no. 4, pp. 3601–3612, Aug. 2023, doi: 10.1007/s40747-021-00381-2.

[12] H. Park, “Implementation of Lane Detection Algorithm for Self-driving Vehicles Using Tensor Flow,” 2019, pp. 438–447. doi: 10.1007/978-3-319-93554-6_42.

[13] L. Yan, S. Hu, and C. Zhang, “Lane detection based on Improved FCN,” in *2021 33rd Chinese Control and Decision Conference (CCDC)*, IEEE, May 2021, pp. 887–892. doi: 10.1109/CCDC52312.2021.9602306.

[14] N. J. Zakaria, H. Zamzuri, M. H. Ariff, M. I. Shapiai, S. A. Saruchi, and N. Hassan, “Fully Convolutional Neural Network for Malaysian Road Lane Detection,” *International Journal of Engineering & Technology*, vol. 7, no. 4.11, pp. 152–155, Oct. 2018, doi: 10.14419/ijet.v7i4.11.20792.

[15] R. K. Kaushal, A. R, K. K. B. Giri, M. Sindhu, N. L, and B. Ronald, “Deep Learning Based Segmentation Approach for Automatic Lane Detection in Autonomous Vehicle,” in *2023 International Conference on Self Sustainable Artificial Intelligence Systems (ICSSAS)*, IEEE, Oct. 2023, pp. 268–273. doi: 10.1109/ICSSAS57918.2023.10331835.

[16] TuSimple, “TuSimple Lane Detection Challenge Dataset.” Accessed: May 10, 2025. [Online]. Available: https://www.kaggle.com/datasets/manideep1108/tusimple

[17] H. Zhao, J. Shi, X. Qi, X. Wang, and J. Jia, “Pyramid Scene Parsing Network,” in *2017 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, IEEE, Jul. 2017, pp. 6230–6239. doi: 10.1109/CVPR.2017.660

TARIMSAL ÜRETİMDE ÇİFTÇİLERİN VİZYONLARININ ARAŞTIRILMASI: AMASYA İLİ GÜMÜŞHACIKÖY İLÇESİ ÖRNEĞİ

Gamze ÇAYAN KESGİN
Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Economics, Samsun, Türkiye
ORCID: 0009-0004-8382-8213
Çağatay YILDIRIM
Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Economics, Samsun, Türkiye
ORCID: 0000-0002-4121-5564

ÖZET

Tarım sektörü, ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlarıyla stratejik önem taşımaktadır. Özellikle iklim değişikliği ve artan nüfus baskısı, tarım politikalarının etkinliğini daha da önemli hâle getirmiştir. Bu çalışmanın amacı, Amasya ili Gümüşhacıköy ilçesinde faaliyet gösteren çiftçilerin tarımsal üretime dair vizyonlarını araştırarak, üretim süreçleri ve geleceğe yönelik beklentileri üzerinden sektörel dönüşümün nasıl yönlendirilebileceğine dair bilgi sunmaktır. Çiftçilerin vizyonları, karar alma süreçleri, üretim hedefleri, risk yönetimi eğilimleri ve sürdürülebilirlik yaklaşımları ile yakından ilişkilidir.

Çalışma, nicel araştırma modeliyle tasarlanmıştır. Gümüşhacıköy'deki 4639 tarım işletmesinden, Neyman tabakalı örnekleme yöntemiyle belirlenen 85 çiftçiyle yüz yüze anket yapılmıştır. Anket formu 132 sorudan oluşmakta ve katılımcıların sosyoekonomik profillerinin yanı sıra tarımsal vizyonlarına ilişkin veriler toplamaktadır. Veriler, tanımlayıcı istatistiklerin yanı sıra t testi, Mann Whitney U testi ve Logit regresyon modeli ile analiz edilmiştir.

Elde edilen bulgular, çiftçilerin tarımsal vizyonlarının üretim kararları, verimlilik düzeyi ve sürdürülebilirlik stratejileri üzerinde belirleyici etkileri olduğunu göstermektedir. Ayrıca, ekonomik zorunluluklar ve geleneksel yapılar çiftçiliğe yönelimde başlıca faktörlerdir. Çalışma, yerel politikaların çiftçi vizyonlarını destekleyici şekilde yapılandırılması gerektiğini vurgulamakta ve sürdürülebilir tarım uygulamalarının benimsenmesini teşvik eden stratejiler geliştirilmesini önermektedir.

Anahtar Kelimeler: Çiftçi vizyonu, tarımsal üretim, sürdürülebilirlik, sosyoekonomik faktörler, logit modeli

INVESTIGATING FARMERS' VISIONS IN AGRICULTURAL PRODUCTION: THE CASE OF GÜMÜŞHACIKÖY DISTRICT, AMASYA PROVINCE

ABSTRACT

The agricultural sector holds strategic importance due to its economic, social, and environmental dimensions. In the context of climate change and increasing population pressure, the need for effective agricultural policies has become more critical than ever. This study aims to investigate the visions of farmers engaged in agricultural production in Gümüşhacıköy, Amasya, and to provide insights into how their production processes and future expectations can inform sectoral transformation. Farmers' visions are closely linked to their decision-making processes, production goals, risk management behavior, and approaches to sustainability.

The research is based on a quantitative model. From a population of 4,639 agricultural enterprises in Gümüşhacıköy, a stratified random sample of 85 farmers was selected using the Neyman sampling method. Data were collected through face-to-face surveys, each consisting of 132 questions that explore both socio-economic characteristics and farmers' outlooks on the future of the agricultural sector. The data were analyzed using descriptive statistics, t-tests, Mann-Whitney U tests, and the Logit regression model.

The findings indicate that farmers' visions significantly influence their production decisions, productivity levels, and sustainable farming strategies. Economic necessity and traditional structures are among the leading motivations behind their engagement in farming. The study highlights the importance of shaping local agricultural policies in ways that support and align with farmers' future perspectives. It also recommends the development of strategies that encourage the adoption of sustainable agricultural practices, guided by an in-depth understanding of farmers' visions and expectations.

Keywords: Farmer vision, agricultural production, sustainability socioeconomic factors, logit model

GİRİŞ

Tarım kavramı, Türk Dil Kurumu'na göre bitkisel ve hayvansal ürünlerin üretilmesi, kalite ve verimlerinin yükseltilmesi, uygun koşullarda korunması, işlenip değerlendirilmesi ve pazarlanması anlamlarına gelmektedir (TDK, 2025). Bir diğer anlamıyla tarım, bitkisel ve hayvansal ürünlerin üretilmesi, bunların kalite ve verimlerinin artırılması, uygun koşullarda muhafazası, işlenmesi ve pazarlanmasını konu edinen bir bilim dalıdır (İkincikarakaya ve ark.,

2013). Tarım, insanlığın varoluşundan itibaren yaşamlarını devam ettirmek amacıyla temel gıda maddelerine her düzeyde ihtiyaç duymuştur. İhtiyaçların karşılanması için insanoğlu hem hayvansal hem de bitkisel üretim faaliyetlerinde bulunmuştur. Bunun için de doğanın sunduğu tüm hizmetleri değerlendirmiştir. Tarım kavramı, insanlığın Taş Devri'ndeki avcı-toplayıcı insanların zamanla yerini toprağı ekip biçen topluluklara bırakmasıyla, insanlığın toplu hayata geçişine ön ayak olmuş; bu sayede toplum ve devletlerin oluşumu sağlanmıştır. Toprak, su ve biyolojik kaynaklar ile birlikte tarımsal girdiler kullanılarak yapılan bitkisel, hayvansal, su ürünleri, mikroorganizma ve enerji üretimini içeren tarımsal üretim, Sanayi Devrimi'ne kadar insanların temel geçim kaynağını oluşturmuş; teknolojik gelişmeler sayesinde günden güne ivme kazanarak stratejik bir sektör haline gelmiştir (Demir ve ark., 2023).

Tarım sektörü, ülke nüfusunun gıda ihtiyacını karşılama, Türkiye ekonomisine gelir sağlama, istihdam alanı yaratma, gıda başta olmak üzere hammaddesi tarımsal üretimden karşılanan sektörlere hammadde teminini sağlama, ham madde temini sonucunda elde edilen mamul ve yarı mamul ürünlerin sanayiye sermaye aktarma, Türkiye ihracatına doğrudan ve dolaylı olarak ekonomik fayda sağlama, biyolojik çeşitlilik ile ekolojik dengeye olan katkıları nedeniyle dünya üzerindeki tüm canlılar için önemli bir sektördür.

Tarım sektörünün, ülkelerin ekonomik, sosyal, kültürel ve politik yaşamlarındaki kritik rollerinin yanı sıra, iklim değişikliği ve doğal kaynaklar üzerindeki nüfus baskısına bağlı olarak artan stratejik önemi, isabetli tarım politikalarının belirlenmesini ve doğru şekilde uygulanmasını şiddetli bir ihtiyaç haline getirmektedir. Tarım sektöründe olumlu yönde değişimin başarılması, ancak çiftçilerin iş birliği ile mümkün olup; bu iş birliğinin sağlanmasında çiftçi davranışlarının analizi büyük önem arz etmektedir. Nitekim, ekonomi politikasının "ekonomik birimlerin davranışlarını, zorlama, teşvik ve ikna yöntemlerini kullanarak ulaşılması istenen amaçlar ve bunun sayısal görünümü olan hedeflerle uyumlu hale getirme çabası" şeklindeki tanımı (Erkan, 1990), sektörde paydaşların davranışlarını analiz etmenin önemini ortaya koymaktadır (Uysal, 2015). Öyle ki, tarım sektörünün işçileri olan çiftçiler, tarımsal üretimin en önemli bölümünü oluşturur. Tarımsal üretimin ilerlemesi için çiftçilerin her anlamda bilincinin artması en büyük etkendir. Bu nedenle, çiftçilerin tarım sektörüne bakışı, beklentileri, tarımda yeni yöntemleri takip etmeleri, kendilerini ve işletmelerini geliştirip büyütme istekleri, devletin tarım alanına yaptığı destek veya yatırımlardan haberdar olmaları, tarımın gelişiminde önemli rol oynar (Oruç ve ark., 2016). Ayrıca, tarım sektöründe mevcut ve gelecekte yapılacak her türlü iş ve işlemlerin sürdürülebilirliği için çiftçilerin vizyonlarının araştırılması oldukça önemlidir. Söz konusu çiftçi vizyonunun araştırılması, Türkiye'de tarım sektörünün ilerlemesi, gelişmesi ve mevcut

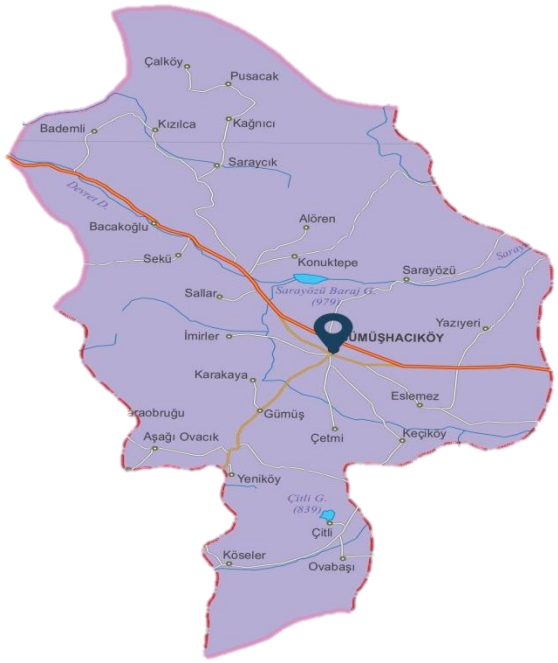
sorunların çözümünde etkin politika amaç ve araçlarının işlevselliği açısından doğru bir yol göstericisidir. Çünkü tarım sektöründe üretimin temel incisi olan çiftçilerin düşünce ve hedeflerinin neler olduğu bilinirse, tarım sektörünün geleceğinin de ne olacağı konusunda ileriye yönelik bir görüş ışığı sunmaktadır. Özellikle günümüzde çevresel değişimin ve küresel iklim değişikliğine bağlı olarak çiftçilerin tarım sektöründe meydana gelecek değişmelere yönelik bakış açılarının belirlenmesi ile tarım sektörü, daha hızlı ve kapsamlı yönetim anlayışıyla stratejik planlama yaparak mevcut duruma göre uygun koşullarda devam etmesini sağlayacaktır.

Tarımsal üretimde çiftçi vizyonunun belirlenmesinde ekonomik, sosyal, kültürel, politik ve coğrafi olmak üzere birden fazla parametre mevcuttur. Ataerkil aile biçiminin kırsalda varlığını hâlâ önemli ölçüde sürdürmesi, üretim sisteminin doğaya bağlılığı, insanlar arası ilişki ve etkileşim sistemlerinin özgünlüğü gibi nedenlerle, kırsal kesimde başlıca ekonomik aktör durumundaki çiftçinin ekonomik kararlarında rasyonelliğin ötesinde, bu davranışsal ögelerin de belirgin yansımaları olacaktır. Tüm bunlar, kırsaldaki tutum ve davranışların etkin işletmecilik ve politika önerileri geliştirmeyi amaçlayan ekonomistler tarafından da dikkatle incelenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır (Karahan, 2015). Nitekim, günümüzde ekonomistler de davranışsal ögelerin üzerinde gün geçtikçe daha fazla durmakta, davranışsal iktisat artan şekilde popülerlik kazanmaktadır (Can, 2012). Bu anlayışla tarım sektöründe etkin politikalar ortaya konulması, tarım sektörünün mevcut durumu ve geleceği hakkında bilgilerin edinilebilmesi için paydaşı olan çiftçilerin vizyonlarının ne durumda olduğuna yönelik bilgi ve kaynak teminatı ile tarım sektörüne fayda sağlayacaktır.

Bu çalışmanın temel amacı, Amasya ili Gümüşhacıköy ilçesinde tarımsal üretim faaliyeti yürüten çiftçilerin vizyonlarını ortaya koyarak, bu vizyonun üretim kararları, sürdürülebilirlik stratejileri ve geleceğe yönelik beklentileri üzerindeki etkilerini incelemektir. Bu doğrultuda çalışma, çiftçilerin sosyoekonomik özellikleri ile tarımsal üretime yönelik tutumları arasındaki ilişkileri değerlendirmeyi ve çiftçilerin tarımın geleceğine dair perspektiflerini anlamayı hedeflemektedir. Araştırmanın temel sorusu, "Çiftçilerin sahip oldukları tarımsal vizyon, üretim kararları, sürdürülebilirlik yaklaşımları ve sektörel dönüşüm beklentileri üzerinde anlamlı bir farklılık yaratmakta mıdır?" şeklinde tanımlanmıştır. Bu çerçevede geliştirilen hipotez, "Çiftçilerin tarımsal vizyon düzeyleri, üretim tercihleri, teknolojik adaptasyon eğilimleri ve tarımsal faaliyetlerin sürdürülebilirliğine yönelik kararları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahiptir." biçiminde ifade edilmiştir. Bu hipotezin test edilmesiyle hem mevcut üretici profilinin değerlendirilmesi hem de gelecekte politika ve destek mekanizmalarının vizyon odaklı yapılandırılmasına katkı sağlanması amaçlanmaktadır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmanın ana materyalini Gümüşhacıköy ilçesine bağlı olan Artıkabat, Bacakoğlu, Balıklı, Camikebir, Cumara, Çay, Çetmi, Çitlibağlıca, Doluca, Dumanlı, Güllüce, Güplüce, Kağnıcı, Karaali, Keçiköy, Kızık, Kiziroğlu, Korkut, Maden, Pusacık, Sallar, Saraycık, Yeniköy ve Yukarıovacık köylerinde tarım sektöründe faaliyet gösteren çiftçilerle gerçekleştirilen anketlerde elde edilen veriler birincil verileri oluşturmaktadır. Araştırmanın kurgulanması, elde edilen verilerin analizi ve bulguların yorumlanması aşamalarında konu ile ilgili daha önce yapılmış çalışmalarla çeşitli kurum ve kuruluşlardan temin edilen istatistik veriler de kullanılmıştır. (Şekil 1)



Şekil 1. Gümüşhacıköy İlçesine bağlı köyler haritası

Amasya ili Gümüşhacıköy ilçesine tarımsal üretim yapan 4639 işletme ana kitleyi oluşturmuştur. Anket yapılacak işletme sayısı tabakalı tesadüfi örnekleme yöntemlerinden olan Neyman yöntemiyle aşağıdaki formül yardımıyla 85 işletme olarak belirlenmiştir (Yamane ve ark., 2001). İşletmelerin sahip olduğu arazi büyüklüğü örnekleme kriteri olarak kullanılmıştır. Örnekleme sürecinde ortalamadan izin verilen hata payı %10 kabul edilmiş ve %99 güven derecesinde çalışılmıştır. Anket yapılacak işletmelere ait bilgiler Çizelge 1'de verilmiştir. Araştırmada elde edilen veriler tanımlayıcı istatistikler (ortalama, yüzde, frekans vb.) yardımıyla analiz edilmiştir.

$$n = \frac{N \sum N_h S_h^2}{N^2 D^2 + \sum N_h S_h^2}$$

Eşitlikte; n anket yapılacak işletme sayısını, N ana kitlede bulunan işletme sayısını, Nh her bir tabakadaki işletme sayısını, Sh her bir tabakadaki standart sapmayı ve D araştırmada izin verilen hata payını ile ifade etmektedir.

Çizelge 1: Anket yapılacak işletmelerin tabakalara göre dağılımı

	Ana kitle	Ortalama	Standart Hata	Örnek Sayısı
Birinci Tabaka (10-24,9 da)	3906	14,92	3,89	71
İkinci Tabaka (25-.. da)	733	37,47	14,13	13
Toplam	4639	18,43	10,57	85

Veril tabanı Excel yazılımında oluşturulmuş ve SPSS 26 yazılımı kullanılarak analizleri yapılmıştır.

Araştırmada elde edilen veriler tanımlayıcı istatistikler (ortalama, yüzde, frekans vb.) yardımıyla özetlenmiştir.

ARAŞTIRMA BULGULARI

İşletmelerin Sosyo-Ekonomik Özellikleri

İncelenen çiftçilerin yaş ortalaması 52,9'dur. Dünya genelinde de tarım sektöründe çalışanların yaş ortalamaları incelendiği zaman tarım nüfusunun yaşının yüksek olduğu görülmektedir. ABD'de tarımla uğraşan kişilerin ortalama yaşı 58 olarak belirlenmiştir. Tarım sektöründe 35 yaşın altında çalışanlar sadece yüzde 6, 65 yaşın üzerinde çalışanların oranı ise yüzde 33'tür (TZOB, 2023).

İncelenen tarım işletmelerinde ortalama hanehalkı büyüklüğü 4 kişiden oluşmaktadır. Aynı zamanda mevcut hanehalkından 3 kişi tarımsal faaliyette aktif rol almaktadır. Tarım sektöründe aktif olarak faaliyet gösterilen yıl ortalama 34,49'dur.

İnceleme alanındaki çiftçilerin %91,8' i erkek, %8,2'si kadındır. Çiftçilerin %95,3'ü evli iken %4,7'si bekar olduğu gözlenmiştir. Tarım dışında gelir kaynağı olan çiftçi oranı %45,9'dur. Çiftçilerin %62,4'ü ilkokul, %15,3'ü ortaokul, %20'si lise ve %2,4'ü üniversite mezunudur.

İnceleme alanındaki çiftçilerin %87,1'i ziraat odasına üyedir. Üye olmayan çiftçilerin daha çok bahçe tarımıyla ilgilendiği belirlenmiştir. Tarım işletmelerinin %82,4'ü Çiftçi Kayıt Sistemine kayıtlıdır. Görüşülen çiftçilerin %60'ı kooperatif/birliğe üyedir. Çiftçilerin %38,8'i Amasya Pancar Ekicileri Kooperatifine üye olmuştur. İncelenen işletmelerin %77,6'sının tarım sigortası yaptırdığı belirlenmiştir.

İncelenen işletmelerde ortalama arazi büyüklüğünün 60,60 dekar olduğu saptanmıştır. İşletme arazisi ortalama 9 parselden oluşmaktadır. İşletme arazisinin mülkiyet şekli de çiftçinin kararlarında etkili bir değişken olarak kabul edilmektedir. Ortalama işletme arazisinin %43,84'ünün mülk, %57,92'sinin kira ve %16,40'ının ortakçılık ile işletildiği belirlenmiştir. İşletme arazisinin sulanma durumu, üretim desenini doğrudan etkilediğinden tarımsal işletmecilik çalışmaları açısından önemli bir veridir. İncelenen işletmelerde işletme arazisinin ortalama %57,92'sinin sulanmakta olduğu; kalan kısmın ise kuru koşullarda işlendiği belirlenmiştir. Çiftçilerin sulama suyu konusunda karşılaştıkları en önemli problem, sulama suyunun yetersiz olmasıdır.

İşletmelerin Bitkisel Üretim Faaliyetleri

İşletmelerin %60'ı sadece bitkisel üretim ile uğraşırken, %40'ı ise bitkisel ve hayvansal üretim faaliyetini birlikte yapmaktadır. İşletmelerin sürdürülebilirliği için tarımsal destek son derece önemlidir. Araştırma bölgesinde çiftçilerin tarımsal desteklerden yararlanma durumuna ilişkin elde edilen bilgilere göre, %68,2'si tarımsal desteklerden yararlanmaktadır. Desteklerden yararlanamayan çiftçiler, ÇKS'ye kayıtlı olmadıkları veya ilgili destek kaleminin koşullarına uymadıkları için destek alamamaktadırlar. Çiftçilerin %69,0'ı mazot ve gübre desteği, %50,0'ı hububat, baklagil ve dane mısır desteği, %29,4'ü sertifikalı tohum kullanım desteği, %6,0'ı yağlı tohumlar desteği ve %3,6'sı buzağı desteği almaktadır. Çiftçilerden sadece %1,2'si Sertifikalı İyi Tarım ve Sertifikalı Organik Tarım yapmaktadır.

İncelenen çiftçilerin %68,3'ü buğday, %48,3'ü arpa, %45,9'u şekerpancarı, %42,5'i tütün ve %27'si soğan yetiştiriciliği yapmaktadır. Toprak koşullarının yetiştiriciliği, üretimi en fazla beş ürün yetiştiriciliğine sevk etmiştir. İncelenen çiftçilerin bitkisel üretimin ilk aşaması olan ekim-dikim faaliyetlerini gerçekleştirmek için gerekli olan tohumların %55,3'ü kooperatiften, %45,9'u bayiden, %40,0'ı tüccardan, %36,5'i kendi tohumunu, %16,5'i arkadaş/yakınlarından ve son olarak %4,8'i sanal ortamdan sipariş ederek temin etmektedir. Çiftçilerin yoğun olarak kooperatiften tohum alma nedeni, alınan tohumun tür ve çeşidine göre desteklemeye tabi olmasından kaynaklanmaktadır. Görüşülen çiftçilerin bitkisel üretimlerinde %60,0'ı sertifikalı tohum kullanırken, %40'ı yerel tohum kullanmaktadır. Çiftçilerin %42,4'ü tohumların verim performansı yüksek olduğu için tercih etmektedir. Ayrıca %31,8'i destek kapsamında olması, %7,1'i güvendiği tohum olması, %7,1'i ekonomik olması, %4,7'si kaliteli tohum olması, %3,5'i ise toprak koşullarına uygun olduğu için yerel ve sertifikalı tohum kullandığı belirlenmiştir. Kullanılan tohumların %72,9'u hastalık/zararlılara dayanıklı, %50,6'sı kuraklığa dayanıklı, %62,4'ü ise yöreye uygun olduğu düşünülmektedir.

Tarımı yönlendiren en önemli faktörlerin başında gübre, tarım ilacı ve su yıllardır önemini korumaktadır. Ülkemizde nüfusun büyük bölümü tarımla uğraşıp geçimini üretmiş olduğu tarımsal ürünlerden sağlamaktadır. Tarım toprakları, bitki besin maddelerinin bitkiler tarafından alınması, yıkanma ve erozyon şeklinde topraktan uzaklaşması sonucu zamanla fakirleşmektedir. Tarımsal üretimin en önemli kaynağı olan toprak, gübreleme, zararlılarla mücadele, işleme ve sulama gibi tarımsal işlemler ile verimli hale getirilmektedir. Toprağın verimliliğini sürdürebilmesi için besin maddeleriyle takviye edilmesi, yani gübrelenmesi önemlidir (Kılıç ve ark., 2012). Araştırma alanındaki çiftçilerin %98,8'i kimyasal gübre kullanmaktadır. Kimyasal gübre kullanmayan %1,2'lik işletmeler, sertifikalı iyi tarım ya da sertifikalı organik tarım yaptıkları için kimyasal gübre kullanmamaktadır. Gübre kullanım nedenleri ise %63,5'i üretim verimini artırmak, %25,9'u ürün gelişimini desteklemek, %8,2'si toprak gelişimini desteklemek ve son olarak %1,2'si destek kapsamında olduğundan kimyasal gübre kullanımı tercih etmektedir. Gübreden beklenen yararı elde etmek için gübreleme zamanı, uygulama metodu, bitki çeşidi, toprak karakteri, iklim ve topraktaki bitki besin maddesi miktarı gibi verilerin bilinmesi gerekmektedir (Atılgan ve ark., 2007). Tarımda üretimi kalite ve miktar olarak artırmanın yolu, tarımsal girdilerin uygun kullanımından geçmektedir (Eryılmaz ve ark., 2021). Dolayısıyla gübrenin uygun olarak bitki ve toprağa verilmesi için uygulanacak dozun belirlenmesi son derece önemlidir. Görüşülen çiftçilerin kullandıkları kimyasal gübrelerin dozuna %34,1'i kendi tecrübesine göre ayarlarken, %27,1'i ziraat mühendisine danışarak, %14,1'i dönüm hesabına göre, %9,4'ü toprağın ihtiyacına göre, %4,7'si tüccara danışarak, %3,5'i yakınlarına sorarak, %3,5'i ilaç üzerinde yazan talimatlara göre ve son olarak %2,4'ü bitki gelişimine dikkat ederek uygulama yapmaktadır. Dünya nüfusunun hızla artması sonucu artan besin ihtiyacını karşılamak ve birim alandan daha fazla ürün almak amacıyla uygulanan kültürel önlemlerden biri de tarım ilacı uygulamalarıdır. Kimyasal mücadele yöntemi, çabuk ve kesin sonuç vermesi, kolay uygulanabilmesi ve daha ekonomik olması nedeniyle her zaman en fazla tercih edilen bir yöntemdir (Çelik ve ark., 2017). Görüşülen çiftçilerin %100'ü tarım ilacı kullandığı belirlenmiştir. Tarım ilacı kullanım nedenleri ise; %55,3'ü yabancı otlarla mücadele etmek, %45,9'u hastalık ve zararlılardan korumak, %7,1'i ürün gelişimini desteklemek, %3,5'i toprakların tarım ilacına alışkın olduğu için ve %1,2'si ise verim artırmak amacıyla kullandıkları belirlenmiştir. Çiftçilerin %57,6'sı ziraat mühendisine danışarak uygulama yaptıkları, geriye kalan %22,4'ünün ise ilaç üzerinde yazan talimatlara göre, %9,4'ü tüccarın, %7,1'i ilaç bayisinin, %3,5'i kendi tecrübesine göre ve %1,2'si arkadaş/yakınlarının tavsiyeleri ile uygulama yaptıkları saptanmıştır.

Tarımsal üretimde sulama, genellikle bitki gelişmesi için gerekli olan ancak doğal yollarla karşılanamayan suyun, çevre sorunu yaratmadan toprağa verilmesi şeklinde tanımlanır. Verilecek su miktarı; sulama zamanı ve sayısı, toprak yapısı, iklim koşulları, arazinin eğimi, bitki çeşidi ve yaşı gibi faktörlere bağlı olarak değişmektedir (Kanber, 1997). Tarımsal sulama ile beklenen optimum verim artışını sağlayabilmek için suyun toprağa en ekonomik ve teknik açıdan uygun bir şekilde verilmesi esastır. Bunu sağlamak için sulama yapılacak arazinin toprak özellikleri, sulama suyunun miktarı ve kalitesi, topoğrafik durum, arazinin büyüklüğü ve şekli, bitki türü, iklim özellikleri, sulama giderleri ve bölgenin sosyal ve kültürel özellikleri dikkate alınarak sulama yönteminin seçilmesi gerekir (Aras, 2006). İncelenen çiftçilerin %76,6'sı salma sulama yöntemi kullanmakta olup, %27,1'i yağmurlama sulama yöntemini, %16,5'i damla sulama yöntemi ile tarımsal üretim faaliyetini sürdürmektedir. Kullanılan sulama yöntemlerini tercih etme nedenleri arasında %27'si arazi koşullarına uygun olduğundan, %22,4'ü suyun etkin kullanıldığını düşündüğünden, %14,1'i bildiği sulama yöntemi olduğundan, %10,6'sı sulama yöntemlerinin gelişmediğinden, %7,1'i sulama kaynağına ulaşımın zor olduğundan, %5,9'u bölgede yaygın sulama yöntemi olduğundan ve %4,7'si pratik olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca %1,2'si diğer sulama yöntemlerini pahalı bulduğundan ve %1,2'si su verimliliğini düşündüğünden ilgili sulama yöntemlerini tercih etmektedir. Çiftçiler sulama sularını %72,9'u sulama kanallarından, %24,7'si sondajlardan, %3,6'sı göletlerden ve %2,4'ü kuyudan temin ederek ürünlerini sulamaktadır. Çiftçilerin tarımsal üretimleri sırasında sulama suyuna erişimleri konusunda %67,1'i sorun yaşarken, %32,9'u sulama suyuna erişiminde sorun yaşamamaktadır. Sulama suyuna erişim konusunda problem yaşayan 57 çiftçinin sorununa ilişkin alınan cevapların analizine göre %53,0'ı sulama suyu miktarını yeterli bulmamakta, %42,2'si zamanında sulama yapamamakta, %3,5'i sulama suyunu kalitesiz bulmakta ve %2,4'ü tarlaya geliş yolunun uzak olması gibi sebeplerden dolayı sulama suyuna erişim konusunda problem yaşadığı ortaya konulmuştur. Çiftçilerin tarımsal üretim faaliyetlerinde bilgi sahibi olmadıkları, eksik bilgi sahibi oldukları veya danışmak istedikleri konular hakkında bilgi aldıkları kişiler arasında %47,1'i tarım danışmanı, %20,0'ı kooperatif, %18,8'i tarım tüccarları, %7,1'i arkadaşları, %3,5'i ziraat mühendisi ve %1,2'si tarım ve orman il veya ilçe müdürüdür.

Tarımda girdi uygulamaları, çiftçileri gübre ve tarım ilacı kullanımına bağımlı kılarken, aynı zamanda bunları üreten ve ticaretini yapanları da çevre sorunlarına yol açan bir sektör haline getirmiştir (Eryılmaz ve ark.,2019). Çiftçilerin %34,1'i tarla kenarına atılan atıklardan, %17,6'sı tarım ilaçlarının su kaynaklarına atılmasından, %5,9'u üretim sonrası çıkan atıkların yok edilmesinden, %%2,4'ü tarım ilaçlarının toprağın yapısını bozmasından, %1,2'si ise sınır

komşusunun bitki atıklarının sınırına bırakarak hastalık ve zararlıların toprağına karışmasından dolayı sorun yaşadıkları belirlenmiştir.

İncelenen çiftçilerin tarımsal üretim faaliyetleri sırasında kullandıkları tarım ilaçlarının ambalaj atıklarını %55,3'ü yakarak yok ederken, %37,6'sı çöpe atmaktadır. Diğer çiftçilerin ise %5,9'u tarlada/bahçede bırakırken %5,9'u gömerek yok etmektedir. Çiftçiler bakım ve budama sonrası ortaya çıkan atıkları, %57,7'si yakmakta, %28,3'ü toprağa karıştırmakta, %26,5'i tarlasında/bahçesinde kullanmakta, %5,8'i kompost yapmakta ve %2,4'ü evde kullanmaktadır.

Çiftçilerin Tarımsal Üretime Yönelik Tutum ve Davranışları

Tarımsal üretimi arttırmanın, kaliteli ürün elde etmenin ve tarım ile uğraşanların yaşam düzeylerini yükseltmenin en önemli yollarından biri, üreticilerin etkili bir biçimde örgütlenmesidir (Taşan,2019).

Çiftçilerin üretici örgütlerinden sağladıkları fayda ve memnuniyetlerine ilişkin durumları önem sırasına göre ortaya koyulmuştur (Tablo 1). Çiftçilerin üyesi olduğu üretici örgütünün sağladığı eğitim, yayım ve danışmanlık hizmetleri çiftçilerin en memnun oldukları konudur. Bu bakımdan çiftçilerin tarım sektöründe meydana gelecek her türlü yeniliği öğrenmek, bilinçli tarım yapmak ve mevcut üretim faaliyetlerini geliştirmek istedikleri yorumlanabilmektedir. Çiftçiler için üretici örgütlerinden memnuniyetlerine ilişkin ikinci konu ise üretici örgütlerinin sağlamış olduğu girdi (yem, tarımsal ilaç, gübre vb.) teminidir. Söz konusu hizmetin çiftçilerin tarımsal üretim faaliyetlerine devam etmesi için oldukça önemli olmasından çiftçiler için önemli bulunmuştur. Çiftçiler için üretici örgütlerinin pazarlama konusunda hizmet sağlaması üçüncü sırada gelmektedir. Çünkü çiftçiler üretici örgütleri üzerinden pazarlama yapmadan kendi pazar alanı temin ettiğinden pazarlama faaliyetine önem düzeyleri biraz daha düşük olarak belirlenmiştir. Ayrıca üretici örgütlerin finansman olanakları açısından yardımcı olması da incelenen çiftçiler memnuniyet açısından son sırada yer almaktadır.

Tablo 1: Çiftçilerin Üretici Örgütlerinden Sağladıkları Faydaya İlişkin Bilgiler

Önem sırası	Sağladıkları fayda
1.	Üyesi olduğum üretici örgüt eğitim, yayım ve danışmanlık hizmetleri konularında fayda sağlaması
2	Üyesi olduğum üretici örgütünden girdi(yem, tarımsal ilaç, gübre vb.) temini sağlaması
3	Üyesi olduğum üretici örgütünden pazarlama faaliyeti konusunda fayda sağlaması
4	Üyesi olduğum üretici örgütler finansman açısından yardımcı olması

Tarımsal faaliyetlerindeki çiftçilik yapma nedenlerini belirlemek üzere çiftçilere, çiftlik yapma nedenlerinin her birini ne düzeyde önemsedikleri sorulmuştur (Tablo 2). Çiftçilerin öncelikle kendi tüketeceği ürünü yetiştirmek için çiftçilik yapması ilk sırada yer almaktadır. Çiftçilerin ikinci sırada, temel ihtiyaçlarını karşılama konusunda yeterli olduklarından çiftçilik yapmaları bulunmaktadır. Her meslek grubu için ürettiği ürünün ve hizmetin üretiminden elde edilen gelirin maliyetten yüksek olması, hem üreten hem de ülke ekonomisi için önemlidir. Çalışma kapsamında görüşülen çiftçilerde bu durum ise üçüncü önem sırasında yer almaktadır. Çiftçilerin çiftçilik mesleğini yapma nedenlerinden, çiftçilik mesleğinin bildiği tek iş kolu olması ve başka bir iş imkânı olmaması nedeniyle çiftçilik yaptığını kabul etmeleri, sırasıyla dördüncü ve beşinci sırada olduğu ortaya konulmuştur. Çiftçilerin tarımsal faaliyette bulunma nedenleri genel olarak tüketeceği ürünü yetiştirmek ve gelir sağlayarak geçimini sağlamak amacıyla yaptıkları anlaşılmıştır. Bu genellemeyi destekleyen bir diğer unsur ise önem sırasında yer verdikleri "Çiftçilik mesleğini doğaya olan merakımdan yaptığımı kabul ederim" fikrinin çiftçiler için pek de önemli görülmediği belirlenmiştir.

Tablo 2: Çiftçilerin Çiftçilik Yapma Nedenleri

Önem sırası	Çiftçilik yapma nedenleri
1	Çiftçilik mesleğini kendi tüketeceğim ürünü yetiştirmek için yaptığımı kabul ederim.
2	Çiftçilik mesleği temel ihtiyaçlarımı karşılama konusunda oldukça yeterli olduğunu düşündüğüm için çiftçilik yaptığımı kabul ederim.
3	Çiftçilik mesleği karlı bir faaliyet olduğu için çiftçilik yaptığımı kabul ederim.
4	Çiftçilik mesleği bildiğim tek bir iş kolu olmasından dolayı çiftçilik yaptığımı kabul ederim.
5	Çiftçilik mesleğini başka bir iş imkânı olmamasından dolayı çiftçilik yaptığımı kabul ederim.
6	Çiftçilik mesleği büyüklerimden kalma bir iş meslek olduğu için çiftçiliğe devam ettiğimi düşünüyorum.
7	Çiftçilik mesleğini doğaya olan merakımdan yaptığımı kabul ederim.

Çiftçilerin Çiftçiliğe Yönelik Tutumları

Çiftçilerin çiftçiliğe yönelik tutumları, tarım sektörünün sürdürülebilirliği için oldukça önemli olup, incelenen tarım işletmesi sahiplerinin çiftçiliğe yönelik tutumlarına yer verilmiştir (Tablo 3). Çiftçilerin öncelikle yüksek verim alarak performanslarından memnun olmaları ilk sırada yer almaktadır. Aynı zamanda, çiftçilerin verim performansını artırdıkça tarımsal üretim miktarını artırmaları ikinci önem sırasında görülmektedir. Üretim miktarı ve işletmenin performansı arttıkça, işletmenin büyümesi ve büyümesiyle elde edilecek gelir ile geçiminin sağlanması, çiftçiler için önemli gördükleri üçüncü konudur. Çiftçilerin üretim performansını değerlendirmesi, tarımsal üretimde üretimi artıracak her türlü yeniliği benimseyip işletmelerinde uygulamasını içselleştirmiş görünmektedirler. Genel olarak görüşülen çiftçilerin, çiftçiliğe yönelik tutum ve davranışları olumlu düzeyde önemsenirken; tarımsal üretimde sürdürülebilirliği sağlamak adına sonraki neslin çiftçilik yapması konusunda çiftçilik mesleğinin çocukları tarafından devam ettirilmesi fikri, onlar için önem sırası bakımından son sırada yer almıştır.

Tablo 3: İşletme yöneticilerinin çiftçilik mesleğine yönelik tutumları

Önem sırası	Çiftçiliğe yönelik tutumlar
1	Bir çiftçi olarak ancak yüksek verim alırsam performansımdan memnun olurum.
2	Bir çiftçi olarak tarımsal üretimi artırmayı düşünüyorum.
3	İşletmemin sürekli büyümesi benim için çok önemli. Büyüme olmadan çiftliğimde geçimimi sağlayamam.
4	Bir Çiftçi olarak işletmemin üretim performansını değerlendirir koşullara uygun olarak kararlar veririm.
5	Çiftçilik bir meslek olarak kabul edildiğini düşünüyorum.
6	Çiftçi olarak tarımsal üretimde üretimi artıracak her türlü yeniliğini benimseyip işletmemde uygularım.
7	Çiftçilik mesleğinde benim için en önemli konu en yüksek geliri etmek olup aksi taktirde çiftçilik faaliyetimi sonlandırırım.
8	Bir çiftçi olarak çiftçilerin olabildiğince bir veya az sayıda üründe uzmanlaşarak sadece uzmanlaştıkları ürünleri üretmeleri gerektiğini düşünüyorum.
9	Çiftçilik mesleğinin çocuklarım tarafından devam ettirilmesini isterim.

Çiftçilerin Temel Hedefleri

İncelenen çiftçilerin tarımsal faaliyetlerindeki hedeflerini belirlemek üzere elde edilen bilgilere Tablo 4'te yer verilmiştir. Çiftçilerin öncelikle gelişen yenilikleri takip ederek üretim verimliliğini artırmayı ve üretim masraflarını minimize etmek istedikleri, çok önemli buldukları görülmektedir. Araziyi ve diğer varlıkları elinde tutarak çocuklarına bırakma fikri, çiftçiler için üçüncü önem sırasında yer almaktadır. Üretim sonrasında elde edilecek gelir ile arazi varlığını genişletme hedefi ve elde edilen gelir ile borçlarını ödeme hedefi, çiftçiler için sırasıyla dördüncü ve beşinci önem sırasında yer almaktadır.

Tablo 4: Çiftçilerin Temel Hedefleri

Önem sırası	Temel hedefler
1	Tarım sektöründe gelişen yenilikleri takip ederek üretim verimliğimi artırmak istiyorum.
2	Üretim için en düşük düzeyde masraf yapmak istiyorum.
3	Mevcut arazimi ve diğer varlıklarımı elimde tutmak ve gelecek kuşaklara aktarmak istiyorum.
4	Mevcut arazilerime ilave olarak arazi varlığımı genişletmek istiyorum.
5	Tarımsal üretim yaparak borçlarımı ödemek istiyorum.
6	Sürdürülebilir bir üretim yapmak istiyorum.
7	Yeni alet makina satın almak mevcutları yenilemek istiyorum.
8	Modern tarımsal üretim metotları kullanarak en yüksek karı elde etmek istiyorum.

Çiftçilerin Tarımsal Faaliyetlerin Sürdürülmesine İlişkin Görüşleri

Çiftçilerin tarım sektöründe faaliyetlerini devam ettirmeleri, Türkiye ekonomisi ve Türk tarımı için oldukça önemlidir. Çiftçilerin tarımsal faaliyetleri sürdürmelerine ilişkin görüşleri Tablo 5'te sunulmuştur. Bu faktörlerin sırasıyla; satış fiyatı, tarımsal desteklemeler, pazarlama olanakları, girdi fiyatı ve teminatı, çevresel faktörler, kırsal koşullar, iklim değişikliği ve işgücü temini istenilen düzeyde olduğunda, üretimde sürdürülebilirlik konusunda etkili ve son derece önemli olduğu ortaya konulmuştur.

Tablo 5: Çiftçilerin tarımsal faaliyetlerin sürdürülmesine ilişkin görüşleri

Önem sırası	Tarımsal faaliyetlerin sürdürülmesini etkileyen
1	Tarımsal ürünlerin satış fiyatının üretme kararımın üzerinde etkisi vardır.
2	Tarımsal desteklemeler üretimimi devam ettirme konusunda etkilidir.
3	Pazarlama olanakları tarımsal faaliyetimin sürdürülebilirliği üzerinde etkisi vardır.
4	Tarımsal üretimimde girdi fiyatları ve girdi temini konuları üretme kararımın üzerinde etkisi vardır.
5	Çevresel faktörler tarımsal faaliyetimi devam ettirebilmem açısından son derece etkili ve önemlidir.
6	Kırsal yaşam koşullarının uygunluğu tarımsal faaliyetimin sürdürülebilirliğine etkisi çoktur.

7	Tarımsal üretimde iklim değişikliğinin neden olduğu olumsuz etkiler tarımsal faaliyetimi devam ettirebilmem açısından son derece etkilidir.
8	Tarımsal üretimde üretimin sürdürülebilirliği açısından işgücü temini oldukça önemlidir.

Çiftçilerin Türkiye Tarım Sektörünün Geleceğine Yönelik Düşünceleri

Çiftçilerin tarım sektöründe geleceğe yönelik beklenti ve düşünceleri, çalışma konusunu oluşturan çiftçilerin vizyonlarının ölçülmesi için son derece önemlidir. İncelenen çiftçilerin %47,1'i gelecekte tarımsal faaliyetlerinde üretim miktarını hedeflerken, %41,2'si üretim çeşitliliğini artırmayı, %4,7'si daha fazla teknolojik yatırım yapmayı, %2,4'ü organik tarıma geçmeyi hedeflediği belirlenmiştir. Burada dikkat çeken ise incelenen çiftçilerden %4,7'sinin tarımsal faaliyetlerini bırakmayı düşünmesidir. Bunun nedeni olarak çiftçilerin yaş ortalamasının yüksek olmasından kaynaklı tarımsal üretim yapamayacakları düşünülmektedir. Çiftçilerin mevcut tarımsal üretiminden yola çıkarak, aynı zamanda tarım sektöründe gün geçtikçe gelişen ve ilerleyen teknolojik yatırımların olmasından dolayı işletmelerin tarımsal üretimlerinin geleceğine yönelik %65,9'u gelişerek büyüyeceğini, %16,5'i aynı şekilde devam edeceğini, %14,1'i zorlaşarak küçüleceğini düşünmektedir. Aynı zamanda gelecekte tarım sektöründe faaliyetlerine devam etmeyerek tamamen bırakacağını ifade eden çiftçi yüzdesi %3,5'tir. Gelişen teknolojik yeniliklerden işletmelerinde %56,5'i damlama ve modern sulama sistemlerini, %18,8'i dijital tarım uygulamalarını, %5,9'u dronlarla tarım takibi yeniliklerini kullanacakları ortaya konulmuştur. Çiftçilerden %18,8'i ise gelecekte işletmelerinde herhangi bir yeniliğe yer vermeyerek geleneksel olarak üretime devam edecek veya üretim faaliyetlerini sonlandıracağı tahmin edilmektedir. Tarım sektöründe faaliyet gösteren çiftçilerin yaş ortalaması çalışmaya göre %52,91 olarak belirlenmiş olup, bu yaş ortalamasının gelecekte düşmesi için gençlerin tarım sektörüne yönlendirilmesi önem arz etmektedir. Dolayısıyla tarım sektörünün paydaşı olan çiftçilerin, gençlerin tarımla ilgilenmesi için %34,1'i devlet teşviklerinin artırılması gerektiğini, %28,2'si teknolojiye uygun tarım projeleri geliştirilmesi gerektiğini, %17,6'sı tarım eğitiminin artırılması gerektiğini, %14,1'i pazarlama kanallarının iyileştirilmesi gerektiğini, %5,9'u kırsal yaşam koşullarının iyileştirilmesi gerektiğini düşünmektedir. Son olarak, çiftçilerin gelecek 5 yıl içinde işletmelerinin durumunu nasıl gördükleri konusunda; %29,4'ü işletmesini daha büyük ölçekli hale getireceğini, %28,2'si üretimini artıracağını, %7,1'i ise tarım dışı sektörlere yönelmeyi düşünmektedir. Aynı zamanda çiftçilerden %15,3'ü tarımı bırakmayı düşünmektedir. Görüldüğü üzere, çiftçilerin geleceğe yönelik tarım sektörüne bakış açıları pozitif yönde olduğu çalışma ile ortaya

konulmuştur. Söz konusu pozitif olmasının nedenleri arasında Covid-19 pandemisinde tarımın öneminin daha da artması ve toprağa olan önemin artması gibi nedenler olduğu düşünülmektedir.

Tablo 6: Çiftçilerimize göre Gelecekte ülkemiz tarım sektörünün durumuna yönelik Düşünceleri (%)

Gelecekte tarımsal faaliyetlerinizde hangi değişiklikleri yapmayı planlıyorsunuz?	
Üretim miktarını artırmayı düşünüyorum	47,1
Üretim çeşitliliğini artırmayı düşünüyorum	41,2
Daha fazla teknolojik yatırım yapmayı	4,7
Organik tarıma geçmeyi düşünüyorum	2,3
Tarımsal faaliyetleri bırakmayı düşünüyorum	4,7
Tarımsal üretiminizin geleceğini nasıl görüyorsunuz?	
Aynı şekilde devam edecek	16,5
Gelişerek büyüyecek	65,9
Zorlaşacak ve küçülecek	14,1
Tamamen bırakacağım	3,5
Gelecekte tarımsal üretimde hangi teknolojik yenilikleri kullanmayı düşünüyorsunuz?	
Dijital tarım uygulamaları	18,8
Damlama ve modern sulama sistemleri	56,5
Dronlarla tarım takibi	5,9
Hiçbir teknoloji kullanmayı düşünmüyorum	18,8
Gençlerin tarımla ilgilenmesi için neler yapılmalı?	
Devlet teşvikleri artırılmalı	34,2
Teknolojiye uygun tarım projeleri geliştirilmeli	28,2
Pazarlama kanalları iyileştirilmeli	14,1
Tarım eğitimi artırılmalı	17,6
Kırsal yaşam koşulları artırılmalı	5,9
Önümüzdeki 5 yıl içinde işletmenizin durumunu nasıl görüyorsunuz?	
Mevcut durumu koruyacağım	20,0
Üretimimi artıracağım	28,2
İşletmemi daha büyük ölçekli hale getireceğim	29,4
Tarım dışı sektörlere yönelmeyi düşünüyorum	7,1
Tarımı bırakmayı düşünüyorum	15,3

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, Amasya ili Gümüşhacıköy ilçesinde tarımsal üretimle uğraşan çiftçilerin vizyonlarını analiz ederek, tarımın sürdürülebilirliği ve sektörel dönüşüm açısından mevcut durumun anlaşılmasını ve ileriye dönük politika geliştirme ihtiyaçlarının belirlenmesini amaçlamıştır. Araştırma sonuçları, çiftçilerin vizyonlarının; üretim tercihleri, teknolojik yeniliklere açıklıkları, sürdürülebilirlik yaklaşımları ve gelecek planları üzerinde doğrudan etkili olduğunu göstermektedir.

Araştırma kapsamında elde edilen bulgulara göre, çiftçilerin büyük çoğunluğu üretim verimliliğini artırmayı ve üretim maliyetlerini azaltmayı temel hedef olarak benimsemektedir. Tarımsal faaliyetlerin sürdürülebilirliğini etkileyen en önemli faktörlerin başında tarımsal ürün satış fiyatları, destekleme politikaları ve pazarlama olanakları gelmektedir. Çiftçiler aynı zamanda sulama suyu erişimi, iş gücü temini ve çevresel riskler gibi yapısal sorunlarla da karşı karşıyadır. Çiftçilerin büyük bir bölümü çocuklarının çiftçilik mesleğini sürdürmesini istememekte; bu da kırsal alanlarda tarımın geleceği açısından kritik bir tehdit oluşturmaktadır. Mevcut durumda çiftçilerin %65,9'u tarımsal üretimin geleceğini "gelişerek büyüme olarak tanımlarken, bu büyümenin gerçekleşebilmesi için teknolojik yatırım, pazara erişim, eğitim ve destek mekanizmalarının etkinliği hayati önemdedir. Ancak üreticilerin yalnızca %4,7'si daha fazla teknolojik yatırım yapmayı hedeflemekte %18,8'i ise herhangi bir yenilik planlamamaktadır. Bu durum, vizyon-yatırım arasındaki uyumsuzluğa işaret etmektedir.

Bu çalışma sonucunda elde edilen bulgular, çiftçilerin vizyonlarının tarımsal üretim süreçlerine doğrudan yön verdiğini ve bu vizyonların gelecekte tarım sektörünün sürdürülebilirliği açısından kritik bir rol oynadığını ortaya koymuştur. Bu bağlamda, politika yapıcıların ve yerel yöneticilerin, çiftçilerin üretim yaklaşımlarını, hedeflerini ve tutumlarını dikkate alarak yerel tarım politikalarını yeniden yapılandırmaları büyük önem taşımaktadır. Özellikle genç çiftçilerin sektöre kazandırılması ve teknolojiye duyarlı bir üretici profilinin oluşturulabilmesi için eğitim, teşvik ve danışmanlık mekanizmalarının entegre biçimde uygulanması gerekmektedir.

Araştırma bulgularına göre, çiftçilerin büyük bir çoğunluğu üretim verimliliğini artırmayı ve üretim maliyetlerini azaltmayı temel hedef olarak benimsemektedir. Bu noktada, çiftçilerin üretime dair tutum ve davranışlarını şekillendiren temel etmenlerden biri olan bilgiye erişimin güçlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, çiftçilere yönelik sürekli eğitim ve yayım faaliyetlerinin artırılması; özellikle sürdürülebilir tarım, dijital uygulamalar ve çevresel etkiler konularında farkındalık kazandırılması yönünde çalışmalar yapılması gerekmektedir.

Böylelikle, çiftçilerin üretim kararlarını bilinçli bir şekilde almaları ve yenilikçi uygulamalara daha kolay adapte olmaları sağlanabilir.

Bununla birlikte, üretici örgütlerinin mevcut rollerinin ötesine geçerek, pazarlama, finansmana erişim, ürün değer zincirinin güçlendirilmesi ve teknolojik yeniliklerin transferi konularında çiftçilere daha etkin hizmet sunmaları sağlanmalıdır. Kooperatifler, çiftçilerin sadece girdi temin ettiği yapılar değil, aynı zamanda bilgi ve sermaye desteği aldıkları, ortak vizyon geliştirme alanları hâline getirilmelidir. Bu yapısal dönüşüm, çiftçilerin tarımsal faaliyetlerini daha sürdürülebilir ve verimli bir biçimde sürdürmelerine katkı sağlayacaktır.

Çalışmada tespit edilen önemli bir diğer husus ise tarımsal atık yönetimi konusunda çiftçilerin çevresel duyarlılığının düşük olmasıdır. Tarımsal faaliyetler sırasında oluşan atıkların çoğunlukla yakılarak ya da doğrudan doğaya bırakılarak bertaraf edilmesi, hem çevre hem de üretici sağlığı açısından ciddi tehditler oluşturmaktadır. Bu nedenle, tarımda atık yönetimini içeren eğitimlerin yaygınlaştırılması, kompost uygulamaları gibi sürdürülebilir geri dönüşüm yöntemlerinin desteklenmesi ve çevresel farkındalık programlarının oluşturulması önerilmektedir.

Son olarak, tarım sektörünün yaşlanan bir nüfusa sahip olması nedeniyle, gençlerin tarıma yönlendirilmesi stratejik bir zorunluluk hâline gelmiştir. Bu kapsamda yalnızca finansal teşviklerle değil, kırsal yaşam koşullarının iyileştirilmesi, tarımda teknolojiye dayalı projelerin geliştirilmesi ve gençlere yönelik tarımsal girişimcilik programlarının teşvik edilmesi gerekmektedir. Böylece hem genç işgücünün tarıma entegrasyonu sağlanabilir hem de sektöre dinamik ve yenilikçi bir perspektif kazandırılabilir.

Sonuç olarak, çiftçilerin vizyonları sadece bireysel tercihlere değil, aynı zamanda ulusal tarım politikalarının şekillenmesine rehberlik edebilecek stratejik verilere dayalı bir kaynaktır. Bu vizyonun doğru anlaşılması ve yönlendirilmesi, Türkiye'de tarımın sürdürülebilirlik ekseninde yeniden yapılandırılması açısından önemli bir fırsat sunmaktadır.

KAYNAKÇA

Aras, İ. (2006). Damla sulama yöntemi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 15(1-2), 49-60.

Can, Y., (2012), "İktisatta Psikolojik İnsan Faktörü: Davranışsal İktisat". Hukuk ve İktisat Araştırmaları Dergisi, 4(2): 91-98

Çelik, A., & Karakaya, E. (2017). Bingöl ili Adaklı ilçesi elma üreticilerinin tarımsal ilaç kullanımında bilgi tutum ve davranışlarının değerlendirilmesi ve ekonomik analizi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 4(2), 119-129.

Demir, O., Gültekim, G. Ç., & Uzundumlu, A. S. (2023). Türkiye Ekonomisinde Tarımın Yeri ve Önemi. Palandöken Journal of Animal Sciences Technology and Economics, 2(2), 62-69.

Demirtaş, M. N., & Kırnak, H. (2009). Kayısıda farklı sulama yöntemleri ve aralıklarının fizyolojik parametrelere etkisi. Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences, 19(2), 79-83.

Erkan, H. (1990). Ekonomi Politikasının Temelleri, Aydın Yayınevi, İzmir.

Eryılmaz, G. A., & Kılıç, O. (2019). Çevre koruma amaçlı tarımsal eğitimlerin çiftçi davranışlarına etkisi: Samsun ili Bafra ilçesi örneği. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 6(3), 336-341.

Eryılmaz, G. A., Kılıç, O., & Çakır, S. (2021). Meyvecilik yapan işletmelerde kimyasal gübre ve tarım ilacı kullanım tercihleri ve bilgi kaynakları: Zonguldak ili örneği. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 8(2), 420-426.

İkincikarakaya, S. Ü., Beyaz, K. B., & Rezaeı, F. (2013). Doğal kaynaklar ve tarım. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, (1), 104-109.

KILIÇ, R., & Korkmaz, K. (2012). Kimyasal gübrelerin tarım topraklarında artık etkileri. Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi, 5(2), 87-90.

Oruç, E., Gündüz, O., & Ergün, A. (2016). Çiftçi gözünde tarımın türkiye ekonomisinde yeri ve önemi: Manisa İli Soma İlçesi Örneği. Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University (JAFAG), 33(2), 194-200.

Taşan, M. (2019). Türkiye'de tarımda üretici örgütlenmesi. Uluslararası Anadolu Ziraat Mühendisliği Bilimleri Dergisi, 1(5), 77-85.

TDK, 2025. Türk Dil Kurumu, resmi web sayfası. Erişim tarihi: 10.03.2025 www.tdk.gov.tr

Türk Tarım Dergisi, (2017). http://www.turktarim.gov.tr/Haber/80/dunyanin-en-eski-mesleklerinden-ve-en-itibarli-isi

TZOB(2023)https://www.tzob.org.tr/ulkemizde-tarim-nufusu yaslandi/#:~:text=%E2%80%9CT%C3%BCrkiye%20tar%C4%B1mda%20ya%C5%9Fl%C4%B1%20n%C3%BCfusa%20sahip%20%C3%BClkeleri%20yakalad%C4%B1%E2%80%9D&text=ABD'de%20yay%C4%B1mlanan%20bir%20raporda,

Uysal, Ö. K. (2015). MANİSA İLİ YUNT DAĞI KÖYLERİNDE ÇİFTÇİLERİN TARIMSAL ÜRETİME YAKLAŞIMLARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN ANALİZİ. Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Dergisi, 16(35), 76-99.

DIGITAL HEALTH LITERACY WITHIN THE SOCIAL DETERMINANTS OF HEALTH: STRATEGIES TO ADDRESS HEALTH INEQUALITIES AND PROMOTE INCLUSIVE DIGITAL HEALTH ECOSYSTEMS

Hafize Nurgul DURMUS SENYAPAR
Gazi University, Faculty of Health Sciences, Department of Social Work, Çankaya, Ankara
ORCID: 0000-0003-0927-1643

ABSTRACT

Digitalizing healthcare systems has introduced transformative opportunities for enhancing access, efficiency, and patient-centered care. However, alongside these advancements, growing evidence suggests that digital health technologies may inadvertently deepen existing social health disparities. Digital health literacy (DHL), the ability to seek, evaluate, and apply health-related information from electronic sources, has emerged as a critical determinant of equitable digital health engagement. While substantial research has explored the individual competencies associated with DHL, limited attention has been paid to the broader social and structural dimensions that shape digital inclusion and exclusion. Existing studies often overlook how social determinants of health—including income, education, geography, age, and cultural background—intersect to produce unequal patterns of digital health participation. This study addresses this critical gap by adopting a conceptual and policy-oriented approach to examine the complex relationship between DHL and social inequalities. Drawing on international and national literature and policy analyses, the research identifies key barriers to equitable digital health engagement. These include infrastructural deficits, linguistic and cultural mismatches, limited educational opportunities, and insufficient participatory design in digital health initiatives. The findings underscore that DHL disparities are not merely technical or individual challenges but are embedded within broader social stratification systems. In response, the study proposes a comprehensive policy framework grounded in four pillars: accessibility, inclusiveness, empowerment, and participatory governance. This framework aims to guide policymakers, healthcare providers, and technology developers in designing equitable digital health ecosystems. By reconceptualizing DHL as a social issue and advancing actionable policy recommendations, this research contributes to interdisciplinary debates on digital health equity and offers pathways to transform digital health from a potential driver of exclusion into a tool for social justice and inclusive care.

Keywords: Digital health literacy (DHL); social determinants of health; health inequities; digital divide; intersectionality; health policy; inclusive digital health; participatory governance; health communication; digital inclusion

SAĞLIĞIN SOSYAL BELİRLEYİCİLERİ BAĞLAMINDA DİJİTAL SAĞLIK OKURYAZARLIĞI: SAĞLIK EŞİTSİZLİKLERİNİ AZALTMAK VE KAPSAYICI DİJİTAL SAĞLIK EKOSİSTEMLERİNİ TEŞVİK ETMEK İÇİN STRATEJİLER

ÖZET

Sağlık sistemlerinin dijitalleşmesi, sağlık hizmetlerine erişimi artırmak, verimliliği iyileştirmek ve birey odaklı bakım sağlamak açısından dönüştürücü fırsatlar sunmuştur. Ancak bu ilerlemelere rağmen, dijital sağlık teknolojilerinin mevcut sosyal sağlık eşitsizliklerini farkında olmadan derinleştirebileceğine dair kanıtlar artmaktadır. Elektronik kaynaklardan sağlıkla ilgili bilgiye erişme, bu bilgileri değerlendirme ve uygulama becerisi olarak tanımlanan dijital sağlık okuryazarlığı (DSO), dijital sağlık hizmetlerine adil katılımın belirleyici bir unsuruna dönüşmüştür. DSO ile ilgili bireysel yeterlikler üzerine çok sayıda araştırma yapılmış olmakla birlikte, dijital kapsayıcılığı ve dışlanmayı şekillendiren daha geniş sosyal ve yapısal boyutlara sınırlı düzeyde odaklanılmıştır. Mevcut çalışmalar genellikle gelir, eğitim, coğrafya, yaş ve kültürel arka plan gibi sosyal sağlık belirleyicilerinin nasıl kesişerek dijital sağlık katılımında eşitsiz örüntüler oluşturduğunu göz ardı etmektedir.

Bu çalışma, DSO ile sosyal eşitsizlikler arasındaki karmaşık ilişkiyi kavramsal ve politika odaklı bir yaklaşımla ele alarak söz konusu literatür boşluğunu gidermeyi amaçlamaktadır. Ulusal ve uluslararası literatür ve politika analizlerine dayanan araştırma, adil dijital sağlık katılımının önündeki temel engelleri belirlemektedir. Bunlar arasında altyapı eksiklikleri, dilsel ve kültürel uyumsuzluklar, sınırlı eğitim fırsatları ve dijital sağlık girişimlerinde yetersiz katılımcı tasarım bulunmaktadır. Bulgular, DSO'daki eşitsizliklerin sadece teknik ya da bireysel zorluklar değil, aynı zamanda daha geniş sosyal tabakalaşma sistemlerinin içinde yer alan yapısal sorunlar olduğunu ortaya koymaktadır.

Bu çerçevede çalışma, dört temel ilkeye dayanan bütüncül bir politika öneri seti sunmaktadır: erişilebilirlik, kapsayıcılık, güçlendirme ve katılımcı yönetişim. Bu çerçeve; politika yapıcılar, sağlık hizmeti sunucuları ve teknoloji geliştiricilere adil ve kapsayıcı dijital sağlık ekosistemleri tasarlama sürecinde yol göstermeyi amaçlamaktadır. DSO'yu toplumsal bir mesele olarak yeniden ele alan ve uygulanabilir politika önerileri sunan bu çalışma, dijital

sağlıkta eşitlik üzerine yürütülen disiplinlerarası tartışmalara katkı sağlamakta ve dijital sağlık hizmetlerini dışlayıcı bir unsurdan sosyal adaleti ve kapsayıcı bakımı destekleyen bir araca dönüştürmenin yollarını sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Dijital sağlık okuryazarlığı (DSO); sağlığın sosyal belirleyicileri; sağlık eşitsizlikleri; dijital bölünme; kesişimsellik; sağlık politikası; kapsayıcı dijital sağlık; katılımcı yönetişim; sağlık iletişimi; dijital kapsayıcılık

INTRODUCTION

The rapid digitalization of healthcare systems worldwide has transformed how individuals access, manage, and utilize health information. In recent years, integrating telemedicine, mobile health applications, electronic health records, and wearable health technologies into daily health practices has accelerated, driven by technological advances and policy shifts promoting digital health solutions (Nokay & Özaydın, 2024). These technologies promise enhanced efficiency, improved access, and more personalized care. However, alongside these optimistic projections, important questions have emerged regarding equity and inclusiveness in the digital health transition. Mounting evidence suggests that the benefits of digitalization are not equally distributed. On the contrary, digital health tools may inadvertently deepen existing social and health inequalities when disparities in digital health literacy (DHL) are not addressed (Azzopardi-Muscat & Sørensen, 2019; Campos-Castillo & Mayberry, 2022).

Background and Literature Gap

Digital health literacy, defined as the ability to seek, understand, appraise, and apply health information from electronic sources to address or solve health problems (Arias López et al., 2023), has emerged as a decisive factor in shaping health outcomes in digitally mediated health systems. Nevertheless, existing research overwhelmingly focuses on individual competencies, often overlooking how DHL intersects with broader social determinants of health (SDH) such as income, education, age, geography, and cultural background (El Benny et al., 2021; Simões De Almeida, 2023). While important strides have been made in conceptualizing DHL's dimensions (e.g., Van Der Vaart & Drossaert, 2017), the role of systemic and intersectional inequalities remains insufficiently explored. Furthermore, although studies have recognized policy inattention as a critical gap (Nickel et al., 2023), few have offered a comprehensive policy-oriented analysis integrating DHL within health equity frameworks.

The challenge is particularly acute in the Turkish context. The rapid expansion of digital health platforms such as e-Nabız, telemedicine services, and Hospital Information Management Systems (HIMS) has occurred without parallel investments in ensuring equitable access and

skills development (Acar et al., 2024; Damar et al., 2024). A notable lack of research focuses on how these structural and social factors interact to produce digital health inequalities across diverse and vulnerable populations in Turkey.

Scope of the Study

This study aims to fill these gaps by offering a multidimensional analysis of DHL as a social determinant of health. It explores how various intersecting social factors contribute to disparities in digital health access and engagement. Furthermore, it critically examines current policy gaps and proposes strategic directions for fostering inclusive digital health ecosystems. The analysis draws on national and international policy documents, comparative literature, and conceptual models of DHL to map the barriers and identify viable policy responses.

Research Questions

The subsequent research questions serve as a guiding framework for this study:

- **RQ1:** How do social determinants of health shape disparities in digital health literacy and access to digital health services?
- **RQ2:** What policy strategies can address digital health inequalities and promote inclusive digital health ecosystems?

Aims and Objectives

The primary aim of this study is to investigate the complex relationship between social determinants and digital health literacy (DHL) and to analyze how these interactions contribute to the emergence and persistence of digital health inequalities. In line with this aim, the study explores the influence of key social determinants—such as income, education, age, geography, and cultural background—on individuals' levels of DHL and their ability to access and benefit from digital health services. It also seeks to identify the mechanisms through which digital exclusion is produced and sustained, including infrastructural limitations, cultural and linguistic mismatches, and gaps in educational opportunities. Furthermore, the study critically examines existing digital health policy frameworks, with particular attention to their responsiveness to equity concerns, and highlights key deficiencies in their capacity to address structural inequalities. Finally, the research aims to develop actionable and equity-oriented policy recommendations that can inform the design of inclusive digital health ecosystems capable of responding to the needs of socially disadvantaged populations.

Significance and Expected Outcomes

This research holds significant implications for both academic scholarship and policy development. Theoretically, it contributes to the ongoing discourse on health literacy by positioning DHL as a socially embedded phenomenon rather than an individual attribute. It

advances interdisciplinary dialogue by integrating perspectives from public health, social policy, and digital communication studies. Practically, the findings aim to inform policymakers, public health authorities, and technology developers on designing inclusive digital health strategies that do not exacerbate social disparities but advance health equity. The proposed policy framework is expected to offer a roadmap for addressing the structural drivers of digital health inequalities and ensuring that digital innovations benefit all segments of society, particularly those most vulnerable to exclusion.

METHODOLOGY

This study adopts a qualitative, exploratory approach grounded in conceptual and policy-oriented analysis. Rather than empirical data collection, it relies on a comprehensive synthesis and a critical review of existing academic literature to examine the structural dimensions of digital health literacy (DHL) and its intersection with social health inequalities. The literature was selected through purposive sampling, focusing on peer-reviewed journal articles published within the last five years. Keywords such as “digital health literacy,” “health inequities,” “social determinants of health,” “digital divide,” “inclusive health systems,” and “policy frameworks” were used in various combinations to identify relevant sources from the primary databases. Preference was given to studies that addressed DHL within the context of social determinants and those offering actionable policy insights. The selected studies and documents were then organized thematically to identify recurring patterns related to access barriers, intersectional vulnerabilities, and systemic policy failures. The findings were interpreted through the health equity lens, emphasizing the need for comprehensive and justice-oriented digital health governance. As an exploratory study, the methodology supports the development of conceptual clarity and strategic direction rather than statistical generalization.

FINDINGS

Social Determinants and Intersectional Barriers to Digital Health Literacy

DHL has increasingly been conceptualized as both a driver and a reflection of broader social inequalities. Its distribution across populations is neither uniform nor equitable, and existing disparities are shaped by intersecting social determinants such as income, education, geography, and age. Research consistently shows that individuals with higher socioeconomic status and educational attainment possess greater DHL, which facilitates their ability to access and utilize digital health resources such as telemedicine, mobile applications, and patient portals (Levander et al., 2024; Arias López et al., 2023). Conversely, lower educational levels are associated with reduced digital competencies, impeding critical engagement with health-related information online. Schroeder et al. (2023) highlight that education plays a dual role: it

equips individuals with technical skills and fosters the cognitive capacity to appraise and apply health information meaningfully.

Infrastructural inequalities further magnify these challenges, particularly for geographically marginalized populations. Rural residents and those in underserved urban regions often encounter limited broadband access, unreliable connectivity, and a lack of public digital access points, which restrict their engagement with digital health services (Ko et al., 2023; Skinner et al., 2024). These barriers do not operate in isolation; instead, they intersect with other sociodemographic vulnerabilities, creating compounded disadvantages. For instance, older adults face age-related cognitive and physical limitations and technological and generational barriers, making them one of the groups most susceptible to digital exclusion (Papp-Zipernovszky et al., 2021; Yuen et al., 2024).

Migrants and minority populations experience another layer of disadvantage rooted in linguistic and cultural mismatches with mainstream digital health platforms. Limited health literacy, language barriers, and unfamiliarity with local healthcare systems can severely curtail their ability to navigate and benefit from digital health resources (Acquadro-Pacera et al., 2024; Kreienbrinck et al., 2025). When digital health solutions are designed without sensitivity to cultural and linguistic diversity, they risk perpetuating exclusionary practices that reinforce systemic inequities.

The interplay between these factors reflects the critical role of intersectionality in shaping digital health experiences. Individuals situated at the crossroads of multiple social disadvantages, such as elderly, low-income women living in rural areas, often face layered barriers that compound their exclusion (Shah et al., 2023). For these groups, the digital divide is not merely about connectivity or device ownership but about deeper empowerment, trust, and agency issues.

Notably, empirical evidence suggests that even when access barriers are addressed, gaps in digital health literacy persist due to differences in critical thinking abilities and confidence levels. For example, Mukhtar et al. (2025) found that interventions targeting only access fail to produce meaningful engagement unless accompanied by initiatives that build users' evaluative and decision-making competencies. Therefore, digital health literacy is not merely a technical skillset but a socially situated competence influenced by systemic inequalities and power relations.

DHL serves as a mediator and contributor to health inequities in the digital era. Socioeconomic disadvantages, infrastructural gaps, cultural and linguistic mismatches, and intersectional vulnerabilities converge to create complex barriers that disproportionately affect marginalized

populations. Addressing these challenges requires a nuanced understanding of how social determinants shape digital health engagement and a commitment to policy interventions that transcend simplistic access-oriented solutions (Hadjiat, 2023; Bucher et al., 2024). Only through such an integrated and equity-driven approach can the promise of digital health be realized for all segments of the population.

Policy Gaps and Strategic Directions for Digital Health Equity

While DHL has been widely recognized as a fundamental component of contemporary healthcare delivery, policy responses to digital health inequalities remain fragmented and insufficiently aligned with equity goals. Despite the increased reliance on digital platforms for health-related communication, prevention, and care provision, many national and local strategies still operate under the implicit assumption that end users possess baseline levels of digital competence (Skinner et al., 2024). This assumption neglects the reality that social determinants mediate digital health, thus disproportionately disadvantaging marginalized populations.

One of the most persistent policy gaps is infrastructural. Universal and affordable broadband access has not yet been achieved in many regions, particularly rural and remote areas (Maita et al., 2024). Limited connectivity restricts the availability and functionality of digital health services, while the high cost of digital devices further curtails participation among low-income groups. These infrastructural deficiencies are foundational barriers preventing equitable access to digital health innovations.

Beyond infrastructure, there is a striking absence of culturally and linguistically tailored health communication strategies. Many digital health platforms are designed with limited sensitivity to the cognitive, linguistic, and cultural diversity of their potential users (Kreienbrinck et al., 2025). Migrants, ethnic minorities, and individuals with limited literacy often encounter difficulties accessing, understanding, and trusting digital health content (Acquadro-Pacera et al., 2024). When communication is misaligned with users' sociocultural contexts, the risk of disengagement and misinformation increases, ultimately undermining the potential benefits of digitalization.

The lack of structured and inclusive educational initiatives to improve DHL across populations is equally concerning. Training programs remain sporadic and are often limited to specific segments of the population. Both healthcare providers and community members require targeted education to build the competencies needed to navigate increasingly complex digital health environments (Chukwudi Cosmos Maha et al., 2024). As Bhoyar et al. (2024) and Mukhtar et al. (2025) argue, DHL initiatives integrated into community-based and public

health infrastructures can significantly reduce disparities, yet such approaches remain underutilized.

The absence of participatory mechanisms in designing and implementing digital health technologies further exacerbates inequalities. Platforms and applications are frequently developed without meaningful input from end users, particularly those from marginalized communities (Nickel et al., 2023; Bucher et al., 2024). This top-down approach often results in solutions that do not adequately reflect diverse populations' lived experiences and needs. Inclusive and participatory design processes have been shown to foster trust, improve usability, and ensure that digital innovations align with users' daily realities and preferences (Agnello et al., 2025).

Addressing these gaps requires a strategic policy framework built upon four interconnected principles: accessibility, inclusiveness, empowerment, and participatory governance. Accessibility entails enhancing digital infrastructure and affordability and embedding DHL training within formal education systems and health programs (Gomes & Dias, 2025). Inclusiveness calls for the design of digital platforms and services that reflect linguistic, cultural, and cognitive diversity. This may include multilingual content, simplified user interfaces, and culturally resonant health messaging.

Empowerment should be central to all policy efforts, focusing on transforming users from passive recipients to active participants in health decision-making. This involves supporting digital navigators, peer educators, and community advocates who can facilitate engagement and build digital confidence among vulnerable groups (Campos-Castillo & Mayberry, 2022). Finally, participatory design must become a standard practice in digital health policy and development. Engaging communities from the outset ensures that their voices shape the technologies intended to serve them and promotes greater equity in health outcomes.

While the rapid advancement of digital health technologies offers immense promise, it simultaneously risks entrenching existing social inequities if equity is not explicitly integrated into policy frameworks. Comprehensive strategies that address infrastructure, education, cultural relevance, and user empowerment are urgently needed to transform digital health ecosystems into inclusive and socially just environments. Without such measures, the digital healthcare revolution may become another driver of exclusion, rather than a catalyst for universal health equity.

DISCUSSION AND POLICY RECOMMENDATIONS

The rapid digitalization of healthcare has generated profound transformations in how individuals access, process, and utilize health information. While digital tools such as

telemedicine, mobile health applications, and electronic health records offer significant potential to improve health outcomes, the findings of this study make it unequivocally clear that these technologies may also exacerbate social health inequalities if DHL is not adequately addressed. As demonstrated, DHL is not merely a matter of individual skill or technical proficiency but is profoundly shaped by intersecting social determinants, including income, education, age, geography, and cultural background (Levander et al., 2024; Arias López et al., 2023). In the absence of equitable policy interventions, vulnerable populations face compounded barriers to digital engagement, resulting in what may be termed "digital health inequity" (Mukhtar et al., 2025; Campos-Castillo & Mayberry, 2022).

This research has illuminated the mechanisms through which digital exclusion operates. While infrastructural deficits remain a critical barrier, particularly in rural and underserved areas, other forms of exclusion are equally salient. Linguistic and cultural mismatches, limited educational opportunities, and low levels of critical health literacy contribute to the disengagement of marginalized groups from digital health platforms (Acquadro-Pacera et al., 2024; Kreienbrinck et al., 2025). Furthermore, intersectionality plays a pivotal role in intensifying disadvantage. Individuals at the confluence of multiple social vulnerabilities, such as low-income older adults living in remote areas, face severe obstacles in accessing and benefiting from digital health services (Shah et al., 2023).

Equally concerning is the inadequacy of current policy frameworks. Despite growing awareness of DHL as a public health concern, many national and regional strategies fail to integrate equity considerations into digital health agendas (Skinner et al., 2024; Nickel et al., 2023). Without explicit and targeted interventions, there is a tangible risk that the digital transformation of health systems will reinforce, rather than reduce, existing inequalities.

The study proposes a comprehensive and equity-driven policy framework in light of these findings. These policy directions are structured according to the principles of accessibility, inclusiveness, empowerment, and participatory governance, reflecting the multidimensional nature of the problem.

Short-Term Policy Priorities

Universal broadband coverage and affordable access to digital devices should be prioritized. This is a foundational requirement for any equitable digital health strategy, particularly in rural and underserved communities (Maita et al., 2024). DHL should be embedded in public education curricula, health promotion programs, and community-based initiatives. Targeted programs should be developed to address the needs of low-literacy populations, older adults, and migrants (Bhoyar et al., 2024; Mukhtar et al., 2025).

Medium-Term Policy Priorities

Health platforms must offer multilingual content, simplified user interfaces, and culturally resonant health messaging to accommodate diverse populations. Public-private partnerships may be instrumental in driving innovation in this area (Agnello et al., 2025). Digital-only health models risk marginalizing those with lower DHL. Hybrid approaches integrating human-assisted services, such as digital navigators and peer educators, should be expanded to support users in navigating digital environments (Levander et al., 2024; Yuen et al., 2024).

Long-Term Policy Priorities

Marginalized communities should be actively involved in designing and implementing digital health platforms. Participatory governance models can ensure that digital solutions are aligned with users' lived experiences and priorities (Nickel et al., 2023; Bucher et al., 2024). Digital health policy should ultimately be grounded in human rights, dignity, and equity principles. Technologies should be efficient, inclusive, empowering, and socially just. Digital health ecosystems should be designed to reduce, not exacerbate, social inequalities (Prathomwong & Singsuriya, 2022; Shaw & Glover, 2024).

This study contributes to the growing literature highlighting the complex relationship between digital health, social inequalities, and policy. By reframing DHL as a social determinant of health and articulating clear policy pathways, the research seeks to inform ongoing debates and guide future policy developments. In doing so, it aspires to shift the trajectory of digital health from being a potential vector of exclusion to becoming a vehicle for advancing health equity and social justice in the digital age.

CONCLUSION

The digitalization of health systems presents both unprecedented opportunities and formidable challenges. While digital health technologies have revolutionized access to information, care delivery, and patient engagement, they also risk deepening existing social inequalities if not implemented with an explicit commitment to inclusion. This study has demonstrated that DHL is not merely a technical skill but a socially shaped capacity that reflects and reinforces broader patterns of social stratification. By systematically examining the intersections between DHL and social determinants of health, the research highlights how factors such as income, education, age, and geography converge to create complex barriers. These barriers disproportionately affect marginalized groups, threatening to exclude them from the benefits of digital health innovations. Furthermore, the study has identified critical policy gaps contributing to this exclusion, underscoring the need for targeted and equity-oriented policy responses.

The contribution of this research lies not only in diagnosing the problem but also in offering a conceptual framework to guide action. By emphasizing the principles of accessibility, inclusiveness, empowerment, and participatory governance, the study proposes strategic directions that policymakers, healthcare providers, and technology developers can adopt to ensure that digital health becomes a tool for reducing, rather than exacerbating, health inequalities. Digital health should not be viewed as a neutral or purely technical domain. It is inherently social and political, shaped by the values, priorities, and structures of the societies in which it is embedded. As such, advancing digital health equity requires more than bridging access gaps—it demands a systemic and justice-driven transformation of how digital health ecosystems are designed, governed, and experienced by all individuals, particularly those most vulnerable to exclusion.

FUTURE WORK

This study offers important conceptual and policy insights into the nexus of digital health literacy and social inequalities, and several limitations point to areas for future research. Empirical studies are needed to deepen the understanding of how digital health inequalities are experienced. Qualitative research can offer valuable perspectives by capturing the lived experiences of marginalized populations. In-depth interviews, focus groups, and ethnographic observations can provide rich, context-sensitive data on how social, cultural, and economic factors intersect to shape digital health engagement. Future research should explore comparative analyses across different national and regional contexts. Diverse policy environments, cultural norms, and technological infrastructures shape digital health ecosystems. Cross-national studies can illuminate how various policy approaches mitigate or exacerbate digital health disparities, offering lessons for more context-responsive interventions. There is scope to expand the interdisciplinary dimensions of this research. Collaboration with information science, communication studies, and artificial intelligence ethics can enrich the analysis and foster more holistic solutions. Given the increasing integration of AI and machine learning into digital health platforms, future research should examine how algorithmic decision-making processes may intersect with and potentially reinforce social health inequalities. Longitudinal research is essential to track the evolving dynamics of digital health literacy. As technologies continue to advance and new digital tools emerge, the contours of digital inclusion and exclusion are likely to shift. Long-term studies can help assess the effectiveness of policy interventions and adapt strategies to ensure that digital health ecosystems remain inclusive, equitable, and responsive to the needs of diverse populations. This study meaningfully contributes to understanding and addressing digital

health inequalities, it also opens new avenues for research. By continuing to interrogate and challenge the social dimensions of digital health, future studies can play a pivotal role in ensuring that digitalization serves as a force for social good and health equity worldwide.

REFERENCES

Acar, A. K., Savcı, S., Özcan Kahraman, B., & Tanrıverdi, A. (2024). Comparison of e-health literacy, digital health, and physical activity levels of university students in different fields. Journal of Basic and Clinical Health Sciences, 8(2), 380–389. https://doi.org/10.30621/jbachs.1339191

Agnello, D. M., Anand-Kumar, V., An, Q., De Boer, J., Delfmann, L. R., Longworth, G. R., Loisel, Q., McCaffrey, L., Steiner, A., & Chastin, S. (2025). Co-creation methods for public health research — characteristics, benefits, and challenges: a health CASCADE scoping review. BMC Medical Research Methodology, 25(1), 60. https://doi.org/10.1186/s12874-025-02514-4

Aissaoui, N. (2022). The digital divide: A literature review and some directions for future research in light of COVID-19. Global Knowledge, Memory and Communication, 71(8/9), 686–708. https://doi.org/10.1108/GKMC-06-2020-0075

Arias López, M. D. P., Ong, B. A., Borrat Frigola, X., Fernández, A. L., Hicklent, R. S., Obeles, A. J. T., Rocimo, A. M., & Celi, L. A. (2023). Digital literacy as a new determinant of health: a scoping review. PLOS Digital Health, 2(10), e0000279. https://doi.org/10.1371/journal.pdig.0000279

Azzopardi-Muscat, N., & Sørensen, K. (2019). Health literacy: the missing link in the EU health policy debate. The European Journal of Public Health, 29(5), 879–880. https://doi.org/10.1093/eurpub/ckz119

Bhoyar, A., Vagha, S., Mishra, V., Agrawal, M. S., & Kambala, S. R. (2024). Addressing the digital divide in health education: a systematic review. Cureus. https://doi.org/10.7759/cureus.70048

Bucher, A., Chaudhry, B. M., Davis, J. W., Lawrence, K., Panza, E., Baqer, M., Feinstein, R. T., Fields, S. A., Huberty, J., Kaplan, D. M., Kusters, I. S., Materia, F. T., Park, S. Y., & Kepper, M. (2024). How to design equitable digital health tools: a narrative review of design tactics, case studies, and opportunities. PLOS Digital Health, 3(8), e0000591. https://doi.org/10.1371/journal.pdig.0000591

Campos-Castillo, C., & Mayberry, L. S. (2022). Disparities In Digital Health In Underserved Populations. In Diabetes Digital Health and Telehealth (pp. 269–280). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90557-2.00018-2

Chukwudi Cosmos Maha, Tolulope Olagoke Kolawole, & Samira Abdul. (2024). Revolutionizing community health literacy: the power of digital health tools in rural areas of the US and Africa. GSC Advanced Research and Reviews, 19(2), 286–296. https://doi.org/10.30574/gscarr.2024.19.2.0189

Damar, M., Kop, O., Şaylan, Ö. F., & Erenay, F. S. (2024). The place of mobile health in the health sector, barriers and opportunities. Journal of Information Systems and Management Research, 6(2), 37–59. https://doi.org/10.59940/jismar.1521397

El Benny, M., Kabakian-Khasholian, T., El-Jardali, F., & Bardus, M. (2021). Application of the ehealth literacy model in digital health interventions: scoping review. Journal of Medical Internet Research, 23(6), e23473. https://doi.org/10.2196/23473

Gomes, A., & Dias, J. G. (2025). Digital divide in the European Union: a typology of EU citizens. Social Indicators Research, 176(1), 149–172. https://doi.org/10.1007/s11205-024-03452-2

Hadjiat, Y. (2023). Healthcare inequity and digital health–A bridge for the divide, or further erosion of the chasm? PLOS Digital Health, 2(6), e0000268. https://doi.org/10.1371/journal.pdig.0000268

Ko, J. S., El-Toukhy, S., Quintero, S. M., Wilkerson, M. J., Nápoles, A. M., Stewart, A. L., & Strassle, P. D. (2023). Disparities in telehealth access. The Journal of Rural Health, 39(3), 617–624. https://doi.org/10.1111/jrh.12759

Kreienbrinck, A., Hanft-Robert, S., Forray, A. I., Nozewu, A., & Mösko, M. (2025). Usability of technological tools to overcome language barriers in healthcare– a scoping review. Archives of Public Health, 83(1), 52. https://doi.org/10.1186/s13690-025-01543-1

Levander, X. A., VanDerSchaaf, H., Barragán, V. G., Choxi, H., Hoffman, A., Morgan, E., Wong, E., Wusirika, R., & Cheng, A. (2024). The role of human-centered design in healthcare innovation. Journal of General Internal Medicine, 39(4), 690–695. https://doi.org/10.1007/s11606-023-08500-0

Maita, K. C., Maniaci, M. J., Haider, C. R., Avila, F. R., Torres-Guzman, R. A., Borna, S., Lunde, J. J., Coffey, J. D., Demaerschalk, B. M., & Forte, A. J. (2024). The impact of digital health solutions on bridging the health care gap in rural areas: a scoping review. The Permanente Journal, 28(3), 130–143. https://doi.org/10.7812/TPP/23.134

Mukhtar, T., Muhammad Naveed Babur, Roohi Abbas, Asima Irshad, & Qurba Kiran. (2025). Digital health literacy: a systematic review. Pakistan Journal of Medical Sciences, 41(3), 910–918. https://doi.org/10.12669/pjms.41.3.10639

Nickel, P. J., Loosman, I., Frank, L., & Vinnikova, A. (2023). Justice and empowerment through digital health: ethical challenges and opportunities. Digital Society, 2(3), 42. https://doi.org/10.1007/s44206-023-00075-x

Papp-Zipernovszky, O., Horváth, M. D., Schulz, P. J., & Csabai, M. (2021). Generation gaps in digital health literacy. Frontiers in Public Health, 9, 635943. https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.635943

Prathomwong, P., & Singsuriya, P. (2022). Ethical framework of digital technology. Asia Social Issues, 15(5), 252136. https://doi.org/10.48048/asi.2022.252136

Schroeder, T., Dodds, L., Georgiou, A., Gewald, H., & Siette, J. (2023). Older adults and new technology. JMIR Aging, 6, e44564. https://doi.org/10.2196/44564

Shah, G. H., Khurshid, A., & Chopak-Foss, J. (2023). Editorial: Assessing and addressing health inequities and disparities. Frontiers in Public Health, 11, 1161892. https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1161892

Skinner, B., Burtch, T., & Levy, H. (2024). Variation in broadband access among undergraduate populations. Research in Higher Education, 65(5), 827–870. https://doi.org/10.1007/s11162-024-09775-w

Yuen, E., Winter, N., Savira, F., Huggins, C. E., Nguyen, L., Cooper, P., Peeters, A., Anderson, K., Bhoyroo, R., Crowe, S., & Ugalde, A. (2024). Digital health literacy and its association. Interactive Journal of Medical Research, 13, e46888. https://doi.org/10.2196/46888