

9.ULUSLARARASI ULUDAĞ

BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR KONGRESİ

23-24 MAYIS 2026

BURSA

EDİTÖR

Assoc. Prof. Dr. Cemalettin ŞEN



www.isarcacademy.com

KONGRE KİTABI



ISARC Academy

INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH CENTER

INTERNATIONAL **ULUDAĞ** SCIENTIFIC RESEARCH
CONGRESS-IX
May 23-24, 2026 Bursa, Türkiye

PROCEEDINGS BOOK

EDITOR

Assoc. Prof. Dr. Cemalettin ŞEN

by

IKSAD PUBLISHING HOUSE®

All rights of this book belong IKSAD Publishing House
Authors are responsible both ethically and juridically

IKSAD Publications – 2026©

Issued: 12-06-2026

ISBN: 978-625-378-662-5

CONGRESS ID

CONGRESS TITLE

INTERNATIONAL ULUDAĞ SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS-IX

DATE and PLACE

May 23-24, 2026 / Bursa, Türkiye

PARTICIPATION

Keynote & Invited

PARTICIPANTS COUNTRY

Türkiye,

GENERAL COORDINATOR

Melike KAYA

ISARC Academy,Türkiye

NUMBER of ACCEPTED PAPERS- (Türkiye-71 , Other Countries- 76)

**'Compliance With Publication Ethics Is The Sole Responsibility Of The Authors; Accordingly,
They Bear Both Ethical And Legal Accountability'**

ORGANIZING COMMITTEE:

Prof. Dr. Mukadder
MOLLAOĞLU

Prof. Dr. Neslihan ŞAHİN

Prof. Dr. Sancar BULUT

Prof. Dr. Serpil ÜNVER
SARAYDIN

Prof. Dr. Tolga ULUSOY

Prof. Dr. Yadigar GÜLSEVEN
SIDIR

Assoc. Prof. Dr. Deniz KARATAŞ

Assoc. Prof. Dr. Malik YILMAZ

Assoc. Prof. Dr. Melih OKCU

Assoc. Prof. Dr. Nursen IŞIK

Assoc. Prof. Dr. Özlem ÜLGER
DANACI

Assoc. Prof. Dr. Sahure YARIŞ

Assoc. Prof. Dr. Seda BENİ

Assoc. Prof. Dr. Sema SAĞLIK

Assoc. Prof. Dr. Şükrü KALAYCI

Assoc. Prof. Dr. Zamiğ TEHMEZOV

Assoc. Prof. Dr. Zeynep Deniz ŞAHİN
İNAN

Assoc. Prof. Dr. Zühal OKCU

Assoc. Prof. Dr. Zulfiyya ISMAYIL

Dr. Laleş USLU AZARAK

Dr. Mine KIRKYOL

Dr. Nazlı TIĞLI

Dr. Sevil ÖZCAN

Dr. Sümeyye GÖKÇENOĞLU

Dr. Şengül ŞENTÜRK

Dr. Rana BAYTİN ALACI

SCIENTIFIC AND ADVISORY BOARD:

Prof.Dr.EMİNE NAS

Selçuk University

Prof. Dr. Jain SADHNA

University Of Delhi

Prof. Dr. Kübra KARAMAN

Yozgat Bozok University

Prof. Dr. Mehmet Fırat BARAN

Siirt University

Prof. Dr. Mehmet Şahin

Gaziantep University

Prof. Dr. Morakeng Edward

Kenneth LEBAKA University Of Zululand

Prof. Dr. Mukadder MOLLAOĞLU

Cumhuriyet University

Prof. Dr. Manole COJOCARU

Titu Maiorescu University

Prof. Dr. Mustafa Fedai ÇAVUŞ

Osmaniye Korkut Ata University

Prof. Dr. Mustafa METE

Gaziantep University

Prof. Dr. Mustafa Onur ALADAĞ

Selçuk University

Prof. Dr. Neslihan ŞAHİN

Sivas Cumhuriyet University

Prof. Dr. Nurdan KALAYCI

Gazi University

Prof. Dr. Orhan ZEYBEK

Balıkesir University

Prof. Dr. Sancar BULUT

Kayseri University

Prof.Dr. Sedat İLHAN

Dicle University

Prof. Dr. Selahattin YAVUZ

Erzincan Binali Yıldırım University

Prof. Dr. Sevi ÖZ

Ankara Hacı Bayram Veli University

Prof. Dr. Seyfi ŞEVİK

Hitit University

Prof. Dr. Songül ÇAKMAKÇI

Atatürk University

Prof.Dr.Vehbi GÜNEŞ

Selçuk University

Prof.Dr. Yadigar GÜLSEVEN SIDIR

Bitlis Eren University

Prof. Dr. Zharkynbıke SULEIMENOVA

Kazakh National Women's Pedagogical University

Prof. Dr. Zülfü GÜROCAK

Fırat University

Assoc. Prof. Dr.Ahmet AYDIN

Ege University

Assoc. Prof. Dr. Armel MBON

Marien Ngouabi University

Assoc. Prof. Dr. Asuman SAVAŞCIHABEŞ

Nuh Naci Yazgan University

Assoc. Prof. Dr. Azimbaeva GULBAYRA

Kazakh National Women's Pedagogical University

Assoc. Prof. Dr. Betül GÜZELDİR

Atatürk University

Assoc. Prof. Dr. Çiğdem BOĞENÇ

Karabük Üniversitesi

Assoc. Prof. Dr.Elif Feyza TOPDAŞ

Atatürk University

Assoc. Prof. Dr.Gökhan UYANIK

Gazi University

Assoc. Prof. Dr. Hasan TELLİ

Mersin University

Assoc. Prof. Dr.Murat TOPAL

Fırat University

Assoc. Prof. Dr. Oqtay QULİYEV

Azerbaycan Devlet İktisat University

Assoc. Prof. Dr. Orhan TURAN

Batman University

Assoc. Prof. Dr. Ömer Faruk RENÇBER

Gaziantep University

Assoc. Prof. Dr. Onur ÇOMAKLI

Çukurova University

Assoc. Prof. Dr. Sahure YARIŞ

Dicle University

Assoc. Prof. Dr. Salman Bashir MEMON

Shah Abdul Latif University

Assoc. Prof. Dr. Sevcan YILDIZ

Harran University

Assoc. Prof. Dr. Seyhan Çankaya

Süleyman Demirel University

Assoc. Prof. Soufiane Ziani

Mohammed 1st University

Assoc. Prof. Dr. Syed Ali

Raza NAQVI Government College University Faisalabad

Assoc. Prof. Dr. Tamer TURGUT

Atatürk University

Assoc. Prof. Dr. Victoria POSTOLACHE

Alecu Russo Balti State University

Assoc. Prof. Dr. Yılmaz KÜÇÜK

Gazi University

Assoc. Prof. Dr. Yılmaz SEÇİM

Necmettin Erbakan University

Assoc. Prof. Dr. Zamiğ TEHMEZOV

Azerbaycan Devlet Pedagoji University

Assoc. Prof. Dr. Zulfiyya ISMAYIL

Nahçıvan Dövlət Universiteti

Dr. Ali ARSHAD

University Utara

Dr. Aygün MEHERREMOVA

Bakü Devlet University

Dr. Bhavtosh AWASTHI

Jecrc University India

Dr. Chems Eddine BOUKHEDIMI

University of Tizi Ouzou

Dr.Duong To Quoc Thai

Dong Thap University

Dr.Huma Ikram

University Of Karachi

Dr.Melek ÖZ

Erciyes University

Meltem YANIK

Ordu University

Dr. Mine KIRKYOL

Artvin Çoruh University

Dr. Moses Adeolu AGOI

Lagos State University of Education

Dr. Muhammad IMRAN

Government College University

Dr.Muhammad Saleh FAISAL

Pmdc Registration

Dr. Müslüm ÖZTÜRK

Kilis 7 Aralık University

Dr. Nurhoca AKBULAYEV

Azərbaycan Dövlət İktisat Universiteti

Dr. Rana BAYTİN ALACI

VAN YY University

Dr. Rida ZULFİQAR

University of Szeged

Dr. Taha Yasin ÖLMEZTOPRAK

Adıyaman University

Dr. Tatia DOLİDZE

European University

Dr. Yaşar SUBAŞI

Van Yüzüncü Yıl University

Dr. Yeşim BEDİR

Atatürk University



Scientific Development and Innovative Approach

**INTERNATIONAL ULUDAĞ
SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS-IX**
May 23-24, 2026 / Bursa, Türkiye

Congress Program

Participant Countries:

Türkiye, Albania, Algeria, Azerbaijan, Bangladesh, Ethiopia, Iraq, Iran, KKTC, Macedonia, Morocco, Nigeria, Serbia, Pakistan, Tunisia, Vietnam

Meeting ID: 848 9861 9901

Passcode: 499308

ZOOM LINK:

<https://us06web.zoom.us/j/84898619901?pwd=UOLJdNq6J4LG22bXqGJFVEWQJucc6r.1>



IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

To be able to make a meeting online, login via <https://zoom.us/join> site, enter ID instead of “Meeting ID or Personal Link Name” and solidify the session. The presentation will have **15 minutes** (including questions and answers). 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. Speakers must be connected to the session **10 minutes before** the presentation time. All congress participants can connect live and listen to all sessions. During the session, your camera should be turned on at least %70 of session period. Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.

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. Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session. **Before you login to Zoom please indicate your name surname and hall number, exp. Hall-1, Fatih KARIPOĞLU**

ÖNEMLİ, DİKKATLE OKUYUNUZ LÜTFEN

Kongremizde Yazım Kurallarına uygun gönderilmiş ve bilim kurulundan geçen bildiriler için online (video konferans sistemi üzerinden) sunum imkanı sağlanmıştır. Sunumlar için **15 dakika** (soru ve cevaplar dahil) süre ayrılmıştır. Online sunum yapabilmek için <https://zoom.us/join> sitesi üzerinden giriş yaparak “Meeting ID or Personal 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 **10 dk öncesinde** oturuma bağlanmış olmaları gerekmektedir. Tüm kongre katılımcıları canlı bağlanarak tüm oturumları dinleyebilir. Moderatör – oturumdaki sunum ve bilimsel tartışma (soru-cevap) kısmından sorumludur.

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. **Zoom’a giriş yaparken önce lütfen adınızı, soyadınızı ve SALON numaranızı yazınız, Örnek: Hall-1, Fatih KARIPOĞLU**

23.05.2026 / Hall-1, Session-1



Ankara Local Time

10³⁰ : 12¹⁵



Meeting ID: 848 9861 9901

Passcode: 499308

HEAD OF SESSION: Assist. Prof. Dr. Cemile Emel YAZ

TOPIC TITLE	AUTHORS	AFFILIATION
Finite Element Analysis Of The Structural Performance Of Industrial Robots Used In Battery Manufacturing Under Various Operating Conditions	Assoc. Prof. Dr. Fevzi Çakmak BOLAT Talha ALYÜZ	Kocaeli University/Batek Makina San. Tic. A.Ş, Çerkeşli osb, İmes osb
Trajectory-Controlled Mathematical Modeling And Simulation Of Collaborative Industrial Gripper Robots	Assoc. Prof. Dr. Fevzi Çakmak BOLAT Bilal POLAT	Kocaeli University/Batek Makina San. Tic. A.Ş, Çerkeşli osb, İmes osb
Monitoring Surface Area Changes Of Ulubat Lake Based On Recent Precipitation Conditions Using Sentinel-2 Ndwı Data	Assist. Prof. Dr. İnanç TAŞ Mustafa Göktuğ KAMAN fe Volkan KILIÇ	Bursa Technical University
Comparison Of Index-Based And Machine Learning Methods In Snow Cover Determination: The Case Of Mount Ergan	Assist. Prof. Dr.Emre YÜCER	Karabük University
Elastomer-Based Telescopic Spring Design And Mechanical Performance Characterization	Malik ARSLAN Erdem DELİAĞAOĞLU Gürer KUTLUĞ	Bericap Kapak San. A.Ş. Ar-Ge Merkezi
Parallel U-Shaped Mixed-Model Assembly Line Balancing Problem With Ergonomic Risk Considerations	Lect. Dr. Seçil KULAÇ	Bursa Technical University
Effect Of Twist Level On The Physical And Mechanical Properties Of Polypropylene Bcf Yarns	Assist. Prof. Dr. Cemile Emel YAZ	Gaziantep University

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics

23.05.2026/ Hall-2, Session-1



Ankara Local Time

10³⁰ : 11⁴⁵



Meeting ID: 848 9861 9901

Passcode: 499308

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Cengiz GAZELOĞLU

TOPIC TITLE	AUTHORS	AFFILIATION
Experimental Investigation Of The Effect Of Strain Rate On The Tensile Yield Behavior Of High-Density Polyethylene Specimens And Numerical Analysis With The Ansys Tn Model	Asst. Prof. Şenol ŞAHİN Didem OLGUN Res. Asst. Ferhat AKPINAR Ayşegül Bodur YILMAZ	Kocaeli University/Dogus University
Investigation Of The Tensile Properties Of Woven Glass Fiber/Epoxy Composites Reinforced With Mica Microparticles At Various Contents	Res. Assist. Dr. Raşit Koray Ergün Assoc. Prof. Dr. Rifat YAKUT Assoc. Prof. Dr. Mehmet Emin DEMİR	Batman University
Bat Ringing Studies On Forest Bats In Turkey The Bursa Case	Eylül KIZILBOĞA Prof. Dr. Ebubekir GÜNDOĞDU Assoc. Prof. Dr. Tarkan YORULMAZ	Bursa Technical University/ Çankırı Karatekin University
Tracing Structural Transformation In Environmental Taxation: Evidence From Türkiye (2008–2023)	Assoc. Prof. Dr. Cengiz GAZELOĞLU Prof. Dr. Tunahan TURHAN	Suleyman Demirel University
The Decoupling Relationship Between Environmental Taxes And Emissions In Türkiye: A Tapio Decoupling Analysis For The 2009–2023 Period	Prof. Dr. Tunahan TURHAN Assoc. Prof. Dr. Cengiz GAZELOĞLU	Suleyman Demirel University

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics

23.05.2026/ Hall-3, Session-1



Ankara Local Time



10³⁰ : 12³⁰



Meeting ID: 848 9861 9901



Passcode: 499308

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Eylem TÜTÜN YÜMİN

TOPIC TITLE	AUTHORS	AFFILIATION
Examination Of Middle School Students' (12-15 Years Old) Attitudes Towards Physical Education And Sports Classes According To Gender, Grade Level, And Participation In School Sports	Dr. Adem BEKTAŞ Assoc. Prof. Dr. Yusuf ARIKAN Prof. Dr. Kadir PEPE	Antalya İl Milli Eğitim Müdürlüğü, Kepez Başköy Ortaokulu/Uşak University /Burdur Mehmet Akif Ersoy University
Investigation Of The Effect Of Exercise On Migraine	Fzt. Sümeyye Gizem BAYRAKDAR Prof. Dr. Eylem TÜTÜN YÜMİN Prof. Dr. Meral SERTEL	Bolu Abant İzzet Baysal University
The Effect Of Clinical Pilates Exercise On Tension-Type Headaches	Fzt. Mert VAROL Prof. Dr. Meral SERTEL Prof. Dr. Eylem TÜTÜN YÜMİN	Bolu Abant İzzet Baysal University
Investigation Of Psychological Counselors' Interpersonal Stress Levels	Ayşegül GÜVEN Assoc. Prof. Burcu PAMUKÇU KARASU	Ege University
'Relationship Dynamics in the Digital Age: Ghosting and Relationship Satisfaction in the Context Of Attachment Styles And Emotional Regulation'	Zeynep YILDIRIM ÖĞÜT Assist. Prof. Dr. Feride Özlem ELAGÖZ	Sivas Cumhuriyet University
Fear of Compassion, Perceived Parental Acceptance-Rejection, and Psychological Mindedness in Relation to Imposter Phenomenon Among Emerging Adults	Ece SEVİNÇ Assoc. Prof. Dr. Elif ULU	Ege University
An Analysis Of Research On Learning Centers In Preschool Education: The Case Of Türkiye (2015–2025)	Lect. Burcu ÖZKAN Assoc. Prof. Dr. Şule ERŞAN	Sinop University
Investigation Of The Relationships Between Positive Aspects Of Caregiving, Anxiety Levels, And Autobiographical Memory Functions In Caregivers Of Individuals With Dementia	Selin EKER	Halic University

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics

23.05.2026/ Hall-4, Session-1



Ankara Local Time



10³⁰ : 11⁴⁵



Meeting ID: 848 9861 9901



Passcode: 499308

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Cemalettin ŞEN

TOPIC TITLE	AUTHORS	AFFILIATION
From A Priori Morality To Social Freedom: The Problem Of Freedom In Immanuel Kant And Georg Wilhelm Friedrich Hegel	Dr. Ezgi Deniz FESLİOĞLU GÜLER	Bağımsız araştırmacı
Friedrich Nietzsche Interpretation In The Context Of Gilles Deleuze's Concept Of The Will To Power	Dr. Ezgi Deniz FESLİOĞLU GÜLER	Bağımsız araştırmacı
Examination Of Perceptions Toward Religious Culture And Ethics Teachers	ŞÜKRAN AKDUMAN Assoc. Prof. Dr. İSHAK TEKİN	Eskişehir Osmangazi University
Approach To Qur'anic Qirā'āt In Modern Thought: The Case Of Taha Hussein	Lect. Dr. Resul AKCAN	Ondokuz Mayıs University
On the Project Titled "Establishment of the Interdisciplinary Fiqh Workshop: Fiqh-Law-Education-Psychology-Sociology"	Assoc. Prof. Dr. Cemalettin ŞEN Prof. Dr. Said Nuri AKGÜNDÜZ Assoc. Prof. Dr. Seyyid SANCAK Assoc. Prof. Dr. Murat KOBYA Assoc. Prof. Dr. Murat TARHAN Assist. Prof. Dr. Yasin GÖKGÖZ	Bolu Abant İzzet Baysal University

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics

23.05.2026/ Hall-5, Session-2



Ankara Local Time

11⁰⁰ : 13¹⁵



Meeting ID: 848 9861 9901

Passcode: 499308

HEAD OF SESSION: Assist. Prof. Dr. Selma KORKMAZ

TOPIC TITLE	AUTHORS	AFFILIATION
The Relationship Between School Principals' Inclusive Leadership Behaviors and Teachers' Subjective Well-Being: Examining the Mediating Role of Psychological Capital	Gönül KARABULUT Assoc. Prof. Dr. Emre ER	Yıldız Teknik University
Place Names Of The Batman Region Mentioned In The Seyahatname	Assist. Prof. Dr. Ünal KALAYCI	Batman University
Ana Dili Öğretiminde Masalların Önemi	Assist. Prof. Dr. Selma KORKMAZ Uzm. Pembe Eminsel ÇETİN Prof. Dr. Esra KARABACAK	KKTC Milli Eğitim Bakanlığı Genel Ortaöğretim Dairesi/KKTC
Türkçe Öğretmenlerinin Derslerinde Kullandıkları Dijital Araç Ve İçeriklerin Değerlendirilmesi	Assist. Prof. Dr. Selma KORKMAZ Uzm. Pembe Eminsel ÇETİN Prof. Dr. Esra KARABACAK	KKTC Milli Eğitim Bakanlığı Genel Ortaöğretim Dairesi/KKTC
Epics Created On The Basis Of Folk Tale Plots	Assoc. Prof. Dr. Fargana ALİYEVA	Police Academy of the Ministry of Internal Affairs of the Republic of AZERBAIJAN
Stamped Word/Relation Word From The Vocabulary Elements Of Dilâver Cebeci's Work "All Poems Of My Turkey"	YL. Yeşim DÖRTOK Prof. Dr. Salim PİLAV	Ankara Yıldırım Beyazıt University
Fourth-Grade Elementary School Students' Perceptions Of Metaphors Related To The Four Basic Language Skills	Kader TARHAN TALAŞLI	Aksaray University
Patterns Of Differences In Music Preferences According To Gender Among Students Who Achieved A Full Score On The Lgs Exam	Zerrin METE Prof. Dr. Turan SAĞER	Yıldız Teknik University /Alanya University
Determining Teachers' Views on the Development of Historical Empathy Skills in 6th Grade Social Studies Textbooks	Adem SAKA Mesut YILMAZ Nurettin DOĞAN	Trabzon University /Milli Eğitim Bakanlığı

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics

23.05.2026/ Hall-6, Session-2



Ankara Local Time



11⁰⁰ : 12¹⁵



Meeting ID: 848 9861 9901



Passcode: 499308

HEAD OF SESSION: Assist. Prof. Dr. Kartal Murat AYVAZ

TOPIC TITLE	AUTHORS	AFFILIATION
Quiet Fashion: Inconspicuous Aesthetics And A New Narrative In Contemporary Fashion Design	Assist. Prof. Dr. Kartal Murat AYVAZ	Munzur University
Duration Of Form: The Dialectic Of Plastic Values Between Solid And Ephemeral Materials In The Art Of Sculpture	Assist. Prof. Dr. Naci EDİ	Ağrı İbrahim Çeçen University
Visual Narrative Of Modernity In 19th-Century European Travel Posters	Assoc. Prof. Dr. Ufuk ÇETİN	Tekirdağ Namık Kemal University
The Influence Of Wind Utilization In Gaziantep's Traditional Residential Architecture On Contemporary Architecture	Lect. Dr. Zeynep ATAŞ Aybüke Nur ÇELİK Elif Deniz YAPIŞIK	Gaziantep University
Campus Planning With A Productive Artificial Intelligence- Supported Sponge City Approach: Ordu University Republic Campus	Zehra KARAKAŞ Eda ŞENTÜRK Prof. Dr. Murat YEŞİL	Ordu University

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics

23.05.2026/ Hall-7, Session-2



Ankara Local Time

11³⁰ : 13⁴⁵



Meeting ID: 848 9861 9901

Passcode: 499308

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Sinem TUNÇER ÇAĞLAYAN

TOPIC TITLE	AUTHORS	AFFILIATION
The Effect Of Resveratrol On Proliferation And Apoptotic Mechanisms In Breast Cancer	Assist. Prof. Dr. Sevinç TAY Zeynep ÖZMEN	Malatya Turgut Özal University
Determination Of Plant Parasitic Nematode Fauna In Weeds Found In Tomato Growing Areas With Çanakkale Province	Aysu YILMAZ Prof. Dr. Uğur GÖZEL	Çanakkale Onsekiz Mart University
From Colorful Packages To Metabolic Risks: A Current Evaluation Of Ultra-Processed Food Consumption In Children	Lect. Cemaliye SÜT KURT Lect. Dr. Nursena NAHYA SERVİ	Lokman Hekim University
From By-Product To Functional Food: Technological Potential Of Aquafaba In Vegan Formulations	Lect. Dr. Zeliha ERASLAN	Osmaniye Korkut Ata University
Oleogel And Hydrogel Systems For Enhancing Food Functionality: Components And Applications	Lect. Dr. Zeliha ERASLAN	Osmaniye Korkut Ata University
Fattening Performance And Carcass Characteristics Of Cattle Breeds Raised In Turkey	Atalay KARAIL Assoc. Prof. Dr. Mustafa UĞURLU	Ondokuz Mayıs University
Enhancement Of Cefoperazone Activity In Resistant Pseudomonas aeruginosa By Membrane-Targeted Antiseptics	Şahan TAŞKIRAN Assoc. Prof. Dr. Sinem TUNÇER ÇAĞLAYAN	Bilecik Şeyh Edebali University
Synthesis And Characterization Of Ninhydrine And Aminoguanidine Derivatives	Rahmuddin ROHANI Lect Dr. Semiha KÖPRÜ Res. Assist. Rifat EMİN BORA Prof. Dr. Emin SARIPINAR	Erciyes University
Determining The Level Of Awareness Regarding Nematological Problems Among Tomato Producers In The Southern Marmara Region	Avni ERDOĞAN Assoc. Prof. Dr. Çiğdem GÜNEŞ	Çanakkale Onsekiz Mart University

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics

23.05.2026/ Hall-8, Session-2



Ankara Local Time



11³⁰ : 12³⁰



Meeting ID: 848 9861 9901



Passcode: 499308

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Ahter ŞANAL ÇIKMAN

TOPIC TITLE	AUTHORS	AFFILIATION
Evaluation Of Dentists' Knowledge And Attitudes Regarding Traditional And Complementary Medicine Practices: A Cross-Sectional Study	Assist. Prof. Dr. Ezgi TÜRK AKBULUT Assist. Prof. Dr. Ece GÜNER Assist. Prof. Dr. Hümeysra YAZAR	Aksaray University
Missed Nursing Care	Büşra GÜLSEVEN Assoc. Prof. Dr. Sevdâ KORKUT	Kayseri Şehir Hastanesi/Erciyes University
Examination Of Postgraduate Nursing Theses On Sharps Injuries	Büşra GÜLSEVEN Assoc. Prof. Dr. Sevdâ KORKUT	Kayseri Şehir Hastanesi/Erciyes University
Diagnosis And Treatment Procedures In Endodontic Emergencies	Assoc. Prof. Dr. Ahter ŞANAL ÇIKMAN	Recep Tayyip Erdoğan University

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics

23.05.2026/ Hall-9, Session-3



Ankara Local Time

12⁰⁰ : 14¹⁵



Meeting ID: 848 9861 9901

Passcode: 499308

HEAD OF SESSION: Dr. Yasin BOZDEMİR

TOPIC TITLE	AUTHORS	AFFILIATION
Thematic Analysis Of Public Audit Reports In The Context Of Big Data	Bilge Kaan ALTUNOĞLU Prof. Dr. Ahmet ÖZEN	Dokuz Eylül University
Communication Activities In The Shadow Of Green Marketing: Boron, Fairy, And Pril Advertisement Examples	Dr. Yasin BOZDEMİR	Independent Researcher
Third Countries In Tariff Wars: Trade Diversion And Uncertainty Effects Of The U.S.-China Trade War On Developing Economies	İsmail BANİ Prof. Dr. Mustafa METE	Gaziantep University
Mapping Child-Related Petitions On Change.Org Türkiye: Evidence From 2025	Asst. Prof. Dr. İsmail Burak MALKOÇ Res. Assist. Bennur ÖZTÜRK YÜCEL	Doğuş University
Generative Artificial Intelligence-Supported Decision-Making Systems: A Prisma-Based Systematic Literature Review	Res. Assist. Fatmanur YAVUZ Prof. Dr. Zeliha SEÇKİN	Aksaray University
Crab Basket Syndrome	Emin Ergun SELÇUK	Tokat Gaziosmanpaşa University
Psychological Resilience In Organizations In The Digitalization Era	Emin Ergun SELÇUK	Tokat Gaziosmanpaşa University
Criminal Liability In Acts Of Peer Bullying Within The Framework Of Turkish Criminal Law	Lect. Dr. Fatma Betül ŞEKER	Sivas Cumhuriyet University
The Role Of The Audit Function In The Impact Of Total Quality Management Processes On Customer Satisfaction In A B2b Business Model	SABRİYE ABAY Assistant Professor, Dr. Meriç Esat BEBİTOĞLU	Istanbul Nişantaşı University

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics

23.05.2026/ Hall-10, Session-3



Ankara Local Time



12⁰⁰ : 13⁴⁵



Meeting ID: 848 9861 9901



Passcode: 499308

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Sevim SEVGI

TOPIC TITLE	AUTHORS	AFFILIATION
Data-Driven Logistics Management: Forecasting And Optimization In Turkey-Comoros Container Shipping	FAIHANE ABDOU Assoc. Prof. Dr. TALAT ŞENEL Prof. Dr. YÜKSEL TERZİ	Ondokuz Mayıs University
Optimization In Football Player Performance Analysis Via Icomp-Based Model Selection: The Süper Lig Case	Mohammed ADEM Assoc. Prof. Dr. Talat ŞENEL	Ondokuz Mayıs University
Applications Of Hyper-Leonardo Numbers In Certain Max Matrices	Rümeysa Begüm EYBEK Assoc. Prof. Dr. Efruz Özlem MERSİN	Aksaray University
Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterliklerinin İncelenmesi	Şerife ÜNSAL Assoc. Prof. Dr. Sevim Sevgi	Erciyes University
Ortaokul Öğrencilerinin Üstbilis Becerilerinin İncelenmesi	Şerife ÜNSAL Assoc. Prof. Dr. Sevim Sevgi	Erciyes University
Ortaokul Öğrencilerinin Problem Kurma-Çözme Becerilerinin İncelenmesi	Şerife ÜNSAL Assoc. Prof. Dr. Sevim Sevgi	Erciyes University
5. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının Pısa Yeterlik Düzeyleri Açısından İncelenmesi	Pınar DAĞLI Assoc. Prof. Dr. Sevim Sevgi	Erciyes University

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics

23.05.2026/ Hall-11, Session-3



Ankara Local Time



12⁰⁰ : 13³⁰



Meeting ID: 848 9861 9901



Passcode: 499308

HEAD OF SESSION: Asst. Prof. Dr. Onur ÖZTÜRK

TOPIC TITLE	AUTHORS	AFFILIATION
Threshold-Safety-Margin-Based Evaluation Of Yuvacık Dam Water Quality	Esmanur EFEOĞLU Assist. Prof. Dr. Temel TEMİZ	Yalova University
Seasonal Patterns And Multivariate Relationships In Yuvacık Dam Water Quality Parameters	Eren DOĞANÖZ Asst. Prof. Dr. Temel TEMİZ	Yalova University
Comparative Investigation Of The Frp Wrapping Effect On The Pure Torsional Capacity Of Reinforced Concrete Beams In Terms Of Design Guidelines	Asst. Prof. Dr. Onur ÖZTÜRK Selin YILDIRIM	Kocaeli University
Statistical Analysis Of Parameters Affecting Pure Torsional Capacity In Reinforced Concrete Beams	Asst. Prof. Dr. Onur ÖZTÜRK Taha Yasin DEMİRCAN	Kocaeli University
An Analysis Of Urban Security Risk Mapping In Mogadishu Using Spatial Decision Support Systems	Faysal M. Omar Prof. Dr. Bülent BOSTANCI	Erciyes University
Experimental Evaluation Of Leveling Method And Operator Influence In Road Projects	Assist. Prof. Dr. Sina ATABEY Bedirhan ŞAHİN Muhammet Mustafa ÇAKIR Enes VAROL	Avrasya University

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics



23.05.2026/ Hall-12, Session-4



Ankara Local Time



12³⁰ : 15⁰⁰



Meeting ID: 848 9861 9901



Passcode: 499308

HEAD OF SESSION: Assist. Prof. Dr. MUHAMMAD FAISAL

TOPIC TITLE	AUTHORS	AFFILIATION
Federated Learning for Cross-Border Risk Assessment Modules in FinTech Projects	Assist. Prof. Dr. MUHAMMAD FAISAL	Allama Iqbal Open University
Production And Characterization Of Carbon Nanotubes From Biochar Under Microwave Irradiation	Faisal Nazir	THE UNIVERSITY OF AGRICULTURE/PAKISTAN
Thyroid Hormone Levels And Their Association With Plasma Zinc Levels Among Adolescent Afghan Refugees; A Cross-Sectional Study	Dr Saima Shaheen Dr Nabila Sher Dr. Kalsoom Tariq	Khyber Girls Medical College
Youth Social Media Behavior In Vietnam: Perception, Attitude, And Responses To The Code Of Conduct	Quang Ngoc Le Dieu Huyen Ho	Vietnam Academy of Social Sciences/VIETNAM
Learning Analytics Ecosystems: Transforming Pedagogical Management Through Big Data	Oluwakemi Racheal OSHINOWO Moses Adeolu AGOI Adebayo Samuel ADEOGUN Success Eniola OGBOYE	Lagos State University/NIGERIA
Synthesis And Characterization Of Lanthanum Doped Nickel Cobalt Ferrites For Electrocatalysis	Amina Irshad 1 , Hafeez Anwar	University of Agriculture
Nanotechnological Application Of Taraxacum Officinale: Mechanism-Based Approach For Diabetes Treatment	Tasawar Iqbal	University of Agriculture
Artificial Intelligence-Supported Experimental Learning Platform for Water Quality Analysis and Engineering Skill Development	Dr. Muhammad Mazhar Iqbal , Tehmena Rashid , Shafiq-ur-Rehman , Dr. Saba Zam Zam , Muhammad Naveed , Hafiz Shoukat Ali	Agriculture Mechanization Research Institute (AMRI) Multan

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics

23.05.2026/ Hall-13, Session-4



Ankara Local Time
12³⁰ : 14⁰⁰



Meeting ID: 848 9861 9901
Passcode: 499308

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Juelda LAMÇE

TOPIC TITLE	AUTHORS	AFFILIATION
Newly Designed Heel Base Area and Its Biomechanical Effect on Plantar Pressure	Seifelasie Asmamaw , Biniyam Solomon , Prof. Tamrat Tesfaye	Bahir Dar University/ETHIOPIA
Analyzing Entropy Generation and Irreversibility Ratio of Maxwell fluid Flow over a Spinning Disk with Nonlinear Thermal Radiation Effects	Ephesus O. Fatunmbi O. P. Durojaye	Federal Polytechnic Ilaro, Nigeria
Sustainable Approaches To The Concept Of Integrated Control Of Helminth Parasites In Pastures	Academician Prof Dr Ivan PAVLOVIĆ Prof Dr Jovan BOJKOVSKI Prof Dr Vesna KARAPETKOVSKA HRISTOVA	Scientific Institute of Veterinary Medicine of Serbia/University in Belgrade/University "St. Kliment Ohridski/SERBIA/MACEDONIA
Adoption In Albania: Law, Practice And Child Protection	Assoc. Prof. Juelda LAMÇE	European University of Tirana/ALBANIA
Investigation Into The Aerodynamic Characteristics Of A Yak Training Aircraft Via Cfd-Based Numerical Simulation	Lai Cong Hoan Nguyen Thanh Cuong Mai Duc Nghia	Air Force Officer's College/Vietnam
Using ANSYS Fluent Software To Evaluate The Aerodynamic Characteristics Of The Aircraft At Various Angles Of Attack	Lai Cong Hoan Mai Duc Nghia Nguyen Thanh Cuong	Air Force Officer's College/Vietnam

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics



23.05.2026/ Hall-14, Session-4



Ankara Local Time



12³⁰ : 14³⁰



Meeting ID: 848 9861 9901



Passcode: 499308

HEAD OF SESSION: Dr. Avnish Singh

TOPIC TITLE	AUTHORS	AFFILIATION
Hydro-Responsive Architecture: Adaptive Building Systems for Water Management and Resilience	Sami MELIK Assoc.prof. Dr. Sara KHELIL Assoc.prof. Dr. Tallal Abdel Karim BOUZIR	Mohamed Khider Biskra University/ALGERIA
The Economics of Architectural Design: Evaluating Cost, Value, and Return on Investment in the Built Environment	Sami MELIK Assoc.prof. Dr. Sara KHELIL Assoc.prof. Dr. Tallal Abdel Karim BOUZIR	Mohamed Khider Biskra University/ALGERIA
Retail Architecture and Spatial Economics: Optimizing Design for Consumer Engagement and Sales Performance	Sami MELIK Assoc.prof. Dr. Sara KHELIL Assoc.prof. Dr. Tallal Abdel Karim BOUZIR	Mohamed Khider Biskra University/ALGERIA
Organic Architecture in Contemporary Practice: Integrating Natural Form and Environmental Performance	Sami MELIK Assoc.prof. Dr. Sara KHELIL Assoc.prof. Dr. Tallal Abdel Karim BOUZIR	Mohamed Khider Biskra University/ALGERIA
Organic Urbanism in Contemporary Cities: Integrating Natural Systems into Architectural and Urban Design	Sami MELIK Assoc.prof. Dr. Sara KHELIL Assoc.prof. Dr. Tallal Abdel Karim BOUZIR	Mohamed Khider Biskra University/ALGERIA
User-Centered Housing Design: Integrating Occupant Needs into Contemporary Residential Architecture	Sami MELIK Assoc.prof. Dr. Sara KHELIL Assoc.prof. Dr. Tallal Abdel Karim BOUZIR	Mohamed Khider Biskra University/ALGERIA
Demand-Driven Urban Architecture: Balancing Density, Function, and Spatial Quality in Contemporary Cities	Sami MELIK Assoc.prof. Dr. Sara KHELIL Assoc.prof. Dr. Tallal Abdel Karim BOUZIR	Mohamed Khider Biskra University/ALGERIA
Cultural Sovereignty In The Digital Age: Intellectual Property Law And Indigenous Art	Ekta Dwivedi Dhanvi Choubey Dr. Naresh Prajapati Dr. Avnish Singh	Bennett University

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics

23.05.2026/ Hall-15, Session-4



Ankara Local Time

12³⁰ : 14³⁰



Meeting ID: 848 9861 9901

Passcode: 499308

HEAD OF SESSION: Dr. Abdulmalik SABITU

TOPIC TITLE	AUTHORS	AFFILIATION
Senolytics in Veterinary and Translational Medicine: Clearing Senescent Cells to Enhance Healthspan in Companion Animals and Humans	Sakineh Khanamani Falahatipour , Motahareh Soltani , Mobin Mahmoudi Lamuki	University of Tehran/IRAN
Dual Effects of Anesthetic Agents: Mechanisms of Organ Toxicity vs. Protection in Perioperative Care	Sakineh Khanamani Falahatipour , Motahareh Soltani , Zahra Roshani	University of Tehran/IRAN
Perspectives Of Teachers On Influence Of 21st-Century Instructional Resources On Secondary School Students' Engagement And Attitude Toward Biology	Dr. Abdulmalik SABITU Umar USMAN Shehu	Federal University/NIGERIA
Improvement Of Silage Quality Using Controlled Microbial Fermentation	Hannis, B. , Egbulefu, C. S. , John, C. I. , Alozie, A. ,Olukotun, G.B.	National Biotechnology Research and Development Agency, Umaru Musa Yar'Adua Express Way
Fermentative Production Of Organic Acid By Native Lactic Acid Bacteria	Egbulefu, C. S. , Abiamere O. C. I, Adeyemi, M.A. , Ezedozie, C. U. ,Olukotun, G.B.	National Biotechnology Research and Development Agency, Umaru Musa Yar'Adua Express Way
The Incidence Of Pathogenic Bacterial In Chicken Meat Processing Facility In Lugbe, Abuja, Nigeria, And The Potential Health Implications	Ayegba, S. O. , Jegede, P.O. , Ezedozie, C. U. , Akinola, B. K. , Anyebe, B. , Olukotun, V.O. , Luka, S. A. ,Olukotun, G.B.	Kwara State University/ National Biotechnology Research and Development Agency, Umaru Musa Yar'Adua Express Way
Structural Minimalism in Architecture: Optimizing Load-Bearing Performance with Reduced Material Use	Sami MELIK Assoc.prof. Dr. Sara KHELIL Assoc.prof. Dr. Tallal Abdel Karim BOUZIR	Mohamed Khider Biskra University/ALGERIA
Toward Intelligent Structures: Real-Time Monitoring and AI-Driven Optimization in Load- Bearing Architectures	Sami MELIK Assoc.prof. Dr. Sara KHELIL Assoc.prof. Dr. Tallal Abdel Karim BOUZIR	Mohamed Khider Biskra University/ALGERIA
Thermal Optimization through Bioclimatic Design: Integrating Passive Strategies in Architectural Practice	Sami MELIK Assoc.prof. Dr. Sara KHELIL Assoc.prof. Dr. Tallal Abdel Karim BOUZIR	Mohamed Khider Biskra University/ALGERIA

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics

23.05.2026/ Hall-16, Session-4



Ankara Local Time

13⁰⁰ : 15⁰⁰



Meeting ID: 848 9861 9901

Passcode: 499308

HEAD OF SESSION: Dr. Mohammad Arshad

TOPIC TITLE	AUTHORS	AFFILIATION
Tax Reform Perception And SME Sustainability In Nigeria: The Moderating Role Of Corruption Perception	Yusuf Ahmed Tijjani	Ahmadu Bello University
Long Covid-19: A Persistent Global Health Challenge	Dr.Monika Dede , Ph.D Artan Simaku , Ph.D Elda Qyra , Ph.D Ermira Muco ,Dr.Juliana Karanxha , Dr.Mirjeta Guni , Prof. Dr Najada Como , Prof.Dr Arjan Harxhi , Ass.Prof Entela Kolovani	American Hospital , Tirana,/ALBANIA
η^6 -Arene Chromium Sensitizers for Improved DSSC Performance	Said Kerraj Younes Rachdi , Mohamed Moussaoui , Said Belaouad	Mohammed VI Polytechnic University/MOROCCO
Compactness and Continuity of Fuzzy Neural Operators on Sequence Spaces	Dr. Mohammad Arshad	KCC Institute of Technology and Management/INDIA
Linagliptin-Loaded Bilosomes As A Promising Nanocarrier For Diabetes-Induced Cognitive Dysfunction	Ms. Nazreen Tabassum Mr. Rizwan Ahamad Prof. (Dr.) Mohd. Aqil Prof. (Dr.) Farhan J. Ahmad Prof. (Dr.) Mohd Mujeeb Prof. (Dr.) Suhel Parvez	School of Pharmaceutical Education and Research/INDIA
Smart Web-Based Hotel Management And Revenue Analytics System	E. Lakshitha P. Hemashree M. Yamuna	VIT University/INDIA
Decentralized Predictive Emergency Mobility And Medical Coordination Mesh Network For Smart Ambulance Systems	Yuvraj Chopra Sanskriti Tibrewal Prof. M. Yamuna	VIT University/INDIA
Doctor Appointment System	V.R.D. Rajkamal V.B. Mouliswar D. Charan Yadhu Krishna S M.N. Bhavesh F. Mohammed Fazil Prof. Yamuna .M	VIT University/INDIA

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics



23.05.2026/ Hall-17, Session-4



Ankara Local Time



13⁰⁰ : 15⁰⁰



Meeting ID: 848 9861 9901



Passcode: 499308

HEAD OF SESSION: Dr. Mohammed Shehu Shagari

TOPIC TITLE	AUTHORS	AFFILIATION
Impact of Inadequate Drying of Menstrual Cloths in Monsoon on Reproductive Health among Women Living in Riverine and Coastal Communities in Bangladesh	Mst Marufa Yeasmin Bristy	MBBS, Faridpur Medical College, Bangladesh
How Toxic Masculinity Fuels Gender-Based Violence: An Analysis of Recent Years in Bangladesh	Fadila Abdari Tultul	MBBS, Faridpur Medical College, Bangladesh
A Study of Fixed Point Results for Paired Contractions in Partial Metric Spaces	Dr. Rhoda Chiroma Dr. Mohammed Shehu Shagari	Ahmadu Bello University
Vulnerability in Mountain Reservoirs under Semi-Arid Conditions: An Interdisciplinary Approach for Sustainable Water Resource Management in Central Tunisia	Olfa HAJJI , Sadeq OLEIWI SULAIMAN, Fatima BOUSLAH	Jendouba University/University of Anbar/IRAQ/TUNUSIA
Generative AI-Supported Interactive Storytelling and Play-Based Learning for Enhancing Preschool Children's Oral Communication Development in Culturally Responsive Learning Environments	Solomon Onen Abam	Federal College Of Education Technical Isu Ebonyi State
Ecodentistry Unplugged: Cutting Waste And Water For A Greener Practice	Dr. Mehwash Kashif Dr. Anusha Ahmed Dr. Asma bint-e-Adil	Metropolitan University

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics



23.05.2026/ Hall-1, Session-5



Ankara Local Time



13⁰⁰ : 15⁰⁰



Meeting ID: 848 9861 9901



Passcode: 499308

HEAD OF SESSION: Dr. Mahmoud Afrouz

TOPIC TITLE	AUTHORS	AFFILIATION
Grammar Beyond The Rule Book: Rethinking Grammar Instruction For University Efl Learners	Oksana Shovak Tetiana Pochepetska Olha Kishko Natalia Petiy	Uzhhorod National University
Uniform Legal Frameworks And Payment Methods In International Commercial Transactions: A Case For Global Harmonization	Samuel Akpadiagha Etuk	Akwa Ibom State Polytechnic
The Impact of President Donald Trump's 2026 State Visit to China on Global Business Performance: A PLS-SEM Analysis of Summit Diplomacy Effects	Yusuf Ahmed Tijjani , Aisha Adamu Ambi , Shafi'e Sakanau	Ahmadu Bello University
The Puzzle of Fiscal Procyclicality Revisited: Adjustment Asymmetries and the Disciplinary Effect of Debt in Developing Countries	Giscard ASSOUMOU-ELLA Jean Sylvestre MENGUE M'ESSONE	LABAT, Université Omar Bongo
Determinants Of Financial Performance Of Commercial Banks In Nigeria: A Comprehensive Panel Analysis (2010–2024)	Yusuf Ahmed Tijjani Saminu Suleiman Kanti Hauwa Sani	Ahmadu Bello University
Role Of Motivational Theories In Project Management: Developing Classical Frameworks And Comparative Analysis In Project Contexts	Aamir Waqas Riaz Ahmed	Bahria University
Gatekeeping Or Guaranteeing Excellence? Rethinking Professional Endorsement In Language Services	Dr. Mahmoud Afrouz	University of Isfahan

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics

23.05.2026/ Hall-2, Session-5



Ankara Local Time

13⁰⁰ : 15⁰⁰



Meeting ID: 848 9861 9901

Passcode: 499308

HEAD OF SESSION: Narjes ASGARI VARTOONI

TOPIC TITLE	AUTHORS	AFFILIATION
Monetary Shocks and Market Sensitivity: Mapping Interdependence in the Energy-Commodity Nexus	Luca Esposito Marco Tedeschi	Universit`a degli Studi di Foggia/Universit`a Politecnica delle Marche
Innovation Management in the use of AI in Teaching	Irshad Ullah, Sabra	AbdulWali Khan University
Coaching the Uncoachable: Strategies for Veteran Ninja Athletes with Entrenched Habits	Narjes ASGARI VARTOONI	University of Isfahan
Advanced Sustainable Production Techniques for Enhancing Energy Efficiency and Reducing Waste	Helal Uddin, Md Antor Jaman Jihad, Fardin Khan	Hajee Mohammad Danesh Science and Technology University
First-principles exploration of lead-free halide double perovskites Cs ₂ BBr ₆ (B = Si, Ti, Sn) as candidates for hydrogen production and CO ₂ reduction	Meryem SABRI, Houda SIAH, Aya CHELH	Mohammed V University
Ab-initio Investigation of the Physical Properties of LiBH ₃ Perovskite for Hydrogen Storage Applications	Houda Siah , Aya Chelh, Meryem Sabri	Mohammed V University
Industry 5.0 And Human-Centered Manufacturing: A Social Science Perspective	Helal Uddin , Rukyaa Huda Priom , Md Sohag ahasan , Md. Ruhul Amin, Asikur Rahman Kawser	Hajee Mohammad Danesh Science and Technology University
A Multidimensional Scientific Evaluation Of Advanced Artificial Intelligence Technologies, Implementation Complexities, Ethical Frameworks, And Innovative Future Directions In Pharmacy Practice And Modern Healthcare Infrastructures	Nodar Sulashvili , Lali Patsia , Ada (Adel) Tadevosyan , Vira Kravchenko , Olga Shapoval , Marika Sulashvili , Ekaterine Lomia , Igor Seniuk , David Aphkhazava	Tbilisi State Medical University/Sulkhan-Saba Orbeliani University/Yerevan State Medical University/National University/UKRAINE/USA/GEORGIA

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics



23.05.2026/ Hall-3, Session-5



Ankara Local Time



13⁰⁰ : 15⁰⁰



Meeting ID: 848 9861 9901



Passcode: 499308

HEAD OF SESSION: **Asst. Prof. Elza Bitsadze**

TOPIC TITLE	AUTHORS	AFFILIATION
Electrochemical and Computational Investigation of 4,4'-([2,2'-bi(1,3,4-oxadiazole)]-5,5'-diyl)bis(benzene-1,2-diamine) as a Corrosion Inhibitor for Mild Steel in Hydrochloric Acid (1M HCl)	Assiya Atif , Mohammed Lasri , Bendaoud Ahmed , Soukaina Ameer, Houssine Ait Sir , Idouhli Rachid , Mohy Eddine Khadir , Abdesselam Abouelfida , Zeroual abdellah , Salah Mohammed	Chouaib Doukkali University/Cadi Ayyad University/MOROCCO
Synthetic Approaches and Pharmacological Properties of Pyrazole Derivatives	Assiya Atif, Soukaina Ameer, Houssine Ait Sir	Chouaib Doukkali University/
Design and Implementation of Innovative STEM Education Models in the Information Technology Domain	Asst. Prof. Elza Bitsadze	Akaki Tsereteli State University
The Covering of Voice and body Decree: the Final Layers of Eliminating Women from the Public sphere in Afghanistan	Mina Mohammadi	Ahlul Bayt International University/ IRAN
From Vulnerability To Inclusion: Social Enterprises As Mechanisms Of Socio-Economic Transformation	Elena Denisa MATEEVICI Volodea MATEEVICI	Romanian Academy/
Nanotechnology In Drug Delivery System	MUTHURAMALINGAM. M, GOMATHY. :ELAVARASI. E	BHARATH INSTITUTE OF HIGHER EDUCATION AND RESEARCH/INDIA
Trips, Pandemic Equity And The Deadlock Over Covid-19 Technologies: Reassessing The Waiver For Vaccines, Diagnostics, And Therapeutics I	Sunidhi	Himachal Pradesh National Law University,

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics



23.05.2026/ Hall-4, Session-5



Ankara Local Time



13⁰⁰ : 14³⁰



Meeting ID: 848 9861 9901

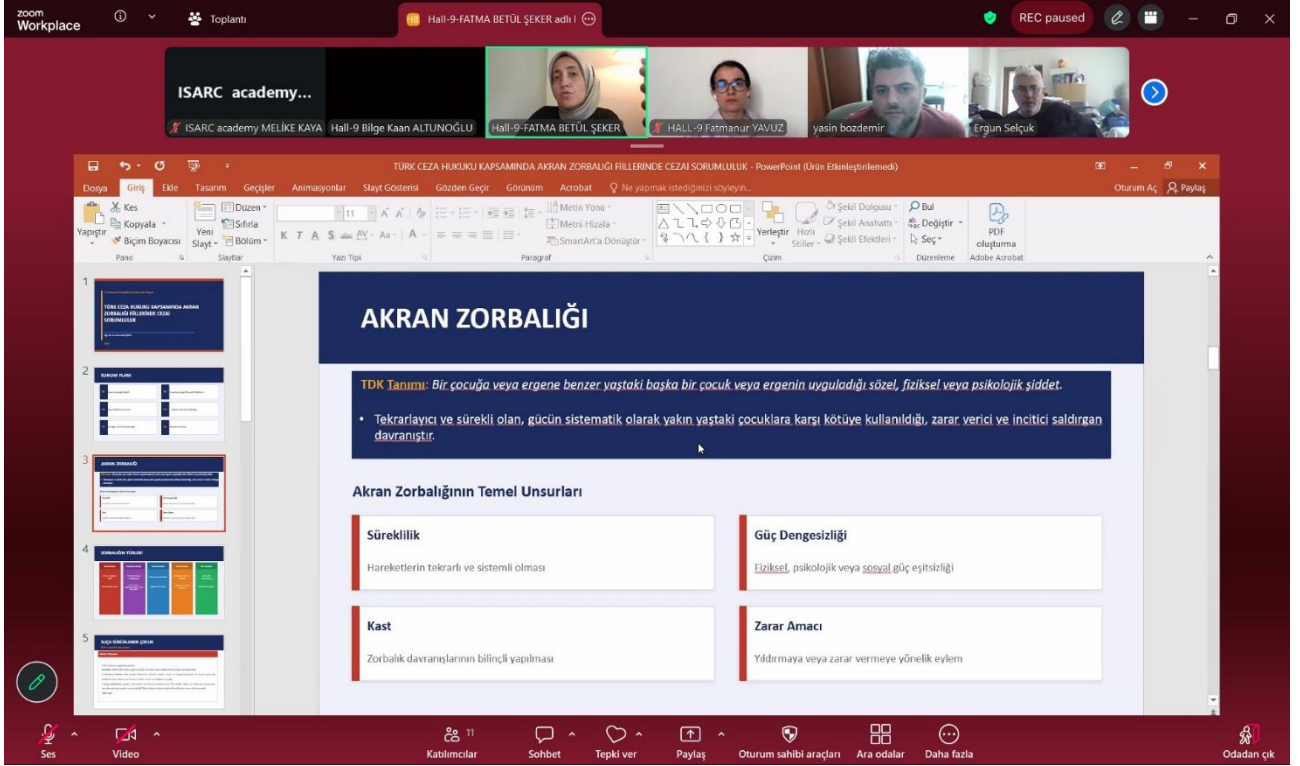


Passcode: 499308

HEAD OF SESSION: Ibrahim Abdullahi

TOPIC TITLE	AUTHORS	AFFILIATION
AI-Driven Performance Appraisal: A Review of Transparency, Goal Setting, and Employee Perceived Legitimacy	Dr. Praveen Kakada , Shambhavi Dhange Satwika Ganji	National Institute of Technology, Warangal, India
Sustainable and Cost-Effective Adsorption Techniques for the Removal of Heavy Metals from Contaminated Water	Prokhor Aabeer , Shahriar Hasan Mridha Ratul , K.M. Shakik Ahmed Walid , Ishtiaque Ahmed , Md Shakil Mahmud , Moukuri Mohim	Vilnius Gediminas Technical University (VGTU)/ Jahangirnagar University/BANGLADESH
Integrating 2d-Qsar, 3d-Qsar, DFT, Molecular Docking, And Molecular Dynamics Simulations Into A High-Confidence Virtual Screening Workflow In Rheumatoid Arthritis	Ayoub Iharbine , Mohamed Moussaoui , Soukayna Baammi , Hasna Oubella , Hatim Soufi , Said Belaouad , Hamid Saufi	School-Mohammed V University/Hassan II University
Digital Mediation And Democratic Dialogue: Reconfiguring Legislative–Youth Relations In Contemporary Nigeria	Ibrahim Abdullahi	Gombe State University, Nigeria
Shyamji Krishan Varma And The Indian Home Rule Society : Early Diasporic Nationalism In India's Freedom Struggle	Riya Jain	University of Delhi, India
In Silico Design Of Multi-Target Inhibitors To Overcome Angiogenic Resistance	Chaimaa Sadouq , Soukaina Bennis , Kenza Nouwari , Assia Ahmimouji , Hatim Soufi , Mohamed Moussaoui , Soukayna Baammi , Mohammed Elalaoui Belghiti	Hassan II University/Mohammed VI Polytechnic University/MOROCCO

PHOTO GALLERY



ISARC academy... Hall-9-Bilge Kaan ALTUNOĞLU Hall-9-FATMA BETÜL ŞEKER Hall-9 Fatmanur YAVUZ yasin bozdemir Ergun Selçuk

TURK CEZA HUKUKU KAPSAMINDA AKRAN ZORBALIĞI FİLLERİNDE CEZAI SORUMLULUK - PowerPoint (Ürün Etkinleştirilmedi)

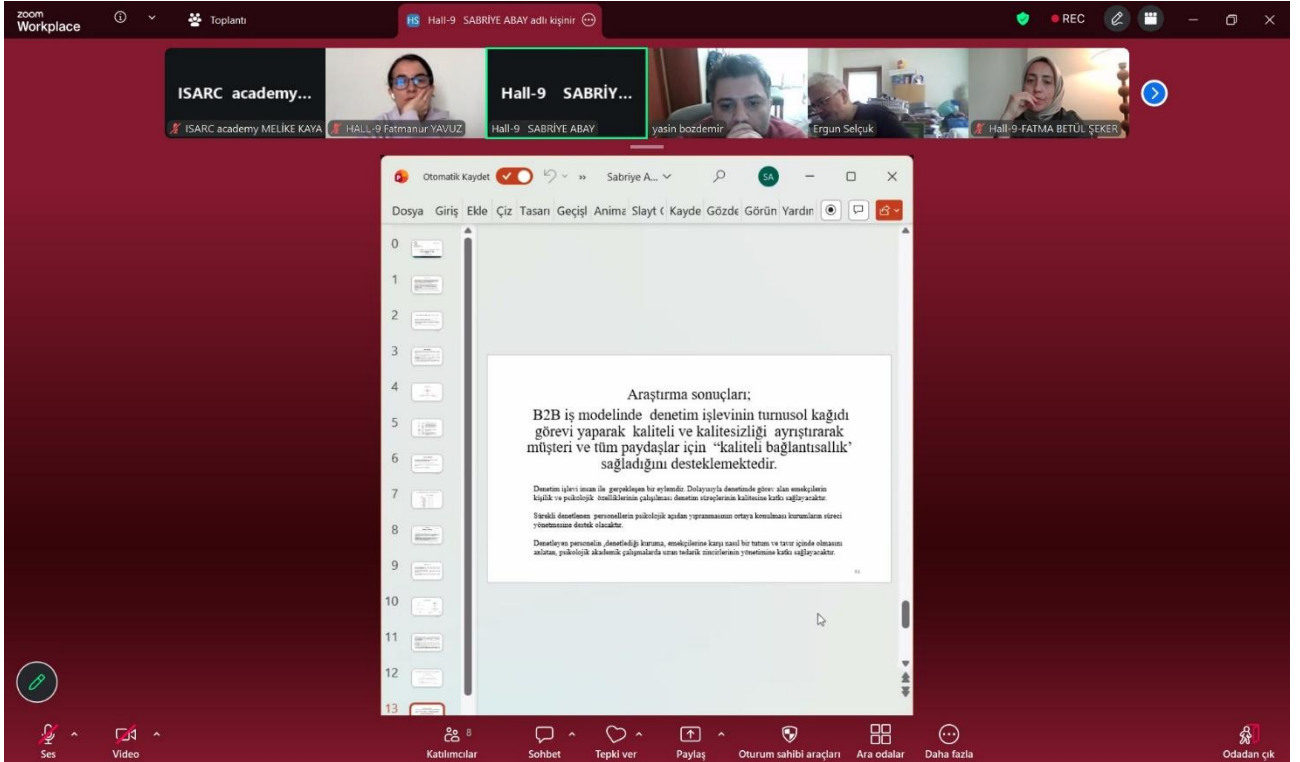
AKRAN ZORBALIĞI

TDK Tanımı: Bir çocuğa veya ergene benzer yaşta başka bir çocuk veya ergenin uyguladığı sözel, fiziksel veya psikolojik şiddet.

- Tekrarlayıcı ve sürekli olan, gücün sistematik olarak yakın yaşta çocuklara karşı kötüye kullanıldığı, zarar verici ve incitici saldırgan davranıştır.

Akran Zorbaliğının Temel Unsurları

Süreklilik Hareketlerin tekrar ve sistematik olması	Güç Dengesizliği Fiziksel, psikolojik veya sosyal güç eşitsizliği
Kast Zorbalık davranışlarının bilinçli yapılması	Zarar Amacı Yıldırmaya veya zarar vermeye yönelik eylem



ISARC academy... Hall-9 SABRİYE ABAY adlı kişidir

Otomatik Kaydet Sabriye A...

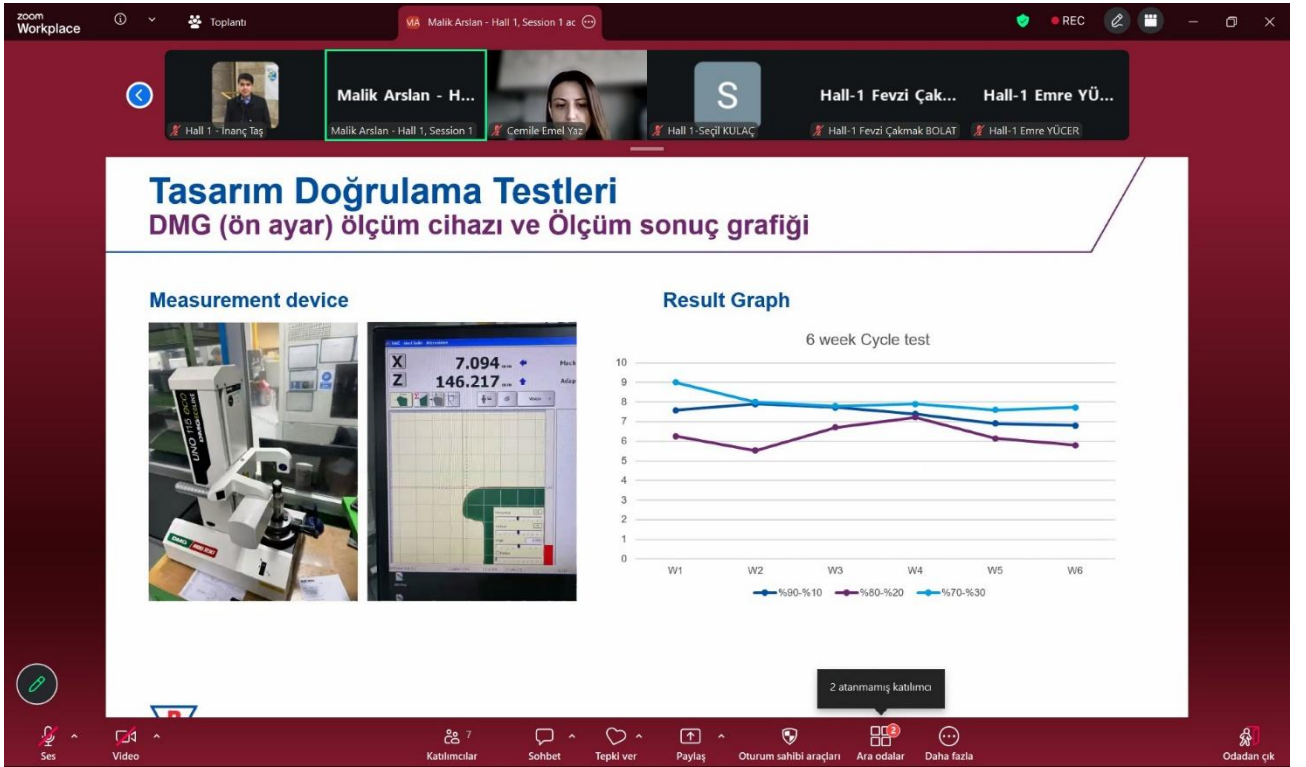
Araştırma sonuçları:

B2B iş modelinde denetim işlevinin tumusol kağıdı görevi yaparak kalite ve kalitesizliği ayırtarak müşteri ve tüm paydaşlar için "kaliteli bağlantısallık" sağladığını desteklemektedir.

Denetim işlevi insan ile gerçekleştirilir. Denetimci denetimde görev alan emsallerin tutkuk ve psikolojik özelliklerinin çalışmaları denetim süreçlerinin kalitesine katkı sağlar.

Süreklilik denetimin personellerin psikolojik açıdan yeterliliğinin ortaya konulması ile sonuçlanır. Süreklilik denetim destek sağlar.

Denetimci personelinin denetimci kalitesi, emsallerine karşı nasıl bir tutum ve tavır içinde olmaları, denetim, psikolojik özellikleri, çalışmaları, insan ilişkileri, iletişim ve yönetimle ilgili bilgilerdir.



ISARC academy...
ISARC academy MELIKE KAYA

Cemile Emel Yaz

Hall 1 - İnanc Taş

S
Hall 1 - Seçil KULAÇ

Hall-1 Fevzi Çakmak BOLAT
Hall-1 Fevzi Çakmak BOLAT

Table 1 presents the one-way ANOVA results for tenacity, breaking elongation, crimp contraction and shrinkage of the yarn samples. According to the ANOVA results, twist level had a statistically significant effect on all properties at the 95% confidence level, since the significance values were lower than 0.05. The effect of twist level was found to be significant for tenacity ($F=65.528$, $p=0.000$), breaking elongation ($F=4.052$, $p=0.025$), crimp contraction ($F=724.499$, $p=0.000$) and shrinkage ($F=2695.000$, $p=0.000$).

Table 1. One-way ANOVA for tenacity, breaking elongation, crimp contraction and shrinkage of yarn samples

		F	p
Tenacity	Between Groups	65.528	0.000
	Within Groups		
	Total		
Breaking elongation	Between Groups	4.052	0.025
	Within Groups		
	Total		
Crimp contraction	Between Groups	724.499	0.000
	Within Groups		
	Total		
Shrinkage	Between Groups	2695.000	0.000
	Within Groups		
	Total		

zoom
Workplace

Hall-1 Fevzi Çakmak BOLAT adlı k...

REC

ISARC academy...
ISARC academy MELIKE KAYA

Hall 1 - İnanc Taş

Hall-1 Fevzi Çakmak BOLAT

Cemile Emel Yaz

S
Hall 1 - Seçil KULAÇ

Hall-1 Enes Varol
Hall-1 Enes Varol

Kolaboratif Robotlar

Ses
Video

Katılımcılar

Sohbet

Tepki ver

Paylaş

Oturma sahibi araçları

Ara odalar

Daha fazla

Odanın çık

zoom Workplace

2 Eylül Kızıboğa_2 adlı kişinin ek

ISARC academy... Hall 2 Senol Sahin Hall-2 Ayşegül...

ISARC academy MELİKE KAYA 2 Eylül Kızıboğa_2 Hall 2 Senol Sahin Hall-2 Cengiz GAZELOĞLU H2-S1 RAŞİT KORAY ERGÜN Hall-2 Ayşegül Bodur Yılmaz

Yapay yuvalarda kayıt özeti

80	73	59	52	21
toplam birey gözlemi	tekrarlar çıkarıldığında farklı birey	halkalı birey kaydı	farklı halkalı birey	halkasız birey

Temel bulgu
Yuvalarda 6 tür kaydedildi.
Tekerar gözlenen 7 halkalı birey, yapay yuvaların birey düzeyinde izlenebilir tüneme noktaları olduğunu gösterdi.
Kayıtlar özellikle Nyctalus noctula ve Pipistrellus pipistrellus türlerinde yoğunlaştı.

7 atanmamış katılımcı

Ses Video Katılımcılar Sohbet Tepki ver Paylaş Oturma sahibi araçları Ara odalar Daha fazla Odadan çık

zoom Workplace

HD Hall-2 Didem Olgun adlı kişinin ek

ISARC academy... Hall 2 Senol Sahin Hall-2 Ayşegül...

ISARC academy MELİKE KAYA Hall-2 Didem Olgun Hall 2 Senol Sahin Hall-2 Cengiz GAZELOĞLU H2-S1 RAŞİT KORAY ERGÜN 2 Eylül Kızıboğa_2

3. MATERIALS AND METHODS

❖ Material

- **High Density Polyethylene (HDPE) Raw Material** (Borealis A/S),
 - ❖ Trade name Borstar® HE3494-LS,
 - ❖ 951 kg/m³ density,
 - ❖ 0.30 g/10 min (190°C/5kg) melt flow rate (MFR),
 - ❖ 1100 MPa (uniaxial) tensile (Young's) modulus,
 - ❖ 25 MPa yield stress,
 - ❖ > %600 yield strain and

The recommended raw material was used for **pressurized pipe systems** (biaxial stress problem).

15 atanmamış katılımcı

Ses Video Katılımcılar Sohbet Tepki ver Paylaş Oturma sahibi araçları Ara odalar Daha fazla Odadan çık

zoom Workplace

Hali-3, Zeynep Yıldırım OĞUT adı

ISARC academy... Burcu Özkan Ha... AdmBktş

ISARC academy MELİKE KAYA Hali-3, Zeynep Yıldırım OĞUT Burcu Özkan Hali-3 Hali-3, Selin Eker Hali-3, Sümeyye Gizem BAYR... AdmBktş

Romantik İlişkiler

Romantik ilişkiler, bireylerin duygusal yakınlık, bağlılık ve aidiyet ihtiyaçlarını karşılayan temel kişilerarası bağlardır. Bu ilişkilerin niteliği, bireyin psikolojik iyi oluşu ve yaşam doyumu üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Araştırmalar, romantik ilişkilerde yaşanan olumlu deneyimlerin ruh sağlığını desteklediğini, ilişki sorunlarının ise psikolojik stres ve uyumsuzlukla ilişkili olduğunu göstermektedir (Fletcher, Simpson & Thomas, 2000; Reddy & Naila, 2024).



6 atanmamış katılımcı

Ses Video Katılımcılar Sohbet Tepki ver Paylaş Oturma sahibi araçları Ara odalar Daha fazla Odadan çık

zoom Workplace

Burcu Özkan Hali-3 adlı kişinin ek

ISARC academy... Burcu Özkan Hali-3 Hali-3, Mert VAR... AdmBktş

ISARC academy MELİKE KAYA Burcu Özkan Hali-3 Hali-3, Ece Sevinç Hali-3, Selin Eker AdmBktş Hali-3, Mert VAROL

Tematik bulgu 4: öğretmen rolü ve yeterlikler

Farkındalık, uygulamaya dönüşmediğinde merkezlerin işlevi sınırlanır

Planlama	Güncelleme	Gözlem ve rehberlik
Öğretmen merkezleri öğrenme çıktıları, çocuk ilgileri ve sınıf koşullarıyla ilişkilendirerek planlamalıdır.	Materyal değişimi, geçici merkezler ve çocuk katkısı merkezlerin çekiciliğini artırır.	Çocukların merkezlerdeki tercihleri, etkileşimleri ve gelişimsel ihtiyaçları öğretmen gözlemiyle izlenmelidir.

Araştırmaların ortak vurgusu

- Öğretmenler öğrenme merkezlerinin öneminin farkındadır; ancak fiziksel ve ekonomik koşullar uygulamayı sınırlandırabilir.
- Bazı çalışmalarda öğretmenlerin merkezleri planlama, önceliklendirme ve pedagojik olarak kullanma konusunda desteğe ihtiyaç duyduğu belirtilmektedir.
- Serbest oyun sırasında gözlemci ve rehber rolün güçlendirilmesi gerekmektedir.

Kaynakça: Güzelvut vd., 2019; Altın ve Asıcı, 2021; Demirci ve Sivran, 2017; Melin, 2017; Öznelman, 2014.

3 atanmamış katılımcı

Ses Video Katılımcılar Sohbet Tepki ver Paylaş Oturma sahibi araçları Ara odalar Daha fazla Odadan çık

zoom Workplace

Toplantı

Burcu Özkan Hall-3 adlı kişinin ek

REC

Hall3, Mert VAR... Hall-3, Ayşegül... Hall3,Sümeyye...

Hall-3 Ece Sevinç Hall-3,Selin Eker AdmBktç Hall3, Mert VAROL Hall-3, Ayşegül Güven Hall3,Sümeyye Gizem BAYR...

Tematik bulgu 4: öğretmen rolü ve yeterlikler

Farkındalık, uygulamaya dönüşmediğinde merkezlerin işlevi sınırlanır

Planlama

Öğretmen merkezleri öğrenme çıktıları, çocuk ilgileri ve sınıf koşullarıyla ilişkilendirerek planlamalıdır...

Güncelleme

Materyal değişimi, geçici merkezler ve çocuk katkısı merkezlerin gecikliğini artırır.

Gözlem ve rehberlik

Çocukların merkezlerdeki tercihleri, etkileşimleri ve gelişimsel ihtiyaçları öğretmen gözlemiyle izlenmelidir.

Araştırmaların ortak vurgusu

- Öğretmenler öğrenme merkezlerinin öneminin farkındadır; ancak fiziksel ve ekonomik koşullar uygulamayı sınırlandırabilir.
- Bazı çalışmalarda öğretmenlerin merkezleri planlama, önceliklendirme ve pedagojik olarak kullanma konusunda desteğe ihtiyaç duyduğu belirtilmektedir.
- Serbest oyun sırasında gözlemci ve rehber rolün güçlendirilmesi gerekmektedir.

3 atanmamış katılımcı

Kaynakça: Güzelvurt vd., 2019; Aktın ve Asıcı, 2021; Demirci ve Savaş, 2017; Mafin, 2017; Özdoğan, 2014.

Ses Video Katılımcılar Sohbet Tepki ver Paylaş Oturma sahibi araçları Ara odalar Daha fazla Odadan çık

zoom Workplace

Toplantı

AdmBktç adlı kişinin ekranı

REC

ISARC academy... Burcu Özkan Ha... Hall-3 Ece Sevinç Hall3, Mert VAROL Hall-3, Zeynep Yıldırım ÖGÜT

ISARC academy MELIKE KAYA AdmBktç Burcu Özkan Hall-3

Tablo 4. Katılımcıların sınıf değişkenine göre beden eğitimi ve spor dersi ve alt faktörlere ilişkin tutumları ANOVA dağılımı

		n	$\bar{x}$	Std.	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	Sig.	
1. sınıf	Genel Tutum	80	2,6213	,45366	Guruplar arası	3,537	3	1,179	3,916	,009*
2. sınıf		128	2,6164	,53412	Guruplar içi	156,539	520	,301		
3. sınıf		212	2,6373	,54277	Toplam	160,075	523			
4. sınıf		104	2,8327	,63772						
Toplam		524	2,6685	,55324						
1. sınıf	Fak. 1	80	2,0325	,69296	Guruplar arası	5,963	3	1,988	2,996	,030*
2. sınıf		128	1,8969	,69554	Guruplar içi	344,952	520	,663		
3. sınıf		212	2,1255	,78191	Toplam	350,915	523			
4. sınıf		104	2,1846	1,06386						
Toplam		524	2,0672	,81913						
1. sınıf	Fak. 2	80	3,7393	,92492	Guruplar arası	9,071	3	3,024	4,312	,005*
2. sınıf		128	3,9442	,87481	Guruplar içi	364,633	520	,701		
3. sınıf		212	3,7547	,77507	Toplam	373,704	523			
4. sınıf		104	4,0714	,84245						
Toplam		524	3,8615	,84530						
1. sınıf	Fak. 3	80	1,9750	1,02126	Guruplar arası	10,406	3	3,469	4,051	,007*
2. sınıf		128	1,9167	,92973	Guruplar içi	445,175	520	,856		
3. sınıf		212	1,7558	,74954	Toplam	455,580	523			
4. sınıf		104	2,1026	1,14256						
Toplam		524	1,8893	,93332						

P<0,05* Fak 1. Derse ilgi tutum. Fak 2. Öğretmene karşı tutum. Fak 3. Ders saatine ilişkin tutum

Tablo 4'e göre katılımcıların sınıf düzeyine göre beden eğitimi ve spor dersine yönelik genel tutumlarında anlamlı farklılık bulunmaktadır (F=3,916; p<0,05). Ortalama değerlere bakıldığında en yüksek tutumun 4. sınıf öğrencilerinde (X=2,83) olduğu görülmektedir. Alt boyutlar incelendiğinde, derse ilgi tutumunda sınıf düzeyine göre anlamlı farklılık tespit edilmiştir (F=2,996; p<0,05). En yüksek ortalama 4. sınıf öğrencilerinde (X=2,18) görülürken, en düşük ortalama 2. sınıf öğrencilerindedir (X=1,89). Öğretmene karşı tutum boyutunda da sınıf düzeyine bağlı olarak anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir (F=4,312; p<0,05). En yüksek tutum 4. sınıf öğrencilerinde (X=4,07), en düşük tutum ise 3. sınıf öğrencilerinde (X=3,75) görülmektedir. Ders saatine ilişkin tutumda da sınıf düzeyine göre anlamlı farklılık bulunmaktadır (F=4,051; p<0,05). En yüksek ortalama 4. sınıf öğrencilerinde (X=1,92) görülürken, en düşük ortalama 2. sınıf öğrencilerindedir (X=1,76).

18 atanmamış katılımcı

Ses Video Katılımcılar Sohbet Tepki ver Paylaş Oturma sahibi araçları Ara odalar Daha fazla Odadan çık

zoom Workplace Toplantı Hall 4, Resul AKCAN adlı kişinin e

ISARC academy... ISARC academy MELİKE KAYA Hall-4, Ezgi Deniz Fezloğlu Hall 4, Resul AKCAN Hall-4, Şükran Akduman Hall-4 - Cemalettin ŞEN

SUNUM - PowerPoint Oturum açın

Dosya Giriş Ekle Çiz Tasarım Geçişler Animasyonlar Slayt Gösterisi Kaydet Gözden Geçir Görünüm Yardım Ne yapmak istediğinizi söyleyin Paylaş

Yapıştır Yeni Slayt Slaytlar Pano İki Slaytlar Yazı Tipi Paragraf Çizim Yerleştir Hızlı Stiller Şekil Dalgusu Şekil Ana Hattı Şekil Efektleri Bul Değiştir Seç Düzenleme Eklenler

1 2 3 4 5

Temel Tez: Başlangıç ve Yayılma Süreci

Nüzul (İniş) Genişleme Çeşitlilik

Kur'an esas itibarıyla tek bir dil ve lehçe (Kureyş lehçesi) ile inmiş ve başlangıçta bu şekilde okunmuştur.

İslam'ın yayılmasıyla farklı Arap kabileleri metni kendi dil alışkanlıkları çerçevesinde okumaya başlamıştır.

Bu durum, lehçe farklılıklarının doğal bir sonucu olarak fonetik çeşitliliği (med, kasr, idgam, ihfa, nakil) doğurmuştur.

Taha Hüseyin'e göre 'yedi harf' veya 'yedi kıraat', temelindeki bu lehçesal çeşitlilikten ibarettir.

7 atanmamış katılımcı

Ses Video Katılımcılar Sohbet Tepki ver Paylaş Oturum sahibi araçları Ara odalar Daha fazla Odadan çık

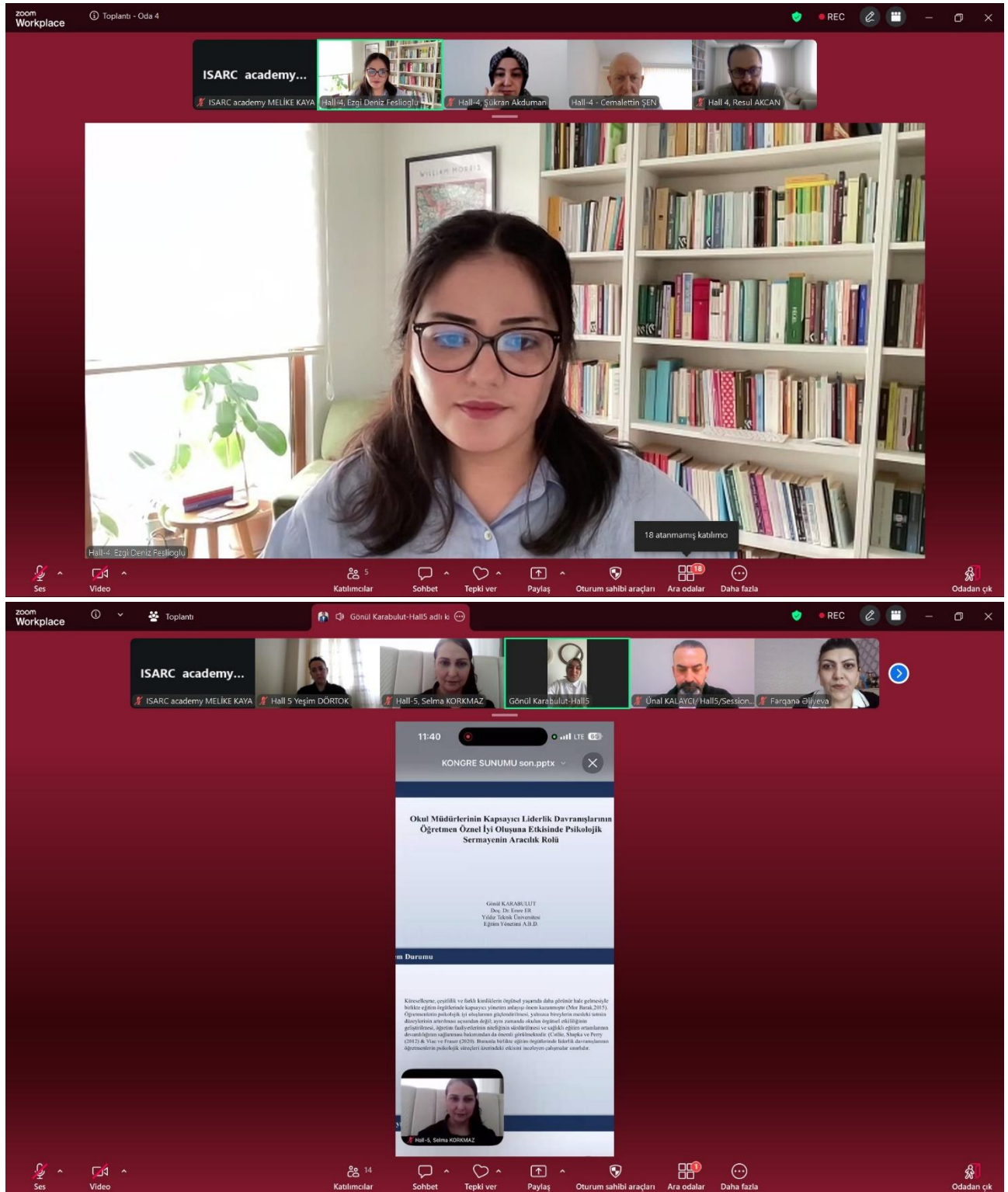
zoom Workplace Toplantı - Oda 4

ISARC academy... ISARC academy MELİKE KAYA Hall-4, Ezgi Deniz Fezloğlu Hall-4 - Cemalettin ŞEN Hall-4, Şükran Akduman Hall 4, Resul AKCAN Hall-4, Sina ATA... Hall-4, Sina ATABEY

Hall-4 - Cemalettin ŞEN

1 atanmamış katılımcı

Ses Video Katılımcılar Sohbet Tepki ver Paylaş Oturum sahibi araçları Ara odalar Daha fazla Odadan çık



zoom Workplace Toplantı - Oda 5

REC

Sabina Babayeva Muellim hall pembe çetin Mesut Yılmaz Hall 5 -Bedirha... Gönül Karabulut-Hall5 Hall 5 Yeşim DÖRTOK

Hall 5 Yeşim DÖRTOK

1 atanmamış katılımcı

Ses Video Katılımcılar Sohbet Tepki ver Paylaş Oturum sahibi araçları Ara odalar Daha fazla Odadan çık

zoom Workplace Toplantı Hall-5 Kader Tarhan Talaglı adlı ki

REC

ISARC academy... ISARC academy MELIKE KAYA Hall-5 Kader Tarhan Talaglı Hall-5 Selma KORKMAZ Ünal KALAYCI/ Hall5/Session... Farqana Ölliyeva HALL 5-ADEM SAKA

Otomatik Kaydet Bildiri - Kaydedildi

Giriş Ekle Çiz Tasarım Geçişler Animasyonlar Slayt Gösterisi Kayıt Gözden Geçir Görünüm Açıklamalar Teams'de sun Kayıt Paylaş

Yapıştır Yeni Slayt

Times New Roman 18

Öneriler

20

21

22

Kaynakça

23

TEŞEKKÜRLER!

1 atanmamış katılımcı

Ses Video Katılımcılar Sohbet Tepki ver Paylaş Oturum sahibi araçları Ara odalar Daha fazla Odadan çık

zoom Workplace

HS HALL 5 ADEM SAKA adlı kişinin e

ISARC academy...
ISARC academy MELİKE KAYA
HALL 5 ADEM SAKA
Hall-5 Kader Tarhan Talalı
Hall-5, Selma KORKMAZ
Ünal KALAYCI/ Hall5/Session...
Mesut Yılmaz

TARİHSEL EMPATİ SLAYT - PowerPoint (Ürün Etkinleştirilmedi)

Dosya Giriş Ekle Tasarım Geçişler Animasyonlar Slayt Gösterisi Gözden Geçir Görünüm Ne yapmak istediğinizi söyleyin...

Yapıştır Kopyala Biçim Boyacı Yeni Slayt Bölüm Pano Slaytlar Yazı Tipi Paragraf Çizim Yerleştir Hızlı Stiller Şekil Dolgusu Şekil Anahattı Şekil Efektleri Bul Değiştir Seç Düzenleme

10 11 12 13 14 15

BULGULAR

2.Ana Tema: Sosyal Bilgiler Ders Kitaplarında Tarihsel Empatiyi Geliştirme Potansiyeli

Bu ana tema, sosyal bilgiler ders kitaplarının tarihsel empati becerisini geliştirme açısından ne ölçüde yeterli olduğuna yönelik öğretmen görüşlerini içermektedir.

2 Tema, daha ayrıntılı analiz yapılabilmesi amacıyla sekiz alt temaya

Ses Video Katılımcılar 12 Sohbet Tepki ver Paylaş Oturum sahibi araçları Daha fazla Odadan çık

zoom Workplace

Ünal KALAYCI/ Hall5/Session 2 ad

ISARC academy...
ISARC academy MELİKE KAYA
Hall 5 Yeşim DÖRTOK
Ünal KALAYCI/ Hall5/Session 2
Hall-5 Kader Tarhan Talalı
Hall-5, Selma KORKMAZ
Farzana Əliyeva

SUNUM SEYAHATNAME'DE GEÇEN BATMAN YÖRESİNE AİT YER ADLARI - PowerPoint

Dosya Giriş Ekle Tasarım Geçişler Animasyonlar Slayt Gösterisi Gözden Geçir Görünüm Ne yapmak istediğinizi söyleyin...

Yapıştır Kopyala Biçim Boyacı Yeni Slayt Bölüm Pano Slaytlar Yazı Tipi Paragraf Çizim Yerleştir Hızlı Stiller Şekil Dolgusu Şekil Anahattı Şekil Efektleri Bul Değiştir Seç Düzenleme

1 2 3 4 5 6

2. ALANLA İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Evliya Çelebi'nin on ciltlik *Seyahatname* adlı eserinde çok farklı bilim dallarına ait malzeme bulunmaktadır. Eserin ihtiva ettiği verilerle kaynaklık ettiği çalışma alanlardan biri de dildir. Evliya Çelebi, gezdiği yerlerle ilgili destan, efsane, hikâye, fıkra gibi anlatılara yer vermiş; kimi zaman hem duyduklarını hem de yaşadıklarını hikâveleştirmiş; gezdiği yörelerdeki farklı dil ya da ağızlara ait malzemeleri derlemiş ve tüm bunlar yanında gezdiği yerlerin adları hakkında da zaman zaman köken çözümlemesine varan bilgilere yer vermiştir.

Ses Video Katılımcılar 15 Sohbet Tepki ver Paylaş Oturum sahibi araçları Ara odalar Daha fazla Odadan çık

Zoom Workplace

HALL-6 DOÇ.DRUFUK ÇETİN adlı

ISARC academy... MELIKE KAYA Hali -6 Aybüke Nur Çelik HALL-6 DOÇ.DRUFUK ÇETİN HALL-6 Deniz YAPICI Hali-6 Zehra KARAKAŞ Hali-6 Eda ŞENTÜRK

ULUDAĞ KONGRESİ - PowerPoint

Görünüm Yardım Paylaş

Dosya Giriş Ekle Çiz Tasarım Geçişler Animasyonlar Slayt Gösterisi Kaydet Görzden Geçir Görünüm Yardım

K T S A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z [\] ^ _ ` { | } ~ ¡ ¢ £ ¤ ¥ ¦ § ¨ © ª « ¬ ® ¯ ° ± ² ³ ´ µ ¶ · ¸ ¹ º » ¼ ½ ¾ ¿ À Á Â Ã Ä Å Æ Ç È É Ê Ë Ì Í Î Ï Ñ Ò Ó Ô Õ Ö × Ø Ù Ú Û Ü Ý Þ à á â ã

Yazı Tipi Paragraf Çizim Eklenmeler

Görsel 10 (Saint-Raphaël) ise Akdeniz kıyıları tatil ve kaçış ideali üzerinden idealize ederek modern turizm anlayışını şekillendirmektedir.

Ses Video Katılımcılar Sohbet Tepki ver Paylaş Oturum sahibi araçları Daha fazla Odadan çık

zoom Workplace

Toplantı

Hali-7 Zeynep Özmen adlı ki...

REC

Hali-7, Zeliha Eraslan

Hali-7 Aysu Yılmaz

SEMİHA KÖPRÜ(Hali-7)

Hali-7 Altay Karall

Sinem Tuncer

Sahan TAŞKIRAN



• Zhang ve arkadaşları (2023), MDM2 baskılanmasının resveratrolün apoptotik etkisini artırdığını göstermiştir. Çalışmada MDM2 siRNA uygulanan MCF-7 hücrelerinde resveratrol tedavisinin kaspaz aktivasyonunu artırdığı ve hücre ölümünü hızlandırdığı bildirilmiştir. Araştırmacılar, p53-MDM2 ekseninin resveratrol duyarlılığında önemli rol oynayabileceğini belirtmiştir.

Zhang, N. X., Ma, J. F., Li, S. Q., Yin, Z., & Li, L. (2023). Downregulation of MDM2 by small interference RNA induces apoptosis and sensitizes MCF-7 breast cells to resveratrol. *Chemical Biology & Drug Design*, 101(5), 1082–1088.

3 atanmamış katılımcı

Ses

Video

Katılımcılar

Sohbet

Tepki ver

Paylaş

Oturum sahibi araçları

Ara odalar

Daha fazla

Odadan çık

zoom Workplace

Toplantı

HZ Hali-7, Zeliha Eraslan adlı kişinin...

REC

ISARC academy...

ISARC academy MELİKE KAYA

HALL 7_Oğr. Gör. Cemaliye...

Hali-7, Zeliha Eraslan

Hali-7 Arni erdoğan

Hali-7 Zeynep Özmen

Hali-7 Aysu Yılmaz

Köpürme ve Emülsiyon Kapasitesi

Malzeme	Köpürme ve Emülsiyon Kapasitesi
Yumurta Akı	En yüksek kapasiteye sahip
Nohut Aquafaba	Orta düzeyde kapasiteye sahip
Fasulye Aquafaba	Düşük kapasiteye sahip
Mercimek Aquafaba	En düşük kapasiteye sahip

1 atanmamış katılımcı

Ses

Video

Katılımcılar

Sohbet

Tepki ver

Paylaş

Oturum sahibi araçları

Ara odalar

Daha fazla

Odadan çık

zoom Workplace

Hali-7 Atalay Karali adlı kişin ek

ISARC academy...

ISARC academy MELIKE KAYA

HALL 7 Öğr. Gör. Cemaliye

Hali-7 Atalay Karali

Hali-7 Ayni erdogan

Hali-7 Zeynep Özmen

Hali-7 Aysu Yilmaz

kongre sunum - PowerPoint (Ünli Etkinleştirilmedi)

Ne yapmak istediğinizi söyleyin...

Doğa Giriş Ekle Tasarım Geçişler Animasyonlar Slayt Gösterisi Gözetim Geçir Görünüm

Kes Kopyala Yeni Slayt Yeni Slayt Bölüm

Yazı Tipi Paragraf

Metin Yönlendirme Metin Hizala SmartArt'a Dönüştür

Veriye Giriş Hızlı Stiller

Şekil Doğrultma Şekil Anahattı Şekil Etkileşimi

Bul Değiştir Seç

Oturum Aç Paylaş

TÜRKİYE'DEKİ YERLİ IRKLAR İLE YAPILAN ARAŞTIRMALAR

• Doğu Anadolu Kırmızısı Irkı Sığırlarda Yapılan Araştırmalar

Tablo 1. Doğu Anadolu Kırmızısı sığırlarda farklı besi sürelerinin GCAA (g) ve YYO özellikleri

İrk	Besi süresi (gün)	KESA (kg)	GCAA (g)	YYO	KR	Kaynak
DAK	168	346.80±17.80	887.00	7.70	59.60	Özlütürk ve ark, 2008
	210	371.40±16.04	844.00	8.90	62.90	
DAK	168	268.00±11.33	799.00	6.12	55.43	Ünlü ve ark, 2008
	210	298.40±11.33	777.00	7.14	57.84	
	270	336.33±10.22	730.00	8.74	63.99	

BBA: Besi başı ağırlığı, KESA: Kesim ağırlığı, GCAA: Günlük canlı ağırlık artışı, KR: Karkas randımanı

Ses Video

Katılımcılar Sohbet Tepki ver Paylaş Oturma sahibi araçları Ara odalar Daha fazla Odadan çık

zoom Workplace

Hali-7 Atalay Karali adlı kişin ek

SEMİHA KÖPRÜ...

Şahan TAŞKIRAN

Hali-7 Aysu Yilmaz

Rahmuddin Rohani

Hali-7 Zeliha Eraslan

SEMİHA KÖPRÜ(Hali 7)

Sinem Tunçer

Şahan TAŞKIRAN

kongre sunum - PowerPoint (Ünli Etkinleştirilmedi)

Ne yapmak istediğinizi söyleyin...

Doğa Giriş Ekle Tasarım Geçişler Animasyonlar Slayt Gösterisi Gözetim Geçir Görünüm

Kes Kopyala Yeni Slayt Yeni Slayt Bölüm

Yazı Tipi Paragraf

Metin Yönlendirme Metin Hizala SmartArt'a Dönüştür

Veriye Giriş Hızlı Stiller

Şekil Doğrultma Şekil Anahattı Şekil Etkileşimi

Bul Değiştir Seç

Oturum Aç Paylaş

TÜRKİYE'DEKİ YERLİ IRKLAR İLE YAPILAN ARAŞTIRMALAR

• Doğu Anadolu Kırmızısı Irkı Sığırlarda Yapılan Araştırmalar

Tablo 1. Doğu Anadolu Kırmızısı sığırlarda farklı besi sürelerinin GCAA (g) ve YYO özellikleri

İrk	Besi süresi (gün)	KESA (kg)	GCAA (g)	YYO	KR	Kaynak
DAK	168	346.80±17.80	887.00	7.70	59.60	Özlütürk ve ark, 2008
	210	371.40±16.04	844.00	8.90	62.90	
DAK	168	268.00±11.33	799.00	6.12	55.43	Ünlü ve ark, 2008
	210	298.40±11.33	777.00	7.14	57.84	
	270	336.33±10.22	730.00	8.74	63.99	

BBA: Besi başı ağırlığı, KESA: Kesim ağırlığı, GCAA: Günlük canlı ağırlık artışı, KR: Karkas randımanı

Ses Video

Katılımcılar Sohbet Tepki ver Paylaş Oturma sahibi araçları Ara odalar Daha fazla Odadan çık

zoom Workplace

Toplantı

Hall-7 Zeynep Özmen adlı ki...

REC

ISARC academy...

ISARC academy MELİKE KAYA

HALL 7_Ogr. Cemaliye...

Hall-7 Zeynep Özmen

Hall-7 Avni erdoğan

Hall-7, Zeliha Eraslan

Hall-7 Aysu Yılmaz

ÇALIŞMANIN AMACI

Bu derleme çalışması, özellikle son beş yıl içinde gerçekleştirilen güncel deneysel verileri sentezleyerek resveratrolün meme kanseri üzerindeki antiproliferatif ve apoptotik etkilerini çok boyutlu bir perspektifle ele almaktadır.

Çalışma, resveratrolün yalnızca genel etkilerini değil, özellikle yağ asidi sentezi (FASN) enzim inhibisyonu, PI3K/AKT ve ERK1 spesifik moleküler mekanizmalar üzerindeki etkilerini derinlemesine analiz ederek meme kanseri metabolizmasının anlaşılmasına kritik bir katkı sunmaktadır.

Ses

Video

Katılımcılar

Sohbet

Tepki ver

Paylaş

Oturum sahibi araçları

Ara odalar

Daha fazla

Odadan çık

zoom Workplace

Toplantı

Hall-8-Büşra Gülseven adlı kişinin...

REC

ISARC academy...

ISARC academy MELİKE KAYA

Hall-8-Büşra Gülseven

Hall 8- Ahter ŞANAL ÇIKMAN

Hall 8:Ezgi TÜRK AKBULUT

- Çalışma sonucunda, 0–10 yıl arasında çalışma süresine sahip, yani mesleki deneyimi daha düşük olan hemşirelerde kesici-delici alet yaralanmalarının daha sık görüldüğü belirlenmiştir; bu durum, deneyim eksikliğine bağlı olarak güvenli uygulama becerilerinin henüz tam gelişmemesiyle ilişkilendirilebilir (Demircan, 2008).

2 atanmamış katılımcı

Ses

Video

Katılımcılar

Sohbet

Tepki ver

Paylaş

Oturum sahibi araçları

Ara odalar

Daha fazla

Odadan çık

zoom Workplace

Hali 8-Ezgi TÜRK AKBULUT adlı k...

ISARC academy...
ISARC academy MELİKE KAYA
Hali 8-Buğra Gülseven
Hali 8-Ezgi TÜRK AKBULUT
Hali 8-Ahmet ŞANAL ÇIKMAN

Klinik Alan

Yüksek bilinirlik
Mezoterapi
Kupa Uygulaması
Akupunktur

Toplumda daha görünür ve popüler uygulamaların daha fazla bilindiği görülmektedir.

Düşük bilinirlik
Apiterapi
Hirudoterapi
Maggot terapi

2 atanmamış katılımcı

Ses Video Katılımcılar Sohbet Tepki ver Paylaş Oturma sahibi araçları Ara odalar Daha fazla Odadan çık

zoom Workplace

yasin bozdemir adlı kişinin ekranı

ISARC academy...
ISARC academy MELİKE KAYA
Hali-9 Bilge Kaan ALTUNOĞLU
yasin bozdemir
HALL-9 Fatmanur YAVUZ
Zeliny Seçkin
Ergun Selçuk

1.2. Yeşil Tüketici

- ▶ Yeşil pazarlama kavramının gün yüzüne çıkmasına neden olan ana faktörün tüketici taleplerinde meydana gelen değişimler olduğu dile getirilmektedir. Tüketici, yeşil pazarlama kavramının ortaya çıkmasına neden olan en önemli faktörlerden biridir. Bu da 'yeşil tüketici' olarak adlandırılan kitlenin doğmasına sebep olmuştur. Buna göre, yeşil ticaret yapan işletmeleri destekleyen çevre dostu bireyler, yeşil tüketiciler olarak tanımlanabilirler (Renfro, 2010).
- ▶ 'Yeşil tüketiciler' ile diğer tüketiciler arasında bazı farklar bulunmaktadır. Çevreye olan duyar arttıkça bireylerin yaşam tarzları ve tüketim alışkanlıkları çevreye zarar vermeme üzerine kurgulanmaktadır. Günümüzde tüketiciler salt satın alan ve tüketen konumunda değil aksine üretim süreci ve atık yönetimi süreçlerini yakından takip eden bilinçli yeşil tüketiciler haline gelmişlerdir (Ay ve Ecevit, 2005). Bu bağlamda yeşil tüketicilerin diğer tüketicilere nazaran daha aktif olduğu söylenebilir. Günümüzde çevre dostu tüketicilerin özelliklerinin ve davranışlarının saptanması, işletmelerin çevreye duyarlı bir şekilde planlama, üretim, ürün gamı, pazarlama yönetimi gibi unsurlarına önemli katkı verecektir (Karaca, 2013).

Ses Video Katılımcılar Sohbet Tepki ver Paylaş Oturma sahibi araçları Ara odalar Daha fazla Odadan çık

zoom Workplace

Hali-9 İsmail Bani adlı kişinin ekranı

ISARC academy...
ISARC academy MELİKE KAYA Hali-9 Bilge Kaan ALTUNOĞLU Hali-9 İsmail Bani HALL-9 Fatmanur YAVUZ Zelina Seçkin yasin bozdemir

OLAY 1: TARİFE MALİYETİNİN ABD İÇ PİYASASINA YANSIMASI

ABD-Çin ticaret savaşları ilk bakışta iki ülke arasındaki karşılıklı tarife artışı gibi görünmektedir. ABD, Çin'den gelen bazı ürünlere ek vergi koymuştur. Çin de buna karşılık vermiştir. Fakat sonuçlar yalnızca bu iki ülkeyle sınırlı kalmamıştır.

Bunun arkasında küresel üretim yapısı vardır. Günümüzde birçok ürün tek bir ülkede tamamlanamamaktadır. Parça üretimi bir ülkede, montaj başka bir ülkede, satış ise farklı bir pazarda yapılabilmektedir. Böyle bir yapıda tarife yalnızca ürünü satan ülkeye yük bindirmemektedir. Zincirde yer alan firmaların, ara malı kullanan üreticilere ve tüketicilere de yansımaktadır.

1 atanmamış katılımcı

Ses Video Katılımcılar Sohbet Tepki ver Paylaş Oturma sahibi araçları Ara odalar Daha fazla Odadan çık

zoom Workplace

Dr. İ. Burak Malkoç, Hall-9, Sessiz

ISARC academy...
ISARC academy MELİKE KAYA Hali-9 Bilge Kaan ALTUNOĞLU Dr. İ. Burak Malkoç, Hall-9, Sessiz yasin bozdemir HALL-9 Fatmanur YAVUZ Zelina Seçkin

Problem: Türkiye'de çocuk olmak

- Türkiye'de 0-17 yaş grubunda 21 milyondan fazla çocuk bulunmaktadır ve çocuklar toplam nüfusun yaklaşık %24,8'ini oluşturmaktadır (TÜİK, 2026).
- Okullaşma oranı ilkökula %95,4 iken ortaöğretimde %82,9'a düşmekte; ortaöğretimde tamamlama oranı %81,3 düzeyinde kalmaktadır (TÜİK, 2026).
- Çocuk vaksulluğu oranı %31,9 düzeyindedir ve çocukların %36,8'i vaksulluk veya toplumsal dışlanma riski altındadır (TÜİK, 2025; TÜİK, 2026).
- 13-17 yaş grubundaki öğrencilerin yarısından fazlası yoğun sınav kaygısı yaşadığını belirtirken, çocukların %13,8'i en az bir akran zorbalığı türüne maruz kaldığını ifade etmektedir (TÜİK, 2025).
- Çocuklarla ilişkili şiddet, güvenlik, sağlık, bakım, eğitim ve dijital medya problemleri kamuoyunda yaygın biçimde tartışılmasına rağmen, bu meseleler ana akım politika ve medyada sınırlı görünürlük elde etmektedir.

1 atanmamış katılımcı

Ses Video Katılımcılar Sohbet Tepki ver Paylaş Oturma sahibi araçları Ara odalar Daha fazla Odadan çık

ISARC academy...
ISARC academy MELİKE KAYA

Hall-9 Bilge Kaan ALTUNOĞLU

Dr. İ. Burak Malkoç Hall-9, S...
yasin bozdemir

Hall-9 Fatmanur YAVUZ

Zelha Seçkin

Büyük Veri

- Dünyada her geçen saniye üretilen veri miktarı artmaktadır. İnternet, akıllı telefon ve sosyal ağlar gibi kaynaklardan Petabayt ve Eksabayt boyutuna ulaşan veriler geleneksel veri tabanı sistemleri ile yakalanması, depolanması ve analiz edilmesi mümkün değildir.
- Büyük Veri terimi, geleneksel veri işleme yöntemleri veya teknikleri ile yönetilemeyen çok büyük veri yığınlarını ifade etmektedir
- Büyük veri terimi, başlarda verinin büyüklüğünü ifade eden hacim kavramı ile özdeşleştirilse de büyük verinin değeri veriyi işleme ve değer yaratacak bilgiye dönüştürmesidir.
- Büyük veriyi “Yapılandırılmış ve/veya yapılandırılmamış çeşitli kaynaklardan elde edilen ve işlenen yüksek hacimli, kaliteli ve doğru verileri birleştirme teknolojisi ve analitik yöntemlerle değere dönüştürülen bilgi” olarak tanımlayabiliriz.

zoom
Workplace

Toplantı

Hall-10 Rümeysa Begüm Eybek a...

REC

ISARC academy...
ISARC academy MELİKE KAYA

Hall-10 Rümeysa Begüm Eybek

FAIHANE ABDO...
FAIHANE ABDOU Hall-10

Efruz Mersin

(Hall10.3) Şerife UNSAL

Hall-10, Pinar DAGLI

Başlangıç değerleri $Le_0 = 1$ ve $Le_1 = 1$ olmak üzere her $n \geq 2$ tamsayısı için

$$Le_n = Le_{n-1} + Le_{n-2} + 1$$

indirgeme bağıntısı ile tanımlanan sayılara Leonardo sayıları, bu sayıların oluşturduğu $\{Le_n\}_{n \geq 0}$ sayı dizisine ise Leonardo sayı dizisi denir [6].

Leonardo sayı dizisinin bir genellemesi olan hiper-Leonardo sayı dizisi r pozitif bir tamsayı olmak üzere

$$Le_n^{(r)} = \sum_{s=0}^n Le_s^{(r-1)}$$

olarak tanımlanır. Burada, başlangıç değerleri $Le_n^{(0)} = Le_n$, $Le_0^{(r)} = 1$ ve $Le_1^{(r)} = r + 1$ şeklinde olup Le_n , n . Leonardo sayısını ifade eder [7].

Ses

Video

Katılımcılar

Sohbet

Tepki ver

Paylaş

Oturum sahibi araçları

Ara odalar

Daha fazla

Odadan çık

zoom Workplace

Sevim SEVGİ adlı kişinin ekranı

ISARC academy... FAIHANE ABDOU Hall-10 Rümeysa...

ISARC academy MELİKE KAYA (Hall10.3)-Şerife ÜNSAL FAIHANE ABDOU Hall-10 Hall-10 Rümeysa Begüm Ey... Hall-10, Pinar DAĞLI Efruz Mersin

Tablo 8'de ÜFE cinsiyete göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğine ilişkin betimsel istatistikler değerleri verilmiştir. Kız öğrencilerin ortalama puanları (n=341, $\bar{X}=198.20$, $ss=36.44$) ve erkek öğrencilerin (n=325, $\bar{X}=188.24$, $ss=40.71$) betimsel değerleridir. Kız öğrencilerin ortalama puan ortalamalarının erkek öğrencilerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca erkek öğrencilerin standart sapma değerinin daha yüksek olması, ortalama puanlarının erkek öğrenciler arasında daha geniş bir dağılım gösterdiğini ortaya koymaktadır. Genel olarak, ortalama düzeylerinde ise kız öğrenciler lehine daha yüksek bir ortalama bulunduğu görülmektedir.

1 atanmamış katılımcı

Ses Video Katılımcılar Sohbet Tepki ver Paylaş Oturma sahibi araçları Ara odalar Daha fazla Odadan çık

zoom Workplace

FAIHANE ABDOU Hall-10 adlı kişi

ISARC academy... FAIHANE ABDOU Hall-10 (Hall10.3)-Şerife ÜNSAL Hall-10 Rümeysa...

ISARC academy MELİKE KAYA FAIHANE ABDOU Hall-10 (Hall10.3)-Şerife ÜNSAL Hall-10 Rümeysa Begüm Ey... Hall-10, Pinar DAĞLI Efruz Mersin

Bulgular: Fiyat Trendi ve Temel Eğilimler (2010–2025)

Şekil 1: Türkiye-Kazakistan Konteyner Fiyat Trendi (2010-2025)

Şekil 2: Aylık Konteyner Gönderim Sayısı

Şekil 3: Ortalama Teslim Süresi (Gün)

Şekil 4: Konteyner Tipine Göre Fiyat Dağılımı

%273
Fiyat Artışı (15 yıl)

%25
Teslim Süre İyileşmesi

%76.6
Zamanında Teslimat Oranı

↑ COVID-19 sonrası keskin toparlanma
↑ 2022 Rusya-Ukrayna: enerji krizi şoku
→ 90 gün (teknoloji)

1 atanmamış katılımcı

Ses Video Katılımcılar Sohbet Tepki ver Paylaş Oturma sahibi araçları Ara odalar Daha fazla Odadan çık

zoom Workplace

Toplantı

Temel Temiz adlı kişinin ekranı

REC

Temel Temiz

ISARC academy...

Faysal Omar

T

Hall-11 Enes Varol

O

ISARC academy Umida MAV...

Faysal Omar

Taha Yasin Demircan

Hall-11 Enes Varol

Onur Öztürk

- **Eşik güvenlik payı**, su kalitesi analizlerinde ölçülen değerlerin standartlara ne kadar yaklaştığını gösteren, **maksimum ölçüm değerlerinin standart maksimum değerlere oranı** olarak tanımlanan bir yaklaşımdır

1 atanmamış katılımcı

Ses

Video

Katılımcılar

Sohbet

Tepki ver

Paylaş

Oturum sahibi araçları

Ara odalar

Daha fazla

Odadan çık



INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH CENTER

KONU: Kongre Katılımcı Bilgisi

12.06.2026

İLGİLİ MAKAMA

9.ULUSLARARASI ULUDAĞ BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR KONGRESİ 23-24 MAYIS 2026 tarihleri arasında BURSA 'da online olarak 15 farklı ülkeden (Türkiye:71 ve diğer Ülkeler:76 Toplam:147 akademisyen/araştırmacıların katılımı ile gerçekleşmiştir. Kongre, 16 Ocak 2020 Akademik Teşvik Ödenegi 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 ve Doçentlik kriterlerine uygun düzenlenmiştir.

Bilgilerinize arz edilir.
Saygılarımla


Sefa Salih BİLDİRİCİ
HEAD OF İSARC

CONTENT

CONGRESS ID	II
SCIENTIFIC & REVIEW COMMITTEE	III-V
PROGRAM	VI-XXVIII
PHOTO GALLERY	XXIX-XLVIII
ACADEMIC INCENTIVE	XLIX
CONTENT	L-LVII

AUTHORS	TITLE	NO
Assoc. Prof. Dr. Fevzi Çakmak BOLAT Talha ALYÜZ	Finite Element Analysis Of The Structural Performance Of Industrial Robots Used In Battery Manufacturing Under Various Operating Conditions	1-9
Assoc. Prof. Dr. Fevzi Çakmak BOLAT Bilal POLAT	Trajectory-Controlled Mathematical Modeling And Simulation Of Collaborative Industrial Gripper Robots	10-16
Assist. Prof. Dr. İnanç TAŞ Mustafa Göktuğ KAMAN İbrahim EMİR Volkan KILIÇ	Monitoring Surface Area Changes Of Uluabat Lake Based On Recent Precipitation Conditions Using Sentinel-2 Ndwı Data	17-18
Assist. Prof. Dr.Emre YÜCER	Comparison Of Index-Based And Machine Learning Methods In Snow Cover Determination: The Case Of Mount Ergan	19-20
Malik ARSLAN Erdem DELİAĞAOĞLU Gürer KUTLUĞ	Elastomer-Based Telescopic Spring Design And Mechanical Performance Characterization	21-22
Lect. Dr. Seçil KULAÇ	Parallel U-Shaped Mixed-Model Assembly Line Balancing Problem With Ergonomic Risk Considerations	23-25
Assist. Prof. Dr. Cemile Emel YAZ	Effect Of Twist Level On The Physical And Mechanical Properties Of Polypropylene Bcf Yarns	26-35
Asst. Prof. Şenol ŞAHİN Didem OLGUN Res. Asst. Ferhat AKPINAR Ayşegül Bodur YILMAZ	Experimental Investigation Of The Effect Of Strain Rate On The Tensile Yield Behavior Of High-Density Polyethylene Specimens And Numerical Analysis With The Ansys Tn Model	36-37
Res. Assist. Dr. Raşit Koray Ergün Assoc. Prof. Dr. Rifat YAKUT Assoc. Prof. Dr. Mehmet Emin DEMİR	Investigation Of The Tensile Properties Of Woven Glass Fiber/Epoxy Composites Reinforced With Mica Microparticles At Various Contents	38-45
Eylül KIZILBOĞA Prof. Dr. Ebubekir GÜNDOĞDU Assoc. Prof. Dr. Tarkan YORULMAZ	Bat Ringing Studies On Forest Bats In Turkey The Bursa Case	46-47
Assoc. Prof. Dr. Cengiz GAZELOĞLU Prof. Dr. Tunahan TURHAN	Tracing Structural Transformation In Environmental Taxation: Evidence From Türkiye (2008–2023)	48-55
Prof. Dr. Tunahan TURHAN Assoc. Prof. Dr. Cengiz GAZELOĞLU	The Decoupling Relationship Between Environmental Taxes And Emissions In Türkiye: A Tapio Decoupling Analysis For The 2009–2023 Period	56-66
Dr. Adem BEKTAŞ Assoc. Prof. Dr. Yusuf ARIKAN Prof. Dr. Kadir PEPE	Examination Of Middle School Students' (12-15 Years Old) Attitudes Towards Physical Education And Sports Classes According To Gender, Grade Level, And Participation In School Sports	67-79
Fzt. Sümeyye Gizem BAYRAKDAR Prof. Dr. Eylem TÜTÜN YÜMİN Prof. Dr. Meral SERTEL	Investigation Of The Effect Of Exercise On Migraine	80-88

Fzt. Mert VAROL Prof. Dr. Meral SERTEL Prof. Dr. Eylem TÜTÜN YÜMİN	The Effect Of Clmical Pilates Exercise On Tension-Type Headaches	89-97
Ayşegül GÜVEN Assoc. Prof. Burcu PAMUKÇU KARASU	Investigation Of Psychological Counselors' Interpersonal Stress Levels	98-99
Zeynep YILDIRIM ÖĞÜT Assist. Prof. Dr. Feride Özlem ELAGÖZ	'Relationship Dynamics in the Digital Age: Ghosting and Relationship Satisfaction in the Context Of Attachment Styles And Emotional Regulation'	100-102
Ece SEVİNÇ Assoc. Prof. Dr. Elif ULU	Fear of Compassion, Perceived Parental Acceptance-Rejection, and Psychological Mindedness in Relation to Imposter Phenomenon Among Emerging Adults	103-104
Lect. Burcu ÖZKAN Assoc. Prof. Dr. Şule ERŞAN	An Analysis Of Research On Learning Centers In Preschool Education: The Case Of Türkiye (2015–2025)	105-119
Selin EKER Kübra Çelik	Investigation Of The Relationships Between Positive Aspects Of Caregiving, Anxiety Levels, And Autobiographical Memory Functions In Caregivers Of Individuals With Dementia	120-128
Dr. Ezgi Deniz FESLİOĞLU GÜLER	From A Priori Morality To Social Freedom: The Problem Of Freedom In Immanuel Kant And Georg Wilhelm Friedrich Hegel	129-141
Dr. Ezgi Deniz FESLİOĞLU GÜLER	Friedrich Nietzsche Interpretation In The Context Of Gilles Deleuze's Concept Of The Will To Power	142-151
ŞÜKRAN AKDUMAN Assoc. Prof. Dr. İSHAK TEKİN	Examination Of Perceptions Toward Religious Culture And Ethics Teachers	152-153
Lect. Dr. Resul AKCAN	Approach To Qur'anic Qirā'āt In Modern Thought: The Case Of Taha Hussein	154-155
Assoc. Prof. Dr. Cemalettin ŞEN Prof. Dr. Said Nuri AKGÜNDÜZ Assoc. Prof. Dr. Seyyid SANCAK Assoc. Prof. Dr. Murat KOBYA Assoc. Prof. Dr. Murat TARHAN Assist. Prof. Dr. Yasin GÖKGÖZ	On the Project Titled "Establishment of the Interdisciplinary Fiqh Workshop: Fiqh-Law-Education-Psychology-Sociology"	156-161
Gönül KARABULUT Assoc. Prof. Dr. Emre ER	The Relationship Between School Principals' Inclusive Leadership Behaviors and Teachers' Subjective Well-Being: Examining the Mediating Role of Psychological Capital	162-163
Assist. Prof. Dr. Ünal KALAYCI	Place Names Of The Batman Region Mentioned In The Seyahatname	164-184
Assist. Prof. Dr. Selma KORKMAZ Uzm. Pembe Eminsel ÇETİN Prof. Dr. Esra KARABACAK	Ana Dili Öğretiminde Masalların Önemi	185
Assist. Prof. Dr. Selma KORKMAZ Uzm. Pembe Eminsel ÇETİN Prof. Dr. Esra KARABACAK	Türkçe Öğretmenlerinin Derslerinde Kullandıkları Dijital Araç Ve İçeriklerin Değerlendirilmesi	186
Assoc. Prof. Dr. Fargana ALİYEVA	Epics Created On The Basis Of Folk Tale Plots	187-198
YL. Yeşim DÖRTOK Prof. Dr. Salim PİLAV	Stamped Word/Relation Word From The Vocabulary Elements Of Dilâver Cebeci's Work "All Poems Of My Turkey"	199-207
Kader TARHAN TALAŞLI	Fourth-Grade Elementary School Students' Perceptions Of Metaphors Related To The Four Basic Language Skills	208-209
Zerrin METE Prof. Dr. Turan SAĞER	Patterns Of Differences In Music Preferences According To Gender Among Students Who Achieved A Full Score On The Lgs Exam	210-211
Adem SAKA Mesut YILMAZ Nurettin DOĞAN	Determining Teachers' Views on the Development of Historical Empathy Skills in 6th Grade Social Studies Textbooks	212-236

Assist. Prof. Dr. Kartal Murat AYVAZ	Quiet Fashion: Inconspicuous Aesthetics And A New Narrative In Contemporary Fashion Design	237-239
Assist. Prof. Dr. Naci EDİ	Duration Of Form: The Dialectic Of Plastic Values Between Solid And Ephemeral Materials In The Art Of Sculpture	240-241
Assoc. Prof. Dr. Ufuk ÇETİN	Visual Narrative Of Modernity In 19th-Century European Travel Posters	242-249
Lect. Dr. Zeynep ATAŞ Aybüke Nur ÇELİK Elif Deniz YAPIŞIK	The Influence Of Wind Utilization In Gaziantep's Traditional Residential Architecture On Contemporary Architecture	250-258
Zehra KARAKAŞ Eda ŞENTÜRK Prof. Dr. Murat YEŞİL	Campus Planning With A Productive Artificial Intelligence-Supported Sponge City Approach: Ordu University Republic Campus	259-276
Assist. Prof. Dr. Sevinç TAY Zeynep ÖZMEN	The Effect Of Resveratrol On Proliferation And Apoptotic Mechanisms In Breast Cancer	277-279
Aysu YILMAZ Prof. Dr. Uğur GÖZEL	Determination Of Plant Parasitic Nematode Fauna In Weeds Found In Tomato Growing Areas With Çanakkale Province	280-282
Lect. Cemaliye SÜT KURT Lect. Dr. Nursena NAHYA SERVİ	From Colorful Packages To Metabolic Risks: A Current Evaluation Of Ultra-Processed Food Consumption In Children	283-284
Lect. Dr. Zeliha ERASLAN	From By-Product To Functional Food: Technological Potential Of Aquafaba In Vegan Formulations	285-293
Lect. Dr. Zeliha ERASLAN	Oleogel And Hydrogel Systems For Enhancing Food Functionality: Components And Applications	294-302
Atalay KARAİL Assoc. Prof. Dr. Mustafa UĞURLU	Fattening Performance And Carcass Characteristics Of Cattle Breeds Raised In Turkey	303-315
Şahan TAŞKIRAN Assoc. Prof. Dr. Sinem TUNÇER ÇAĞLAYAN	Enhancement Of Cefoperazone Activity In Resistant Pseudomonas aeruginosa By Membrane-Targeted Antiseptics	316-335
Rahmuddin ROHANI Lect Dr. Semiha KÖPRÜ Res. Assist. Rifat EMİN BORA Prof. Dr. Emin SARIPINAR	Synthesis And Characterization Of Ninhydrine And Aminoguanidine Derivatives	336-338
Avni ERDOĞAN Assoc. Prof. Dr. Çiğdem GÜNEŞ	Determining The Level Of Awareness Regarding Nematological Problems Among Tomato Producers In The Southern Marmara Region	339-341
Assist. Prof. Dr. Ezgi TÜRK AKBULUT Assist. Prof. Dr. Ece GÜNER Assist. Prof. Dr. Hümeysra YAZAR	Evaluation Of Dentists' Knowledge And Attitudes Regarding Traditional And Complementary Medicine Practices: A Cross-Sectional Study	342-344
Büşra GÜLSEVEN Assoc. Prof. Dr. Sevda KORKUT	Missed Nursing Care	345-355
Assoc. Prof. Dr. Ahter ŞANAL ÇIKMAN	Diagnosis And Treatment Procedures In Endodontic Emergencies	356-357
Bilge Kaan ALTUNOĞLU Prof. Dr. Ahmet ÖZEN	Thematic Analysis Of Public Audit Reports In The Context Of Big Data	358-372
Dr. Yasin BOZDEMİR	Communication Activities In The Shadow Of Green Marketing: Boron, Fairy, And Pril Advertisement Examples	373-391
İsmail BANI Prof. Dr. Mustafa METE	Third Countries In Tariff Wars: Trade Diversion And Uncertainty Effects Of The U.S.–China Trade War On Developing Economies	392-393
Asst. Prof. Dr. İsmail Burak MALKOÇ Res. Assist. Bennur ÖZTÜRK YÜCEL	Mapping Child-Related Petitions On Change.Org Türkiye: Evidence From 2025	394-410
Res. Assist. Fatmanur YAVUZ Prof. Dr. Zeliha SEÇKİN	Generative Artificial Intelligence-Supported Decision-Making Systems: A Prisma-Based Systematic Literature Review	411-412

Emin Ergun SELÇUK	Crab Basket Syndrome	413-420
Emin Ergun SELÇUK	Psychological Resilience In Organizations In The Digitalization Era	421-428
Lect. Dr. Fatma Betül ŞEKER	Criminal Liability In Acts Of Peer Bullying Within The Framework Of Turkish Criminal Law	429-430
SABRİYE ABAY Assistant Professor, Dr. Meriç Esat BEBİTOĞLU	The Role Of The Audit Function In The Impact Of Total Quality Management Processes On Customer Satisfaction In A B2b Business Model	431-433
FAIHANE ABDOU Assoc. Prof. .Dr. TALAT ŞENEL Prof.Dr. YÜKSEL TERZİ	Data-Driven Logistics Management: Forecasting And Optimization In Turkey-Comoros Container Shipping	434-442
Mohammed ADEM Assoc. Prof. Dr. Talat ŞENEL	Optimization In Football Player Performance Analysis Via Icomp-Based Model Selection: The Süper Lig Case	443-450
Riya Jain	Shyamji Krishan Varma And The Indian Home Rule Society : Early Diasporic Nationalism In India's Freedom Struggle	451
Chaimaa Sadouq , Soukaina Bennis , Kenza Nouwari , Assia Ahmimouji , Hatim Soufi , Mohamed Moussaoui , Soukayna Baammi , Mohammed Elalaoui Belghiti	In Silico Design Of Multi-Target Inhibitors To Overcome Angiogenic Resistance	452
Şerife ÜNSAL Assoc. Prof. Dr.Sevim Sevgi	Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterliklerinin İncelenmesi	453-458
Şerife ÜNSAL Assoc. Prof. Dr.Sevim Sevgi	Ortaokul Öğrencilerinin Üstbiliş Becerilerinin İncelenmesi	459-465
Şerife ÜNSAL Assoc. Prof. Dr.Sevim Sevgi	Ortaokul Öğrencilerinin Problem Kurma-Çözme Becerilerinin İncelenmesi	466-475
Pınar DAĞLI Assoc. Prof. Dr.Sevim Sevgi	5. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının Pısa Yeterlik Düzeyleri Açısından İncelenmesi	476-484
Esmanur EFEOĞLU Assist. Prof. Dr. Temel TEMİZ	Threshold-Safety-Margin-Based Evaluation Of Yuvacık Dam Water Quality	485-495
Eren DOĞANÖZ Asst. Prof. Dr.Temel TEMİZ	Seasonal Patterns And Multivariate Relationships In Yuvacık Dam Water Quality Parameters	496-506
Asst. Prof. Dr. Onur ÖZTÜRK Selin YILDIRIM	Comparative Investigation Of The Frp Wrapping Effect On The Pure Torsional Capacity Of Reinforced Concrete Beams In Terms Of Design Guidelines	507-517
Asst. Prof. Dr. Onur ÖZTÜRK Taha Yasin DEMİRCAN	Statistical Analysis Of Parameters Affecting Pure Torsional Capacity In Reinforced Concrete Beams	518-531
Faysal M. Omar Prof. Dr. Bülent BOSTANCI	An Analysis Of Urban Security Risk Mapping İn Mogadishu Using Spatial Decision Support Systems	532-547
Assist. Prof. Dr. Sina ATABEY Bedirhan ŞAHİN Muhammet Mustafa ÇAKIR Enes VAROL	Experimental Evaluation Of Leveling Method And Operator Influence In Road Projects	548-557
Assist. Prof. Dr. MUHAMMAD FAISAL	Federated Learning for Cross-Border Risk Assessment Modules in FinTech Projects	558
Faisal Nazir	Production And Characterization Of Carbon Nanotubes From Biochar Under Microwave Irradiation	559
Dr Saima Shaheen Dr Nabila Sher Dr. Kalsoom Tariq	Thyroid Hormone Levels And Their Association With Plasma Zinc Levels Among Adolescent Afghan Refugees; A Cross-Sectional Study	560-561

Quang Ngoc Le Dieu Huyen Ho	Youth Social Media Behavior In Vietnam: Perception, Attitude, And Responses To The Code Of Conduct	562-571
Oluwakemi Racheal OSHINOWO Moses Adeolu AGOI Adebayo Samuel ADEOGUN Success Eniola OGBOYE	Learning Analytics Ecosystems: Transforming Pedagogical Management Through Big Data	572-588
Amina Irshad 1 , Hafeez Anwar	Synthesis And Characterization Of Lanthanum Doped Nickel Cobalt Ferrites For Electrocatalysis	589
Tasawar Iqbal	Nanotechnological Application Of Taraxacum Officinale: Mechanism-Based Approach For Diabetes Treatment	590
Dr. Muhammad Mazhar Iqbal , Tehmena Rashid , Shafiq-ur-Rehman , Dr. Saba Zam Zam , Muhammad Naveed , Hafiz Shoukat Ali	Artificial Intelligence–Supported Experimental Learning Platform for Water Quality Analysis and Engineering Skill Development	591-592
Seifelasie Asmamaw , Biniyam Solomon , Prof. Tamrat Tesfaye	Newly Designed Heel Base Area and Its Biomechanical Effect on Plantar Pressure	593
Ephesus O. Fatunmbi O. P. Durojaye	Analyzing Entropy Generation and Irreversibility Ratio of Maxwell fluid Flow over a Spinning Disk with Nonlinear Thermal Radiation Effects	594
Academician Prof Dr Ivan PAVLOVIĆ Prof Dr Jovan BOJKOVSKI Prof Dr Vesna KARAPETKOVSKA HRISTOVA	Sustainable Approaches To The Concept Of Integrated Control Of Helminth Parasites In Pastures	595
Assoc. Prof. Jueda LAMÇE	Adoption In Albania: Law, Practice And Child Protection	596-609
Lai Cong Hoan Nguyen Thanh Cuong Mai Duc Nghia	Investigation Into The Aerodynamic Characteristics Of A Yak Training Aircraft Via Cfd-Based Numerical Simulation	610
Lai Cong Hoan Mai Duc Nghia Nguyen Thanh Cuong	Using ANSYS Fluent Software To Evaluate The Aerodynamic Characteristics Of The Aircraft At Various Angles Of Attack	611
Sami MELIK Assoc.prof. Dr. Sara KHELIL Assoc.prof. Dr. Tallal Abdel Karim BOUZIR	Hydro-Responsive Architecture: Adaptive Building Systems for Water Management and Resilience	612
Sami MELIK Assoc.prof. Dr. Sara KHELIL Assoc.prof. Dr. Tallal Abdel Karim BOUZIR	The Economics of Architectural Design: Evaluating Cost, Value, and Return on Investment in the Built Environment	613
Sami MELIK Assoc.prof. Dr. Sara KHELIL Assoc.prof. Dr. Tallal Abdel Karim BOUZIR	Retail Architecture and Spatial Economics: Optimizing Design for Consumer Engagement and Sales Performance	614
Sami MELIK Assoc.prof. Dr. Sara KHELIL Assoc.prof. Dr. Tallal Abdel Karim BOUZIR	Organic Architecture in Contemporary Practice: Integrating Natural Form and Environmental Performance	615
Sami MELIK Assoc.prof. Dr. Sara KHELIL Assoc.prof. Dr. Tallal Abdel Karim BOUZIR	Organic Urbanism in Contemporary Cities: Integrating Natural Systems into Architectural and Urban Design	616
Sami MELIK Assoc.prof. Dr. Sara KHELIL Assoc.prof. Dr. Tallal Abdel Karim BOUZIR	User-Centered Housing Design: Integrating Occupant Needs into Contemporary Residential Architecture	617
Sami MELIK Assoc.prof. Dr. Sara KHELIL	Demand-Driven Urban Architecture: Balancing Density, Function, and Spatial Quality in Contemporary Cities	618

Assoc.prof. Dr. Tallal Abdel Karim BOUZIR		
Ekta Dwivedi Dhanvi Choubey Dr. Naresh Prajapati Dr. Avnish Singh	Cultural Sovereignty In The Digital Age: Intellectual Property Law And Indigenous Art	619-620
Sakineh Khanamani Falahatipour , Motahareh Soltani , Mobin Mahmoudi Lamuki	Senolytics in Veterinary and Translational Medicine: Clearing Senescent Cells to Enhance Healthspan in Companion Animals and Humans	621
Sakineh Khanamani Falahatipour , Motahareh Soltani , Zahra Roshani	Dual Effects of Anesthetic Agents: Mechanisms of Organ Toxicity vs. Protection in Perioperative Care	622-632
Dr. Abdulmalik SABITU Umar USMAN Shehu	Perspectives Of Teachers On Influence Of 21st-Century Instructional Resources On Secondary School Students' Engagement And Attitude Toward Biology	633
Hannis, B. , Egbulefu, C. S. , John, C. I. , Alozie, A. , Olukotun, G.B.	Improvement Of Silage Quality Using Controlled Microbial Fermentation	634
Egbulefu, C. S. , Abiamere O. C. 1, Adeyemi, M.A. , Ezedozie, C. U. , Olukotun, G.B.	Fermentative Production Of Organic Acid By Native Lactic Acid Bacteria	635
Ayegba, S. O. , Jegede, P.O. , Ezedozie, C. U. , Akinola, B. K. , Anyebe, B. , Olukotun, V.O. , Luka, S. A. , Olukotun, G.B.	The Incidence Of Pathogenic Bacterial In Chicken Meat Processing Facility In Lugbe, Abuja, Nigeria, And The Potential Health Implications	636
Sami MELIK Assoc.prof. Dr. Sara KHELIL Assoc.prof. Dr. Tallal Abdel Karim BOUZIR	Structural Minimalism in Architecture: Optimizing Load-Bearing Performance with Reduced Material Use	637
Sami MELIK Assoc.prof. Dr. Sara KHELIL Assoc.prof. Dr. Tallal Abdel Karim BOUZIR	Toward Intelligent Structures: Real-Time Monitoring and AI-Driven Optimization in Load- Bearing Architectures	638
Sami MELIK Assoc.prof. Dr. Sara KHELIL Assoc.prof. Dr. Tallal Abdel Karim BOUZIR	Thermal Optimization through Bioclimatic Design: Integrating Passive Strategies in Architectural Practice	639
Yusuf Ahmed Tijjani	Tax Reform Perception And SME Sustainability In Nigeria: The Moderating Role Of Corruption Perception	640
Dr.Monika Dede , Ph.D Artan Simaku , Ph.D Elda Qyra , Ph.D Ermira Muco ,Dr.Juliana Karanxha , Dr.Mirjeta Guni , Prof. Dr Najada Como , Prof.Dr Arjan Harxhi , Ass.Prof Entela Kolovani	Long Covid-19: A Persistent Global Health Challenge	641
Said Kerraj Younes Rachdi , Mohamed Moussaoui , Said Belaaouad	η^6 -Arene Chromium Sensitizers for Improved DSSC Performance	642
Dr. Mohammad Arshad	Compactness and Continuity of Fuzzy Neural Operators on Sequence Spaces	643
Ms. Nazreen Tabassum Mr. Rizwan Ahamad Prof. (Dr.) Mohd. Aqil Prof. (Dr.) Farhan J. Ahmad Prof. (Dr.) Mohd Mujeeb Prof. (Dr.) Suhel Parvez	Linagliptin-Loaded Bilosomes As A Promising Nanocarrier For Diabetes- Induced Cognitive Dysfunction	644-645
E. Lakshitha P. Hemashree M. Yamuna	Smart Web-Based Hotel Management And Revenue Analytics System	646
Yuvraj Chopra Sanskriti Tibrewal Prof. M. Yamuna	Decentralized Predictive Emergency Mobility And Medical Coordination Mesh Network For Smart Ambulance Systems	647-648

V.R.D. Rajkamal V.B. Moulishwar D. Charan Yadhu Krishna S M.N. Bhavesh F. Mohammed Fazil Prof. Yamuna .M	Doctor Appointment System	649
Dr. Rhoda Chiroma Dr. Mohammed Shehu Shagari	A Study of Fixed Point Results for Paired Contractions in Partial Metric Spaces	650
Olfa HAJJI , Sadeq OLEIWI SULAIMAN, Fatima BOUSLAH	Vulnerability in Mountain Reservoirs under Semi-Arid Conditions: An Interdisciplinary Approach for Sustainable Water Resource Management in Central Tunisia	651
Solomon Onen Abam	Generative AI–Supported Interactive Storytelling and Play-Based Learning for Enhancing Preschool Children’s Oral Communication Development in Culturally Responsive Learning Environments	652- 653
Dr. Mehwash Kashif Dr. Anusha Ahmed Dr. Asma bint-e-Adil	Ecodentistry Unplugged: Cutting Waste And Water For A Greener Practice	654
Oksana Shovak Tetiana Pochepetska Olha Kishko Natalia Petiy	Grammar Beyond The Rule Book: Rethinking Grammar Instruction For University Efl Learners	655
Samuel Akpadiagha Etuk	Uniform Legal Frameworks And Payment Methods In International Commercial Transactions: A Case For Global Harmonization	656
Yusuf Ahmed Tijjani , Aisha Adamu Ambi , Shafi’e Sakanau	The Impact of President Donald Trump’s 2026 State Visit to China on Global Business Performance: A PLS-SEM Analysis of Summit Diplomacy Effects	657- 658
Giscard ASSOUMOU-ELLA Jean Sylvestre MENGUE M’ESSONE	The Puzzle of Fiscal Procyclicality Revisited: Adjustment Asymmetries and the Disciplinary Effect of Debt in Developing Countries	659
Yusuf Ahmed Tijjani Saminu Suleiman Kanti Hauwa Sani	Determinants Of Financial Performance Of Commercial Banks In Nigeria: A Comprehensive Panel Analysis (2010–2024)	660
Aamir Waqas Riaz Ahmed	Role Of Motivational Theories In Project Management: Developing Classical Frameworks And Comparative Analysis In Project Contexts	661
Dr. Mahmoud Afrouz	Gatekeeping Or Guaranteeing Excellence? Rethinking Professional Endorsement In Language Services	662
Luca Esposito Marco Tedeschi	Monetary Shocks and Market Sensitivity: Mapping Interdependence in the Energy-Commodity Nexus	663
Irshad Ullah, Sabra	Innovation Management in the use of AI in Teaching	664
Narjes ASGARI VARTOONI	Coaching the Uncoachable: Strategies for Veteran Ninja Athletes with Entrenched Habits	665
Helal Uddin, Md Antor Jaman Jihad, Fardin Khan	Advanced Sustainable Production Techniques for Enhancing Energy Efficiency and Reducing Waste	666
Meryem SABRI, Houda SIAH, Aya CHELH	First-principles exploration of lead-free halide double perovskites Cs ₂ BBr ₆ (B = Si, Ti, Sn) as candidates for hydrogen production and CO ₂ reduction	667
Houda Siah , Aya Chelh, Meryem Sabri	Ab-initio Investigation of the Physical Properties of LiBH ₃ Perovskite for Hydrogen Storage Applications	668
Helal Uddin , Rukyaa Huda Priom , Md Sohag ahasan , Md. Ruhul Amin, Asikur Rahman Kawser	Industry 5.0 And Human-Centered Manufacturing: A Social Science Perspective	669

Nodar Sulashvili , Lali Patsia , Ada (Adel) Tadevosyan , Vira Kravchenko , Olga Shapoval , Marika Sulashvili , Ekaterine Lomia , Igor Seniuk , David Aphkhazava	A Multidimensional Scientific Evaluation Of Advanced Artificial Intelligence Technologies, Implementation Complexities, Ethical Frameworks, And Innovative Future Directions In Pharmacy Practice And Modern Healthcare Infrastructures	670-672
Assiya Atif , Mohammed Lasri , Bendaoud Ahmed , Soukaina Ameer, Houssine Ait Sir , Idouhli Rachid , Mohy Eddine Khadir , Abdesselam Abouelfida , Zeroual abdellah , Salah Mohammed	Electrochemical and Computational Investigation of 4,4'-bis(1,3,4-oxadiazole)-5,5'-diylbis(benzene-1,2-diamine) as a Corrosion Inhibitor for Mild Steel in Hydrochloric Acid (1M HCl)	673
Assiya Atif, Soukaina Ameer, Houssine Ait Sir	Synthetic Approaches and Pharmacological Properties of Pyrazole Derivatives	674
Asst. Prof. Elza Bitsadze	Design and Implementation of Innovative STEM Education Models in the Information Technology Domain	675-676
Mina Mohammadi	The Covering of Voice and body Decree: the Final Layers of Eliminating Women from the Public sphere in Afghanistan	677
Elena Denisa MATEEVICI Volodea MATEEVICI	From Vulnerability To Inclusion: Social Enterprises As Mechanisms Of Socio-Economic Transformation	678
MUTHURAMALINGAM. M, GOMATHY. :ELAVARASI. E	Nanotechnology In Drug Delivery System	679
Sunidhi	Trips, Pandemic Equity And The Deadlock Over Covid-19 Technologies: Reassessing The Waiver For Vaccines, Diagnostics, And Therapeutics 1	680
Dr. Praveen Kakada , Shambhavi Dhangé Satwika Ganji	AI-Driven Performance Appraisal: A Review of Transparency, Goal Setting, and Employee Perceived Legitimacy	681
Prokhor Aabeer , Shahriar Hasan Mridha Ratul , K.M. Shakik Ahmed Walid , Ishtiaque Ahmed , Md Shakil Mahmud , Moukuri Mohim	Sustainable and Cost-Effective Adsorption Techniques for the Removal of Heavy Metals from Contaminated Water	682-683
Ayoub Iharbine , Mohamed Moussaoui , Soukayna Baammi , Hasna Oubella , Hatim Soufi , Said Belaaouad , Hamid Saufi	Integrating 2d-Qsar, 3d-Qsar, DFT, Molecular Docking, And Molecular Dynamics Simulations Into A High-Confidence Virtual Screening Workflow In Rheumatoid Arthritis	684-685
Ibrahim Abdullahi	Digital Mediation And Democratic Dialogue: Reconfiguring Legislative–Youth Relations In Contemporary Nigeria	686
Mst Marufa Yeasmin Bristy	Impact of Inadequate Drying of Menstrual Cloths in Monsoon on Reproductive Health among Women Living in Riverine and Coastal Communities in Bangladesh	687-689
Rümeysa Begüm EYBEK Efruz Özlem MERSİN	Applications Of Hyper-Leonardo Numbers In Certain Max Matrices	690-701
Büşra Gülseven Sevda Korkut	Examination Of Postgraduate Nursing Theses On Sharps Injuries	702-720

FINITE ELEMENT ANALYSIS OF THE STRUCTURAL PERFORMANCE OF INDUSTRIAL ROBOTS USED IN BATTERY MANUFACTURING UNDER VARIOUS OPERATING CONDITIONS

Assoc. Prof. Dr. Fevzi Çakmak BOLAT

Kocaeli University, Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering, Kocaeli
ORCID ID: 0000-0003-1532-7631

Talha ALYÜZ

Batek Makina San. Tic. A.Ş., Çerkeşli osb, İmes osb, Kocaeli, Turkey

ABSTRACT

In this study, the structural performance of feeding robots used in battery production lines under various operating conditions was investigated using the Finite Element Method (FEM). The effect of variations in the mass carried by the robot's end effector on the system behavior was considered as a key parameter. Accordingly, for different load scenarios, the robot arm, its joint regions, and the supporting platform (base) on which the robot is mounted were analyzed together. Stress distributions, displacements, and critical region loadings under variable mass conditions were numerically evaluated to represent realistic working conditions. Furthermore, the deformation behavior of the robot arm resulting from increased payload and its effects on the forces transmitted to the supporting platform were thoroughly examined. The results indicate that, especially under high payload conditions, stresses and deformations in both the robot arm and the mounting platform increase significantly. This highlights the critical importance of system stiffness and design safety, emphasizing the need for appropriate cross-sectional design and material selection. In conclusion, this study contributes to the assessment of structural durability of robotic systems used in battery production lines under different load conditions and provides valuable engineering insights for design optimization and safe operation of such systems.

Keywords: Robotic feeding, Stability, Structural Analysis, Battery Manufacturing Machines

1. INTRODUCTION

Humanoid robots have found many application areas in industry with the development of sensor and actuator technologies as well as artificial intelligence since the 20th century [1–4]. In industrial applications, they have been widely used in welding lines, CNC part loading, end-of-line palletizing, and many other industrial processes. Robotics technology has attracted significant interest from many countries since the 1960s. Especially in recent years, with advances in artificial intelligence, it has become increasingly easy to use and program, leading to widespread adoption across various fields [5–6]. This technological development is not

solely dependent on advances in software. At the same time, these systems are required to have a durable and repeatable dynamic structure under end-user requirements and operating conditions. This necessity is closely related to the use of different structural design and analysis tools, as well as detailed simulations to test operating conditions in advance [7–8].

Shabana and others present a comprehensive review of past and recent developments in the dynamics of flexible multibody systems. They discuss major modeling approaches and highlight future research directions, particularly the need to clarify relationships between different formulations and improve methods for large deformation analysis [9]. Badkoobehhezaveh et al. investigated the dynamic and vibration characteristics of a newly developed 5-DOF long-reach robotic arm for agricultural applications using finite element analysis (FEA) and experimental modal analysis. Their results showed that the first six natural frequencies ranged from 4.4 to 41.6 Hz, with good agreement between numerical and experimental results, exhibiting less than 10% difference[10]. Tang et al. created a 3D model of a robotic arm in SolidWorks and performed modal analysis in ANSYS to determine its natural frequencies and dynamic behavior. Based on harmonic response analysis, they obtained displacement and stress distributions, providing guidance for improving the robotic arm design and avoiding resonance[11].

In this study, a two-degree-of-freedom (2-DOF) robot manipulator was initially designed and modeled within the SolidWorks computer-aided design (CAD) environment to achieve precise structural representation. Subsequently, the geometric model was transferred to a finite element analysis (FEA) framework to perform a comprehensive series of vibration analyses. Structural dynamic evaluations were executed systematically, comprising modal analysis to determine natural frequencies, random vibration analysis to simulate stochastic environmental excitations, and transient structural analysis to investigate time-dependent operational maneuvers. Based on the numerical outcomes of these simulations, the maximum displacement and equivalent Von-Mises stress distributions were rigorously evaluated under critical loading conditions. Consequently, the structural boundaries and safety margins of the robotic links were established, verifying the mechanical reliability and integrity of the manipulator under real-world operational environments.

2. VIBRATION ANALYSIS OF 2- DOF ROBOT

In this study, the vibration analysis of a 2-DOF robot system was carried out using a Finite Element Method (FEM) model established in ANSYS. To fully capture the structural dynamics of the manipulator, a series of simulations were completed, including modal analysis to identify

resonance risks, transient analysis to examine time-dependent dynamic effects, and random vibration analysis to simulate environmental stresses. The resulting analytical data serve as a baseline for optimizing the robot's design, operational safety, and performance.

2.1. Modal Analysis

In finite element analysis (FEA), the modal analysis is governed by the equation of undamped free vibration for a multi-degree-of-freedom (MDOF) system. Neglecting the damping and external forces, the governing dynamic equation in matrix form is expressed as:

$$[M]\ddot{x}(t) + [K]x(t) = \{0\} \quad (1)$$

where $[M]$ and $[K]$ represent the global mass and global stiffness matrices, respectively, and $\{x(t)\}$ is the nodal displacement vector. Assuming a harmonic solution of the form $x(t) = \phi \sin\{\omega t\}$, the equation is converted into a standard eigenvalue problem:

$$([K] - \omega_i^2 [M])\{\phi\}_i = \{0\} \quad (2)$$

$$x(t) = \phi \sin\{\omega t\}$$

$$\{\ddot{x}(t)\} = -\omega^2 \sin\{\omega t\}$$

Here, ω_i denotes the i-th natural circular frequency, and $\{\phi\}_i$ represents the corresponding mode shape vector. The non-trivial solutions are obtained by solving the characteristic equation,

$$\det([K] - \omega^2 [M]) = \{0\} \quad (3)$$

, which yields the natural frequencies of the 2-DOF robot manipulator.

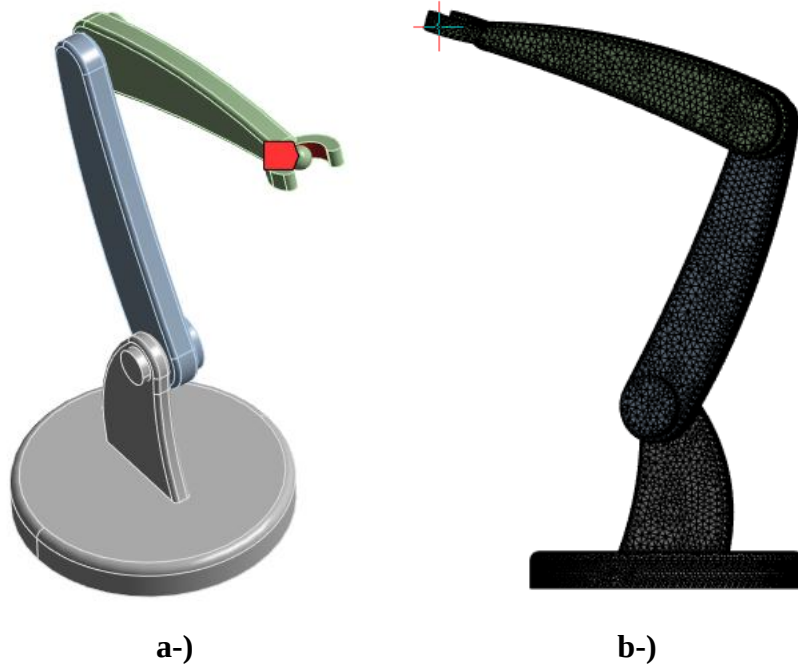


Figure 1. a-) Cad model of the 2-dof robot b-) FEM model of the robot

A mesh independence study was conducted to ensure the accuracy of the finite element model and to verify that the modal analysis results are independent of the grid density. Three different mesh configurations with element sizes of 2 mm, 1.8 mm, and 1.6 mm were evaluated, increasing the number of nodes from 110,837 to 179,012.

As presented in Table 1, the first four natural frequencies exhibit outstanding consistency across all three mesh sizes. Even for the fourth mode shape, where numerical variations are typically more pronounced, the maximum discrepancy between the 2 mm and 1.6 mm meshes is only about 0.11%, which is statistically negligible. For the lower modes, the frequencies are nearly identical. These findings confirm that the mesh solution has fully converged at 1.8 mm / 1.6 mm, guaranteeing that the structural stiffness and mass distribution are accurately captured without unnecessary computational cost for the subsequent transient and random vibration analyses.

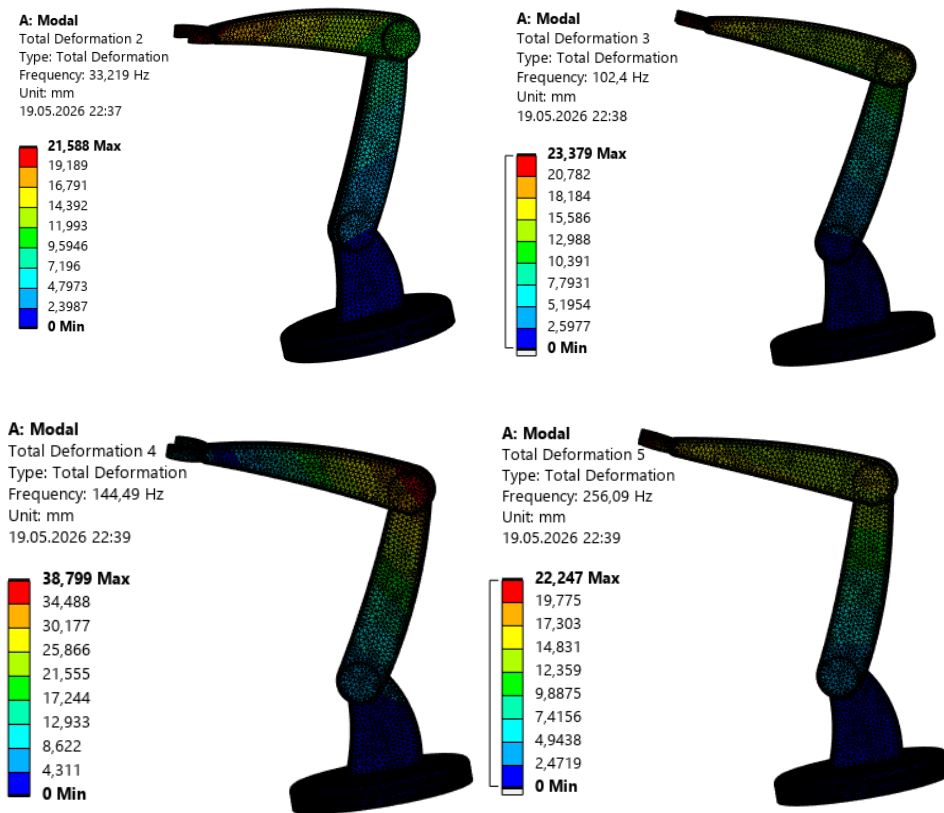


Figure 2. First four natural frequency and mode shape of the 2-dof robot

Table 1. Mesh independency of modal analysis

Mesh Size	Mesh size 2 mm	Mesh size 1.8 mm	Mes size 1.6 mm
Natural Frequency	1.frequency 33.21 2. frequency 102,4 3. frequency 144,49 4. frequency 256.09	1. frequency 33.18 2. frequency 102,34 3. frequency 144,24 4. frequency 256.12	1. frequency 33.18 2. frequency 102,2 3. frequency 144,13 4. frequency 255.79

2.2 Random Vibration Analysis

Random vibration analysis is a statistical approach used to evaluate the structural response of systems subjected to non-deterministic, random dynamic loading conditions, such as aerodynamic turbulence, road roughness, or engine vibrations. Since the instantaneous excitation magnitude cannot be predicted as a precise function of time, the loading and the structural responses are defined using statistical and probabilistic methods rather than time-domain histories.

In finite element analysis (FEA), a random vibration study is performed in the frequency domain using Power Spectral Density (PSD) as the input excitation. The structural response is computed by combining the system's transfer functions (obtained from modal analysis) with the input PSD spectrum.

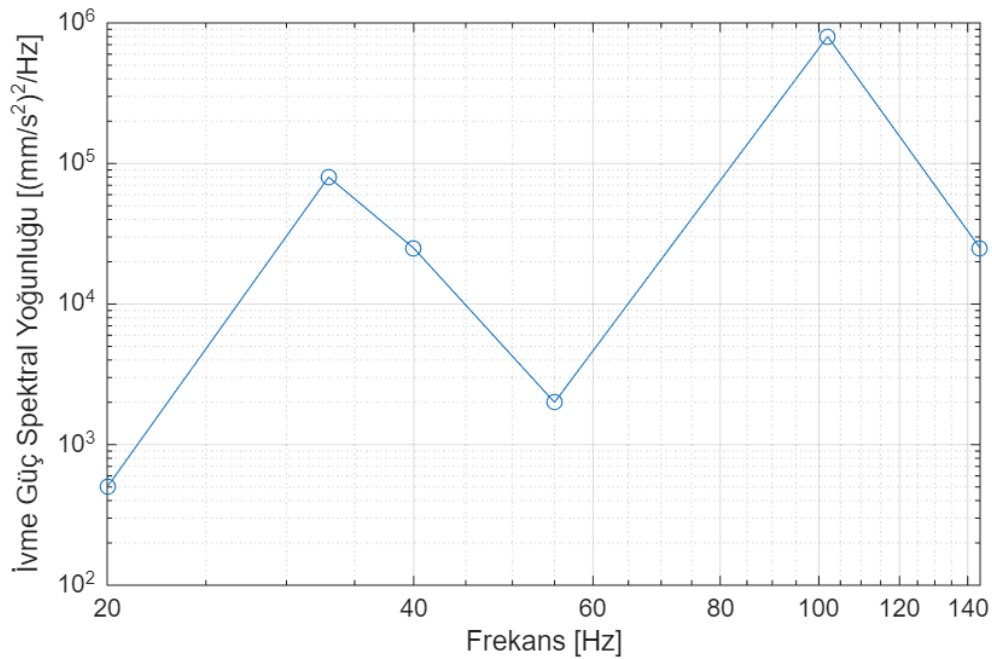


Figure 3. PSD acceleration input data

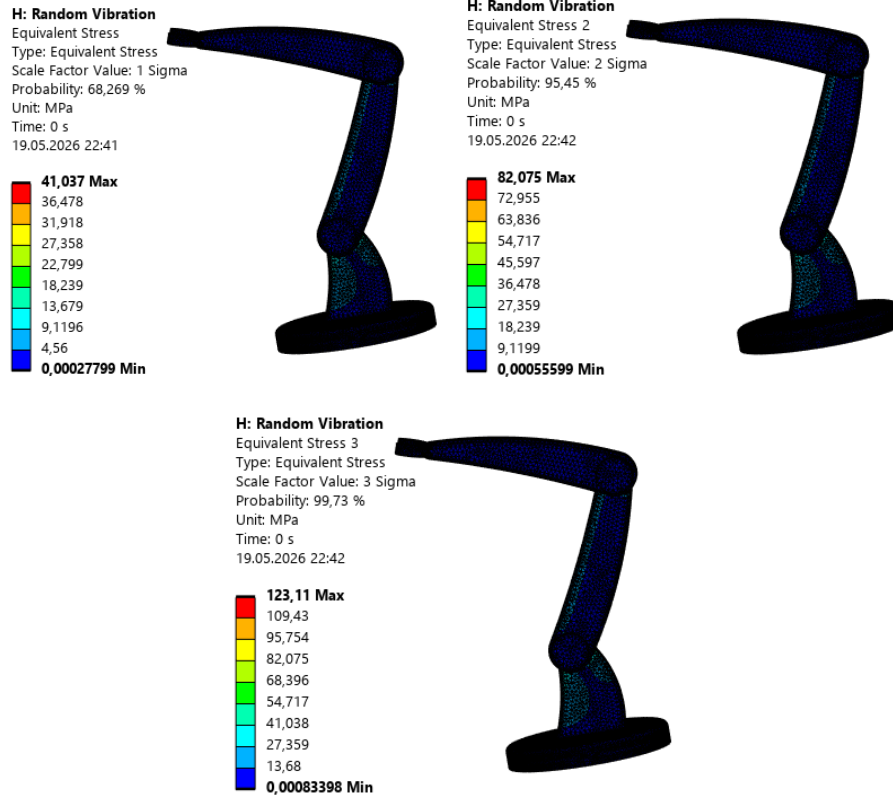


Figure 4. 1, 2 and 3 sigma results of the 2-dof robot

2.3 Transient Analysis

Transient structural analysis is used to determine the dynamic response of structures under time-dependent loads by capturing inertia, damping, and time-varying characteristics. For a 2-DOF robot manipulator, this analysis is essential to evaluate the dynamic stresses, deflections, and oscillations that occur during sudden operational maneuvers such as rapid acceleration, abrupt braking, or path-tracking tasks.

$$[M]\ddot{x}(t) + [C]\dot{x}(t) + [K]x(t) = F\{t\} \quad (4)$$

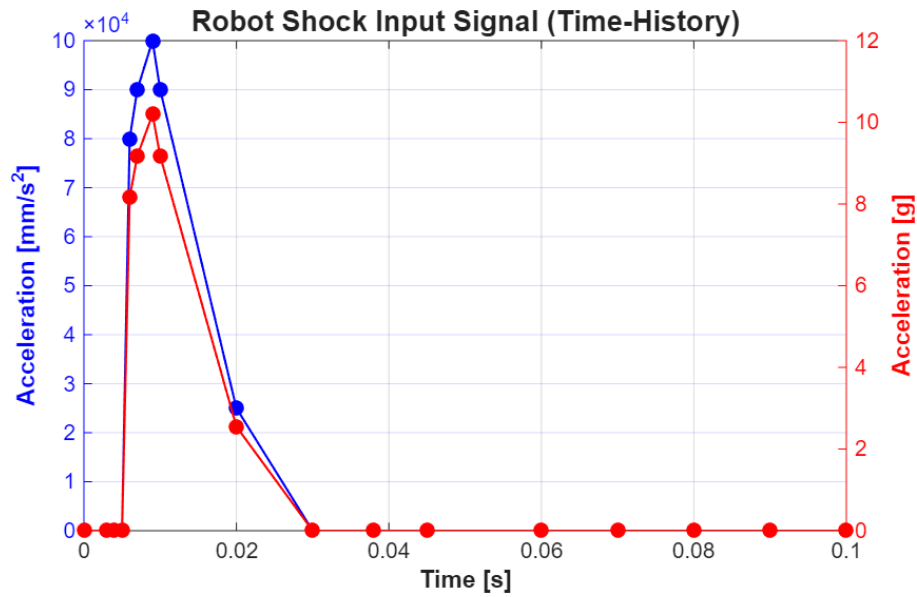


Figure 5. Transient analysis shock input data

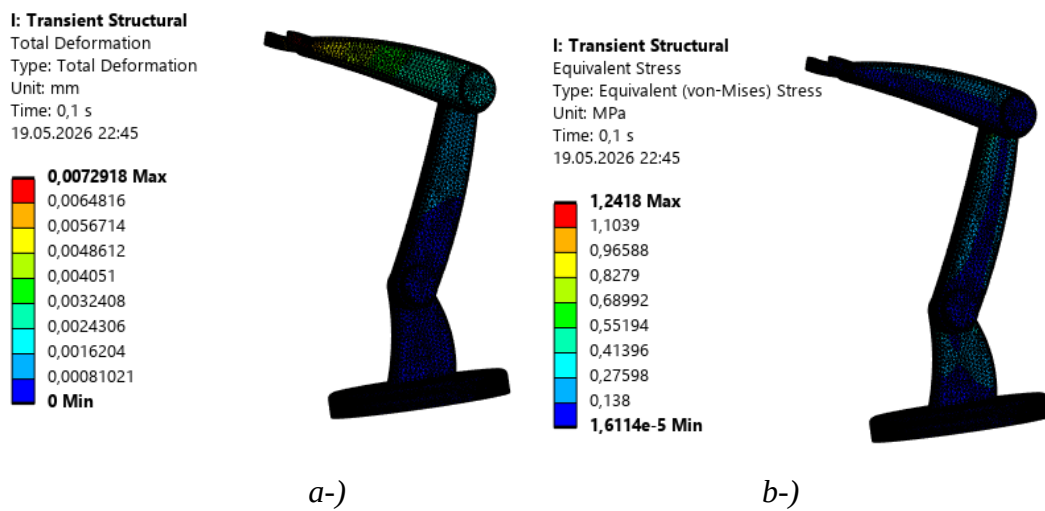


Figure 6. Transient analysis results of the 2-dof robot, a-)Displacement b-) Stress

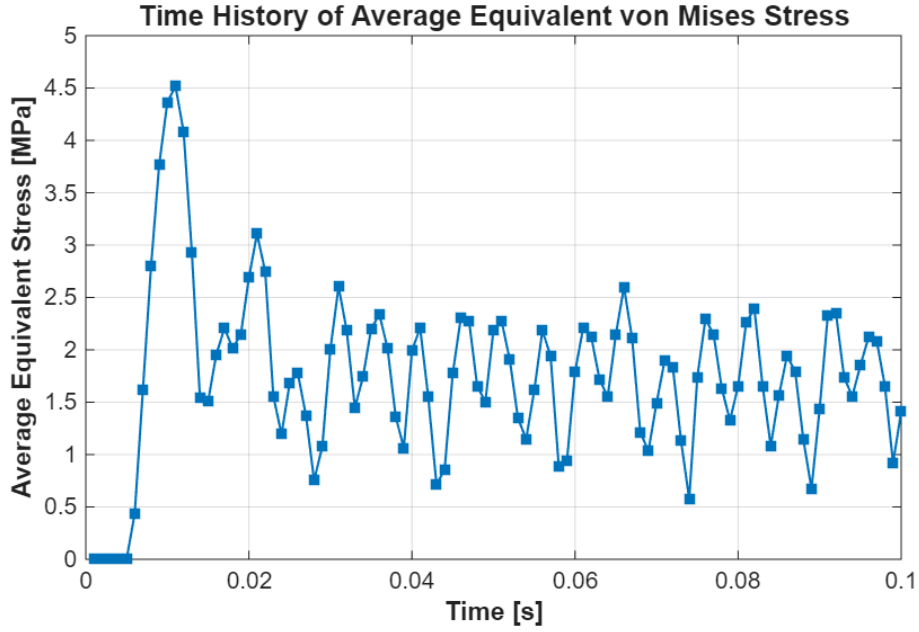


Figure 7. Average Equivalent Stress [MPa]

2.4 Harmonic Analysis

In this study, the frequency response of the structural system was obtained using ANSYS-based harmonic analysis. The system was analyzed under different excitation frequencies assuming linear elastic behavior, and the corresponding displacement amplitudes and phase variations were computed. The results indicate a pronounced increase in response amplitude near resonance regions, accompanied by a characteristic phase shift approaching 180° , which is typical for dynamic systems under harmonic loading.

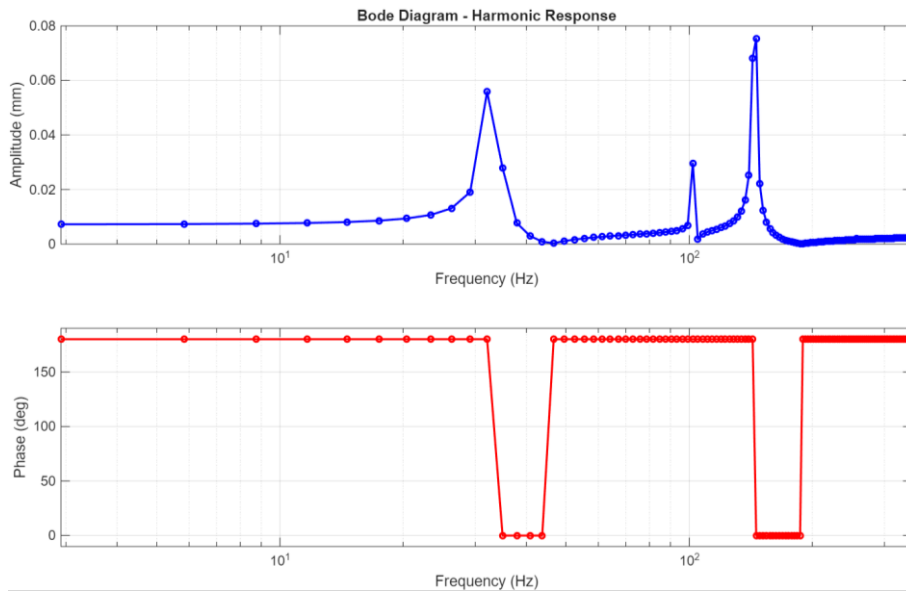


Figure 8. Harmonic response of the structure

3. CONCLUSION

This study presents the design of a 2-DOF collaborative robot in a CAD environment, which is subsequently transferred to a finite element analysis software. In this process, the geometric model is cleaned, simplified, and prepared for numerical analysis to ensure appropriate boundary conditions and mesh quality. Following the preprocessing stage, modal analysis is first performed to determine the natural frequencies and mode shapes of the system. Then, transient harmonic and random vibration analyses are carried out to evaluate the dynamic response under different excitation conditions. In addition to harmonic loading, acceleration-based load cases and Power Spectral Density (PSD) inputs are applied to simulate realistic operational and environmental vibration conditions. The obtained results are evaluated in terms of stress (σ) distributions, displacement responses, and acceleration levels. In particular, the σ (stress) values are examined to identify critical regions and potential failure zones under dynamic loading. The robot is analyzed under various conditions to assess vibration behavior, structural durability, and possible deformation scenarios, providing a comprehensive understanding of its dynamic performance.

REFERENCES

- [1] Dahl, P. R. (1976). Solid friction damping of mechanical vibrations. *AIAA journal*, 14(12), 1675-1682.
- [2] Dempsey, W. R. (1995). The design and implementation of a serial insertion module for flexible assembly (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology).
- [3] Huang, S. J., & Wang, T. Y. (1993). Structural dynamics analysis of spatial robots with finite element approach. *Computers & structures*, 46(4), 703-716.
- [4] Fattah, A. (1995). Dynamics of robotic manipulators with flexible links and kinematic loops.
- [5] Schmitz, E., & Ramey, M. (1992, March). Initial experiments on the end-point control of a 2-DOF long-reach elastic manipulator. In *Cooperative Intelligent Robotics in Space II* (Vol. 1612, pp. 245-256). SPIE.
- [6] Li, H., & Li, Y. (2025). Finite element analysis and structural optimization design of multifunctional robotic arm for garbage truck. *Frontiers in Mechanical Engineering*, 11, 1543967.
- [7] Zhang, Z., Wang, W., Sun, W., Liu, S., Liu, Y., Fan, J., ... & Cui, X. (2024, March). Design for Collaborative Robot with 6 Degree of Freedom (DOF). In *2024 10th International Conference on Electrical Engineering, Control and Robotics (EECR)* (pp. 56-62). IEEE.
- [8] Bozek, P., Krenicky, T., & Prajova, V. (2023). Digital induction motor model based on the finite element method. *Applied Sciences*, 13(8), 5124.
- [9] Shabana, A.A. Flexible Multibody Dynamics: Review of Past and Recent Developments. *Multibody System Dynamics* 1, 189–222 (1997). <https://doi.org/10.1023/A:1009773505418>
- [10] Yu, Y., Zhang, S., Li, H., Wang, X., & Tang, Y. (2017). Modal and harmonic response analysis of key components of ditch device based on ANSYS. *Procedia Engineering*, 174, 956-964.
- [11] Badkoobehhezaveh, H., Fotouhi, R., Zhang, Q., & Bitner, D. (2022). Vibration analysis of a 5-DOF long-reach robotic arm. *Vibration*, 5(3), 585-602.

TRAJECTORY-CONTROLLED MATHEMATICAL MODELING AND SIMULATION OF COLLABORATIVE INDUSTRIAL GRIPPER ROBOTS

Assoc. Prof. Dr. Fevzi Çakmak BOLAT

Kocaeli University, Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering, Kocaeli

ORCID ID: 0000-0003-1532-7631

Bilal POLAT

Batek Makina San. Tic. A.Ş., Çerkeşli osb, İmes osb, Kocaeli, Turkey

ABSTRACT

In this study, a two-link robot was meticulously designed in a CAD environment and subsequently imported into the MATLAB Simulink platform. To comprehensively model the robot's dynamic and kinematic behaviors, a Simscape-based model was developed and the robot's movements were thoroughly analyzed. Inverse and forward kinematic equations were derived according to the desired trajectory tracking, and these equations were utilized to evaluate the accuracy and coordination of the robot joints' motions. Position feedback was implemented for the robot arm, allowing the desired trajectories to be executed precisely and stably using a PID controller. The simulation results provide detailed insights into the robot arm's ability to follow the specified trajectories, offering a comprehensive evaluation of the system's accuracy, stability, and controllability. These findings provide valuable information for optimizing the robot's control parameters and improving its dynamic design. Furthermore, the modeling and simulation processes establish a solid foundation for design decisions that ensure safe and efficient operation in real-world applications. This approach effectively integrates CAD and MATLAB Simulink-based modeling techniques in the trajectory tracking, control strategy, and performance optimization of industrial robots, serving as a comprehensive reference for robotic system design. Consequently, the study presents a methodology that contributes both to academic research and practical industrial applications.

Keywords: Robotic gripper, Control, Simulation, Mathematical Modeling

1. INTRODUCTION

Robots that work alongside humans began to emerge in the 1990s and quickly became increasingly widespread [1–3]. With the advancement of artificial intelligence in the 21st century, a wide variety of robotic systems capable of human collaboration have found extensive application areas. This development has gained growing popularity as an indispensable workforce solution in an increasingly aging global population, being used in industrial factories, the automotive sector, material feeding lines for various machines, and end-of-line packaging systems.

Various studies conducted over the past half-century on collaborative robots have significantly contributed to the development of this field [4–9]. Puttero et al. examine the use of collaborative robots (cobots) in manufacturing quality control through literature and industrial cases. They find that despite efficiency gains, adoption is limited by cost, integration challenges, and lack of expertise [10]. Borboni et al. conduct a systematic literature review on AI-enabled collaborative robots (cobots) in industrial applications between 2018 and 2022. They highlight that cobots improve safety, efficiency, and adaptability, but also face several technical and industrial challenges requiring further research [11]. Huang et al. review AI-enabled collaborative robots (cobots) with a focus on instructional capabilities in human–robot interaction. They analyze multimodal learning, instruction strategies, and feedback-driven adaptation, highlighting both current challenges and future opportunities in smart manufacturing [12].

Due to their programmable nature, ability to easily adapt to changing conditions, and decreasing production and maintenance costs driven by advancing technology, these robots are expected to be widely used across various fields in the coming century.

In this study, a 2-degree-of-freedom robot was designed using a 3D solid modeling CAD software. The design was then converted into a format compatible with the MATLAB Multibody Link module, and the robot's kinematic relationships were transferred into the MATLAB environment. A desired trajectory was defined, and its tracking was achieved using PID control. Different types of objective functions were also tested within the PID control framework to validate the accuracy of the model.

2. KINEMATIC MODELING AND VIRTUAL PROTOTYPING OF THE ROBOT

This study encompasses the kinematic analysis of a two-degree-of-freedom (2-DOF) planar robot arm. While forward kinematics determines the position and orientation of the end-effector using the joint angles, the inverse kinematics approach calculates the required joint angles to reach a target position. Additionally, the Jacobian matrix provides the velocity analysis of the system by defining the relationship between the joint velocities and the end-effector velocities. Finally, Denavit-Hartenberg (D-H) parameters enable a systematic representation of the robot's geometric modeling.

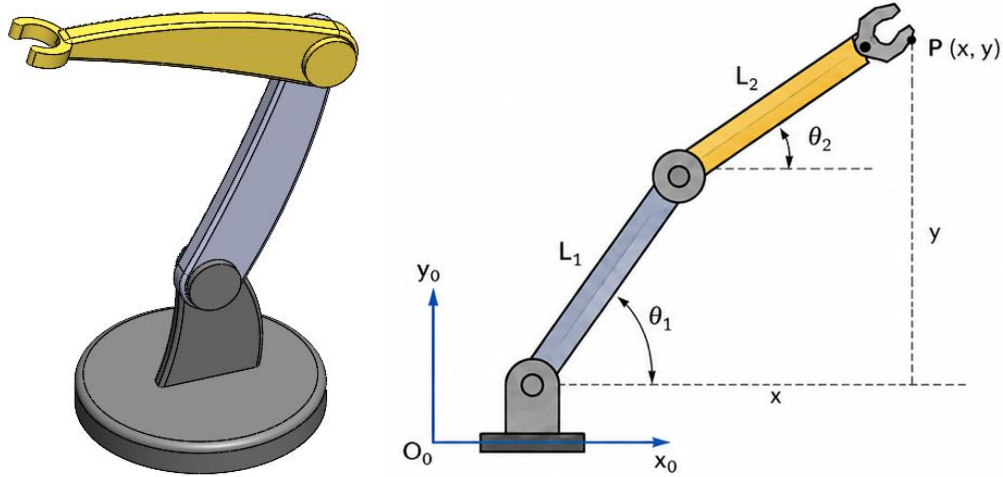


Figure 1. a-) Robot CAD model a-) 2-dof robot arm representation

2.1. Mathematical model of the robot system

Mathematical modeling of the system is of paramount importance for the control and trajectory planning of the 2-DOF planar robot arm. Accordingly, Denavit-Hartenberg (D-H) parameters, forward/inverse kinematic equations, and the Jacobian matrix have been derived to perform the position and velocity analyses of the end-effector.

Forward Kinematics

Forward kinematics is employed to determine the operational space position and orientation of the end-effector based on the given joint angles.

End effector position:

$$x = L_1 \cos(\theta_1) + L_2 \cos(\theta_1 + \theta_2) \quad (1)$$

$$y = L_1 \sin(\theta_1) + L_2 \sin(\theta_1 + \theta_2) \quad (2)$$

End effector orientation

$$\varphi = (\theta_1 + \theta_2) \quad (3)$$

Position vector

$$T = \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} L_1 \cos(\theta_1) + L_2 \cos(\theta_1 + \theta_2) \\ L_1 \sin(\theta_1) + L_2 \sin(\theta_1 + \theta_2) \end{bmatrix} \quad (4)$$

Jacobian Matrix

The derivation of the Jacobian matrix is critical for velocity mapping, singularity analysis, and the implementation of advanced differential control algorithms for the robotic arm.

$$J = \begin{bmatrix} -L_1 \sin \theta_1 - L_2 \sin(\theta_1 + \theta_2) & -L_2 \sin(\theta_1 + \theta_2) \\ L_1 \cos \theta_1 + L_2 \cos(\theta_1 + \theta_2) & L_2 \cos(\theta_1 + \theta_2) \end{bmatrix}, \quad \begin{bmatrix} \dot{x} \\ \dot{y} \end{bmatrix} = J \begin{bmatrix} \dot{\theta}_1 \\ \dot{\theta}_2 \end{bmatrix} \quad (5)$$

Inverse Kinematics

Inverse kinematics is essential for determining the required joint angles that position the end-effector at a specific target location within the operational space.

$$\begin{aligned}
 r^2 &= x^2 + y^2 \\
 \cos\theta_2 &= \frac{r^2 - L_1^2 - L_2^2}{2L_1L_2} \\
 \theta_2 &= \text{atan2}(\mp\sqrt{1 - \cos^2\theta_2}, \cos\theta_2) \\
 \theta_1 &= \text{atan2}(y, x - \text{atan2}(L_2 \sin\theta_2, L_1 + L_2 \cos\theta_2))
 \end{aligned} \tag{5}$$

Here θ_1 and θ_2 joint angles, L_1 and L_2 length of arms, (x,y) end effector position and φ end effector orientation. In here model is planar and gravity, friction, and flexibility are neglected. Gripper is considered only as the end effector.

2.2. Matlab Simulink Model

The developed MATLAB/Simulink model illustrates the closed-loop trajectory tracking control architecture of the 2-DOF planar robotic manipulator. The control pipeline initiates with the 'Desired Trajectory' block, which generates time-dependent reference Cartesian coordinates that are subsequently translated into joint-space commands via the 'Inverse Kinematics' block. These derived command trajectories serve as reference inputs for independent PID controllers tasked with regulating the virtual prototype of the robot arm modeled within the Simscape Multibody environment. Finally, to evaluate tracking performance and validate the system's fidelity, the actual joint positions are fed into a 'Forward Kinematics' block, allowing the instantaneous operational space coordinates to be monitored and compared using XY graphical visualization tools.

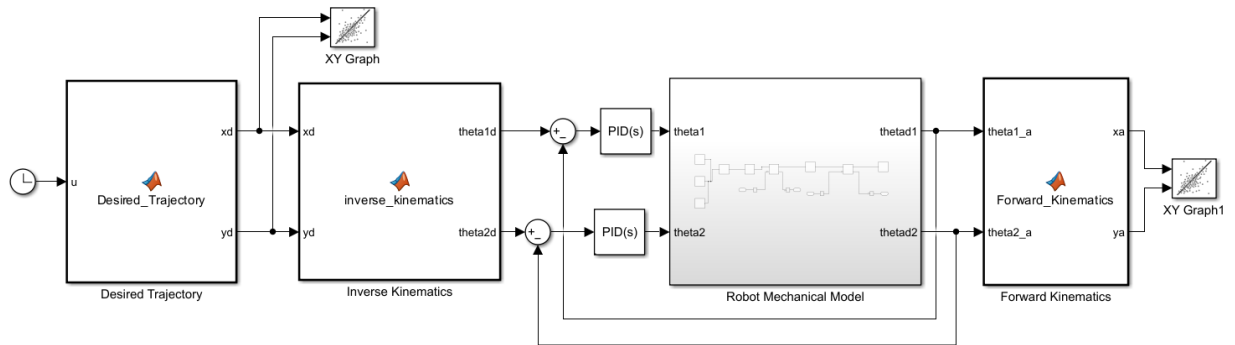


Figure 2. 2-Dof robot Simulink model

3. RESULTS AND DISCUSSION

The optimized controller parameters for the first joint (PID-1) were computed as $P = 5.74$, $I = 3901.41$, and $D = 0.0019$. Similarly, the tuning coefficients for the second joint controller (PID-2) were determined to be $P = 2.033$, $I = 1420.30$, and $D = 0.00065$.

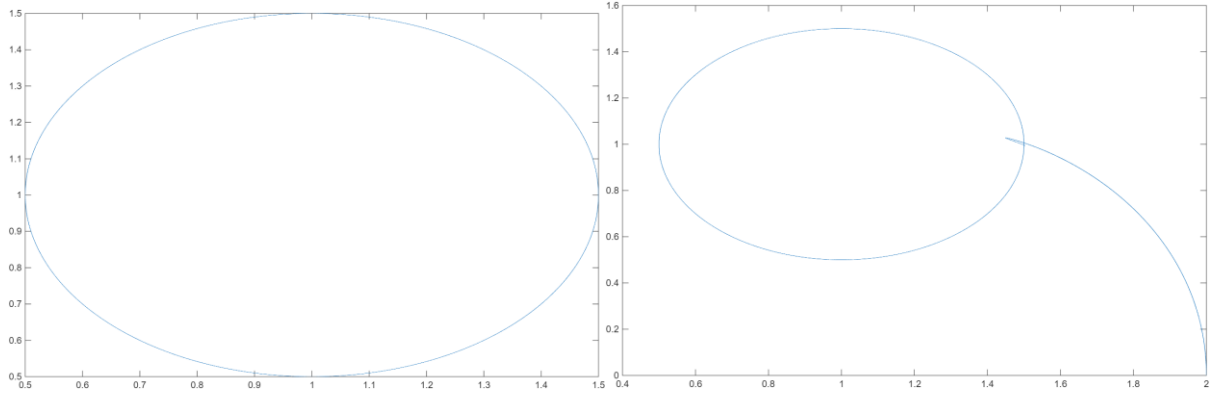


Figure 3. a) Target trajectory-I, b) Trajectory tracked by the controller-I.

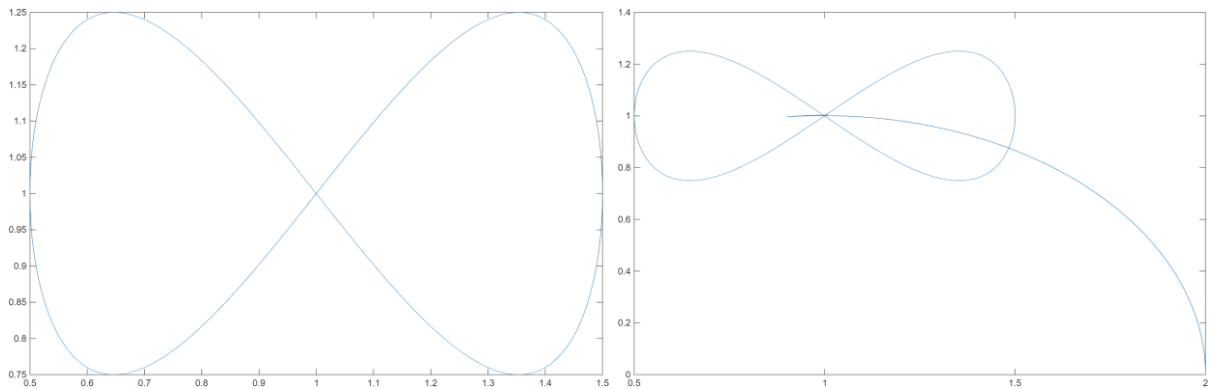


Figure 4. a) Target trajectory-II, b) Trajectory tracked by the controller-II.

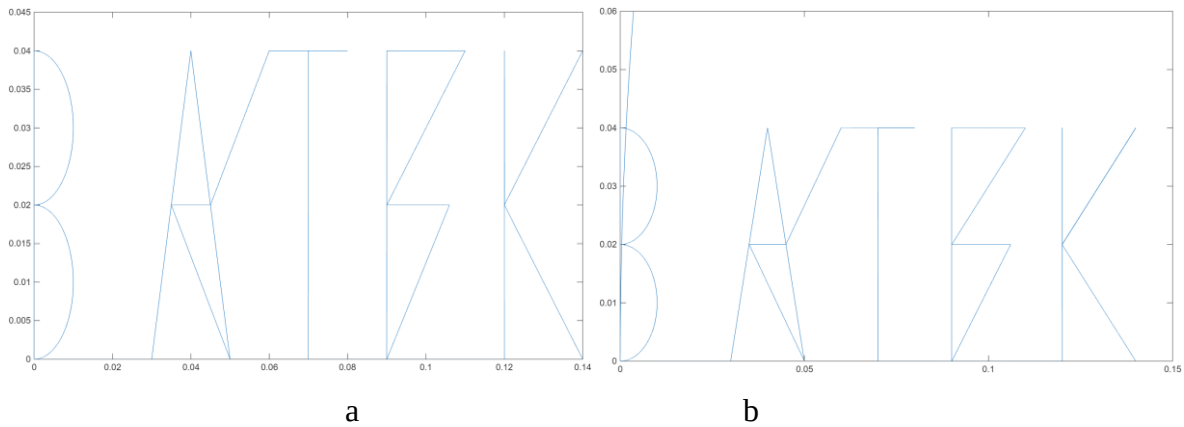


Figure 5. a) Target trajectory-III, b) Trajectory tracked by the controller-III.

The tracking capability of the 2-DOF robotic manipulator was rigorously evaluated under two distinct operational scenarios: a smooth, continuous elliptical trajectory and a complex, multi-segmented geometric path forming text characters. In both cases, the optimized PID control architecture demonstrated exceptional performance, forcing the end-effector to adhere to the reference profiles with high precision. Specifically, the system successfully navigated the

sudden direction changes and sharp vertices inherent in the geometric path without introducing significant tracking delays or computational instability. These results confirm that the integration of accurate inverse kinematics with an automatedly-tuned controller effectively mitigates the non-linear dynamic constraints of the planar arm, ensuring robust trajectory fidelity across varied path configurations.

4. CONCLUSION

In this study, the kinematic analysis and control of a computer-aided designed (CAD) 2-DOF planar robot arm were successfully investigated and validated. The geometric structure of the robot was systematically modeled using Denavit-Hartenberg (D-H) parameters, and its operational behavior was fully characterized through the derivation of forward/inverse kinematics and the Jacobian matrix. To bridge the gap between theoretical modeling and physical implementation, the CAD design was directly transferred into the MATLAB/Simulink environment using the Simscape Multibody Link interface, thereby preserving the exact inertial and mass properties of the system. A PID control architecture was integrated into this virtual prototype to achieve precise trajectory tracking. Through the utilization of Simulink's automated tuning algorithms, the controller gains were optimized to minimize tracking errors under dynamic conditions. Ultimately, the simulation results demonstrated that the 2-DOF robot arm successfully executed various complex trajectory inputs with high fidelity, exhibiting minimum overshoot and low steady-state error. The integrated modeling and simulation framework presented in this work proves to be a robust approach for the preliminary design and performance verification of planar robotic manipulators.

REFERENCES

- [1] Roach, J., & Montague, P. (1983). Coordinating Multiple Robot Arms to Increase Productivity. In *Computer-Based Automation* (pp. 245-265). Boston, MA: Springer US.
- [2] Lau, K., & Hocken, R. J. (1984). A survey of current robot metrology methods. *CIRP annals*, 33(2), 485-488.
- [3] Crossland, B. (1985). Industrial Collaboration in Engineering Education in the United Kingdom. *European Journal of Engineering Education*, 10(2), 109-118.
- [4] Kosuge, K., Yoshida, H., Taguchi, D., Fukuda, T., Hariki, K., Kanitani, K., & Sakai, M. (1994, September). Robot-human collaboration for new robotic applications. In *Proceedings of IECON'94-20th Annual Conference of IEEE Industrial Electronics* (Vol. 2, pp. 713-718). IEEE.
- [5] Asama, H., Ozaki, K., Ishida, Y., Yokota, K., Matsumoto, A., Kaetsu, H., & Endo, I. (1994, September). Collaborative team organization using communication in a decentralized robotic system. In *Proceedings of IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS'94)* (Vol. 2, pp. 816-823). IEEE.
- [6] Davies, B. R., McDonald Jr, M. J., & Harrigan, R. W. (1995, December). Virtual collaborative environments: programming and controlling robotic devices remotely. In *Telemanipulator and Telepresence Technologies* (Vol. 2351, pp. 34-43). SPIE.

- [7] Bisen, A. S., & Payal, H. (2022). Collaborative robots for industrial tasks: A review. *Materials today: proceedings*, 52, 500-504.
- [8] Veloso, M., Biswas, J., Coltin, B., Rosenthal, S., Kollar, T., Mericli, C., ... & Ventura, R. (2012, October). Cobots: Collaborative robots servicing multi-floor buildings. In 2012 IEEE/RSJ international conference on intelligent robots and systems (pp. 5446-5447). IEEE.
- [9] Prassida, G. F., & Asfari, U. (2022). A conceptual model for the acceptance of collaborative robots in industry 5.0. *Procedia Computer Science*, 197, 61-67.
- [10] Puttero, S., Verna, E., Genta, G., & Galetto, M. (2025). Collaborative robots for quality control: an overview of recent studies and emerging trends. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 1-37.
- [11] Borboni, A., Reddy, K. V. V., Elamvazuthi, I., Al-Quraishi, M. S., Natarajan, E., & Azhar Ali, S. S. (2023). The expanding role of artificial intelligence in collaborative robots for industrial applications: A systematic review of recent works. *Machines*, 11(1), 111.
- [12] Huang, J., Xu, X., & Polzer, J. (2025). Towards instructional collaborative robots: From video-based learning to feedback-adapted instruction. *Journal of Manufacturing Systems*, 83, 29-45.

SON DÖNEM YAĞIŞ KOŞULLARINA BAĞLI OLARAK ULUABAT GÖLÜ YÜZEY ALANININ SENTINEL-2 NDWI VERİLERİ İLE İZLENMESİ

Dr. Öğr. Üyesi İnanç TAŞ

Bursa Technical University, Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering, Yıldırım, Bursa

ORCID ID: 0000-0000-1700-8480

Mustafa Göktuğ KAMAN

Bursa Technical University, Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering, Yıldırım, Bursa

ORCID ID: 0009-0002-5411-6300

İbrahim EMİR

Bursa Technical University, Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering, Yıldırım, Bursa

ORCID ID: 0009-0000-2559-1351

Volkan KILIÇ

Bursa Technical University, Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering, Yıldırım, Bursa

ORCID ID: 0009-0008-7674-2509

ÖZET

Türkiye’de son yıllarda gözlenen düşük yağış miktarları nedeniyle, Uluabat Gölü gibi birçok gölde su yüzeyi alanında azalma eğilimi görülmektedir. Ancak son dönemde artan yağış miktarlarına bağlı olarak göl alanlarında yeniden genişleme meydana geldiği dikkat çekmektedir. Bu kapsamda Uluabat Gölü özelinde son bir yıllık (Mayıs 2025 – Nisan 2026) değişim incelenmiş ve göl yüzeyi alanındaki artış miktarı belirlenmeye çalışılmıştır. Analizlerde, Sentinel-2 uydu verileri kullanılmış, göl yüzeyi aylık medyan kompozit görüntüler üzerinden hesaplanan NDWI yöntemi ile belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre göl alanının yıl içerisinde yaklaşık 97–133 km² arasında değiştiği ve analiz dönemi sonunda yaklaşık 22,7 km²’lik net artış meydana geldiği tespit edilmiştir. Bu durum, kısa dönemli hidrolojik değişimlerin uzaktan algılama teknikleri ile etkin bir şekilde izlenebileceğini göstermektedir. Göl alanındaki değişimlerin nedenlerinin değerlendirilmesi amacıyla aylık toplam yağış verileri CHIRPS veri setinden elde edilmiştir. Bulgular, yaz aylarında düşük yağışa bağlı olarak göl yüzeyinde daralma, sonbahar ve kış dönemlerinde ise artan yağışlarla birlikte belirgin bir genişleme olduğunu göstermektedir. Ayrıca göl alanının yağış değişimlerine gecikmeli tepki verdiği belirlenmiştir. Bazı dönemlerde uydu görüntülerindeki bulutluluk ve atmosferik etkiler nedeniyle veri kalitesi sorunları gözlenmiş olup, bu aylara ait sonuçlar temkinli değerlendirilmiştir. Bununla birlikte, elde edilen bulgular incelenen dönemde gözlenen göl alanı artışının, son yıllara kıyasla daha yüksek gerçekleşen yağış miktarları ile ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışma, uzaktan algılama ve zaman serisi analizlerinin göl dinamiklerinin anlaşılmasına önemli katkılar sunduğunu göstermektedir.

Anahtar kelimeler: CHIRPS, hidrolojik değişim, NDWI, uydu görüntüleri, Sentinel-2

**MONITORING SURFACE AREA CHANGES OF ULUABAT LAKE BASED ON
RECENT PRECIPITATION CONDITIONS USING SENTINEL-2 NDWI DATA
ABSTRACT**

In recent years, decreased precipitation levels in Türkiye have led to a reduction in the surface area of many lakes, including Uluabat Lake. However, recent increases in rainfall have resulted in a noticeable expansion of lake extents. In this context, the changes in Uluabat Lake over the last one-year period (May 2025 – April 2026) were analyzed, and the magnitude of surface area increase was investigated. In the analysis, Sentinel-2 satellite data were utilized, and lake surface areas were derived using the NDWI method based on monthly median composite images. The results indicate that the lake area varied between approximately 97 and 133 km² throughout the study period, with a net increase of about 22.7 km² by the end of the analysis. These findings demonstrate that short-term hydrological changes can be effectively monitored using remote sensing techniques. To evaluate the driving factors behind the observed changes, monthly total precipitation data were obtained from the CHIRPS dataset. The findings show that low precipitation during summer months corresponds to a decrease in lake surface area, whereas increased rainfall in autumn and winter leads to a significant expansion. Additionally, the lake surface area exhibits a delayed response to precipitation changes. In certain periods, data quality issues caused by cloud cover and atmospheric effects in satellite imagery were observed, and the results for these months were interpreted with caution. Nevertheless, the findings suggest that the observed increase in lake area during the study period is associated with higher-than-average precipitation compared to previous years. The study highlights the effectiveness of remote sensing and time-series analysis in understanding lake dynamics.

Keywords: CHIRPS, hydrological change, NDWI, satellite imagery, Sentinel-2

KAR ÖRTÜSÜ BELİRLEMEDE İNDEKS TABANLI VE MAKİNE ÖĞRENMESİ YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI: ERGAN DAĞI ÖRNEĞİ

Emre YÜCER

Karabük Üniversitesi, TOBB Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, KARORSAN Kale Köyü
Organize Sanayi Bölgesi Mevkii, Organize Sanayi Yolu Caddesi, Karabük.

ORCID: 0000-0003-0417-9338

ÖZET

Kar örtüsü, su kaynakları yönetimi ve iklim değişikliği çalışmaları açısından önemli bir çevresel parametredir. Özellikle dağlık bölgelerde kar örtüsünün mekânsal ve zamansal değişiminin izlenmesi büyük önem taşımaktadır. Uzaktan algılama teknolojileri, geniş alanlarda kar örtüsünün hızlı, ekonomik ve güvenilir bir şekilde belirlenmesine olanak sağlamaktadır. Kar örtüsünün belirlenmesinde farklı uzaktan algılama yöntemlerinin doğruluk ve uygulanabilirlik açısından karşılaştırılması önem arz etmektedir. Bu çalışmada, Erzincan ilinde yer alan Ergen Dağı bölgesinde kar örtüsünün belirlenmesi amacıyla Sentinel-2A uydu verileri kullanılmıştır. Kar örtüsü sınıflandırması, Normalleştirilmiş Fark Kar İndeksi (NDSI) eşikleme yöntemi, Rastgele Orman (RF) ve Destek Vektör Makineleri (SVM) makine öğrenmesi algoritmaları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Analizler, 27 Ocak 2023 tarihli uydu görüntüsü üzerinden yürütülmüş ve yer gerçekliği verileri kar ve kar dışı sınıfları temsil edecek şekilde oluşturulmuştur. Veri seti %70 eğitim ve %30 test olacak şekilde ayrılmıştır. NDSI yönteminde belirlenen eşik değerine göre görüntü iki sınıfa ayrılarak kar örtüsü ortaya çıkarılmıştır. Doğruluk analizi sonuçlarına göre RF yöntemi %94 genel doğruluk ve 0.88 kappa katsayısı ile yüksek performans göstermiştir. Benzer şekilde SVM yöntemi %90 genel doğruluk ve 0.80 kappa katsayısı ile RF'ye yakın sonuçlar elde etmiştir. NDSI yöntemi ise %83 genel doğruluk ve 0.67 kappa değeri ile başarılı sonuçlar üretmiştir. Elde edilen bulgular, makine öğrenmesi tabanlı yöntemlerin karmaşık yüzey koşullarında daha yüksek doğruluk sağladığını göstermektedir. Bununla birlikte, indeks tabanlı yöntemler uygulama kolaylığı açısından geniş alanlı uygulamalarda etkili bir alternatif olarak değerlendirilebilir.

Anahtar Kelimeler: Destek Vektör Makineleri, Normalleştirilmiş Fark Kar İndeksi, Kar örtüsü sınıflandırma, Sentinel-2A, Rastgele Orman

COMPARISON OF INDEX-BASED AND MACHINE LEARNING METHODS IN SNOW COVER DETERMINATION: THE CASE OF MOUNT ERGAN ABSTRACT

Snow cover is an important environmental parameter for water resource management and climate change studies. Monitoring the spatial and temporal variations of snow cover is of great importance, especially in mountainous regions. Remote sensing technologies enable the rapid,

economical, and reliable determination of snow cover over large areas. Comparing the accuracy and applicability of different remote sensing methods in determining snow cover is of great importance. In this study, Sentinel-2 satellite data were used to determine the snow cover in the Ergani Mountain region of Erzurum province. Snow cover classification was performed using the Normalized Difference Snow Index (NDSI) thresholding method, Random Forest (RF) and Support Vector Machines (SVM) machine learning algorithms. Analyses were conducted using satellite imagery from January 27, 2023, and ground reality data was generated to represent snow and non-snow classes. The dataset was divided into 70% training and 30% testing. In the NDSI method, the image was divided into two classes according to the determined threshold value, thus revealing the snow cover. According to the accuracy analysis results, the RF method demonstrated high performance with an overall accuracy of 94% and a kappa coefficient of 0.88. Similarly, the SVM method achieved results close to RF, with an overall accuracy of 90% and a kappa coefficient of 0.80. The NDSI method, on the other hand, produced successful results with an overall accuracy of 83% and a kappa value of 0.67. The findings show that machine learning-based methods provide higher accuracy under complex surface conditions. However, index-based methods can be considered an effective alternative in wide-ranging applications due to their ease of implementation.

Keywords: Support Vector Machine, Normalized Difference Snow Index, Snow cover classification, Random Forest, Sentinel-2A

ELASTOMER BAZLI TELESKOPIK YAYIN TASARIMI VE MEKANİK PERFORMANS KARAKTERİZASYONU

Malik ARSLAN

Bericap Kapak San. A.Ş. Ar-Ge Merkezi, Gebze, Kocaeli

ORCID ID: 0009-0006-3450-3871

Erdem DELİAĞAOĞLU

Bericap Kapak San. A.Ş. Ar-Ge Merkezi, Gebze, Kocaeli

ORCID ID: 0009-0006-4168-2257

Gürer KUTLUĞ

Bericap Kapak San. A.Ş. Ar-Ge Merkezi, Gebze, Kocaeli

ORCID ID: 0000-0001-5303-3680

ÖZET

Bu çalışmada, ROPP in-bore kapak teknolojisinin geliştirilmiş bir versiyonu olarak teleskopik kapak yapısı ele alınmaktadır. Geliştirilen sistem, sos, şurup ve yağ gibi viskoz ürünlerin damlatmadan ve kontrollü bir akışla sunulmasını amaçlamaktadır. Kapak açıldığında, proje kapsamında geliştirilen plastik yay mekanizması sayesinde ağız kısmı ileri doğru uzamakta ve böylece viskoz ürünler için mevcut in-bore kapak yapısının kullanım alanı genişletilmektedir.

Çalışma kapsamında, farklı yaylanma hafızasına sahip malzemeler ve bu malzemelere uygun yay geometrileri detaylı olarak incelenmiştir. Ayrıca, teleskopik mekanizmanın performansını karşılayacak tasarım çözümleri geliştirilmiş ve 10 N kitleme kuvveti kriteri hedeflenmiştir. Tasarım doğrulama sürecinde geometrik tolerans analizleri gerçekleştirilmiş, sıkıştırma kuvveti değerleri belirlenmiş ve sistemin geri yaylanma (elastic recovery) davranışı nicel olarak değerlendirilmiştir. Geliştirilen tasarımlar ayrıca sızdırmazlık, uzun süreli sıcaklık dayanımı ve çevresel gerilme çatlama direnci (ESCR) testlerine tabi tutulmuştur.

Malzeme geliştirme aşamasında, termoplastik kopoliester elastomer (TPC-ET) sınıfına ait Arnitel® EM 400-08 ve Arnitel® EM 550-08 malzemeleri farklı oranlarda (%90/10, %80/20 ve %70/30) karıştırılarak değerlendirilmiştir. Bu karışımlar, elastikiyet ile mekanik dayanım arasında optimum dengeyi sağlamak amacıyla seçilmiştir. Artan sert segment oranı ile birlikte elastik modül ve şekil stabilitesinin artması beklenirken, elastik geri toparlanma kabiliyetinde kısmi bir azalma öngörülmektedir.

Üretim yöntemi olarak enjeksiyon kalıplama tercih edilmiş ve teleskopik yay formunun tek parça halinde üretilebilirliği araştırılmıştır. Çalışmanın temel performans kriteri, malzemenin yorulma dayanımı ve tekrarlı deformasyonlar sonrası elastik geri toparlanma kapasitesidir. Bu doğrultuda gerçekleştirilecek yorulma testleri ile farklı malzeme karışımlarının çevrimsel davranışları karşılaştırılacaktır.

Anahtar kelimeler: Teleskopik yay, ESRC, Döngüsel Performans

ELASTOMER-BASED TELESCOPIC SPRING DESIGN AND MECHANICAL PERFORMANCE CHARACTERIZATION

ABSTRACT

This study investigates a telescopic closure structure as an advanced iteration of Roll-On Pilfer-Proof (ROPP) in-bore closure technology. The developed system aims to facilitate the drip-free and controlled dispensing of viscous products such as sauces, syrups, and oils. Upon opening the closure, a custom-developed plastic spring mechanism enables the spout to extend outward, thereby broadening the application scope of the existing in-bore closure design for viscous liquids.

Within the scope of this research, materials exhibiting distinct elastic memory characteristics, alongside their corresponding spring geometries, were analysed in detail. Furthermore, design solutions were developed to optimize the performance of the telescopic mechanism, targeting a locking force criterion of 10 N. During the design validation phase, geometric tolerance analyses were conducted, compression force values were determined, and the elastic recovery behaviour of the system was quantitatively evaluated. The proposed designs were additionally subjected to testing for seal integrity, long-term thermal resistance, and environmental stress cracking resistance (ESCR).

In the material development phase, Arnitel® EM 400-08 and Arnitel® EM 550-08, which belong to the thermoplastic copolyester elastomer (TPC-ET) class, were blended and evaluated at various ratios (90/10%, 80/20%, and 70/30%). These specific blends were selected to achieve an optimal balance between elasticity and mechanical strength. While an increase in the hard segment ratio is expected to enhance the elastic modulus and dimensional stability, a partial reduction in elastic recovery capability is anticipated.

Injection molding was selected as the manufacturing method, and the feasibility of producing the telescopic spring form as a single monolithic piece was investigated. The primary performance criteria of this study are the fatigue strength of the material and its elastic recovery capacity following cyclic deformation. Accordingly, the cyclic behaviors of the different material blends will be compared through comprehensive fatigue testing.

Keywords: Telescopic spring, ESRC, Cyclic performance

ERGONOMİK RİSK DİKKATE ALINARAK PARALEL U-TİPİ KARMA MODELLİ MONTAJ HATTI DENGELEME PROBLEMİ

Öğr. Gör. Dr. Seçil KULAÇ

Bursa Technical University, Quality Coordination Office, 16000, Bursa, Türkiye

ORCID ID: 0000-0003-3432-0099

ÖZET

Bu çalışma, Ergonomik Risk Kısıtlı Paralel U-Tipi Karma Modelli Montaj Hattı Dengeleme Problemini, ergonomik faktörleri montaj hattı dengeleme kararlarına entegre eden bir karma tamsayılı doğrusal programlama (MILP) modeli aracılığıyla incelemektedir. Paralel U-tipi montaj hattı dengeleme alanındaki mevcut çalışmalar ağırlıklı olarak operasyonel verimlilik ölçütlerine odaklanırken, çalışan sağlığı ve iş yükü sürdürülebilirliği ile ilişkili ergonomik faktörler görece sınırlı düzeyde ele alınmaktadır. Bu bağlamda, çalışan odaklı üretim anlayışını merkeze alan Endüstri 5.0 yaklaşımı, operasyonel verimlilik ile çalışan sağlığı ve ergonomik sürdürülebilirliğin birlikte değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır. Bu araştırma boşluğunu gidermek amacıyla, önerilen modelde Enerji Harcaması yöntemine dayalı ergonomik risk kısıtları dikkate alınmıştır. Önerilen matematiksel model, iş istasyonlarına atanan ergonomik iş yükü sınırları altında çevrim süresini minimize etmeyi amaçlamaktadır. Model, paralel U-tipi montaj sistemlerinin yapısal özelliklerini; iç ve dış hat yapılarını, orijinal ve hayalet görev ağlarını, iş istasyonu paylaşım konfigürasyonlarını ve öncelik ilişkilerini dikkate almaktadır. Ayrıca, farklı ağ yapıları arasındaki uygulanabilir iş istasyonu paylaşım yapılarını temsil etmek amacıyla yardımcı ikili değişkenler kullanılmıştır. Önerilen modelin etkinliği, ergonomik kısıt içeren ve içermeyen formülasyonların karşılaştırmalı analizi ile değerlendirilmiştir. Hesaplamalı sonuçlar, ergonomik faktörlerin modele entegrasyonunun çevrim süresi performansını kötüleştirmeden iş istasyonları arasındaki ergonomik risk dağılımını önemli ölçüde iyileştirdiğini göstermektedir. Özellikle, kritik iş istasyonlarındaki maksimum ergonomik risk seviyeleri önemli ölçüde azaltılmış ve böylece montaj sistemi genelinde daha dengeli bir ergonomik iş yükü dağılımı sağlanmıştır. Önerilen yaklaşım, geleneksel modelde elde edilen çevrim süresi değerlerini korurken ortalama %15 oranında ergonomik iyileşme sağlamıştır. Elde edilen bulgular, ergonomik kısıtların paralel U-tipi karma modelli montaj hattı dengeleme problemlerine etkin bir şekilde entegre edilebildiğini ve bu sayede çalışan odaklı sürdürülebilirlik ile operasyonel verimliliğin eş zamanlı olarak geliştirilebildiğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Paralel U-tipi montaj hattı dengeleme, Karma modellenli montaj hatları, Ergonomik risk değerlendirmesi, Enerji harcaması, Karma tamsayılı doğrusal programlama, Endüstri 5.0

**PARALLEL U-SHAPED MIXED-MODEL ASSEMBLY LINE BALANCING
PROBLEM WITH ERGONOMIC RISK CONSIDERATIONS**

ABSTRACT

This study investigates the Ergonomic Risk-Constrained Parallel U-Shaped Mixed-Model Assembly Line Balancing Problem through the development of a mixed-integer linear programming (MILP) model integrating ergonomic considerations into assembly line balancing decisions. Existing studies on parallel U-shaped assembly line balancing predominantly emphasize operational efficiency measures, whereas ergonomic aspects associated with worker health and workload sustainability receive comparatively limited attention. In this context, the Industry 5.0 paradigm, which emphasizes human-centric manufacturing systems, necessitates the simultaneous consideration of operational efficiency, worker well-being, and ergonomic sustainability. To address this research gap, the proposed formulation incorporates ergonomic risk constraints based on the Energy Expenditure assessment method. The mathematical model aims to minimize cycle time under ergonomic workload limitations assigned to workstations. The formulation considers the structural characteristics of parallel U-shaped assembly systems, including internal and external lines, original and phantom task networks, workstation-sharing configurations, and precedence relationships. In addition, auxiliary binary variables are employed to represent feasible workstation-sharing structures between different network configurations. The effectiveness of the proposed model is evaluated through a comparative analysis between formulations with and without ergonomic constraints. The computational findings reveal that the integration of ergonomic considerations substantially improves workstation risk distribution without deteriorating cycle time performance. More specifically, the ergonomic risk levels at the most critical workstations are significantly reduced, resulting in a more balanced ergonomic workload allocation across the assembly system. The proposed approach achieves an average ergonomic improvement of 15% while preserving the cycle time values obtained by the conventional model. The obtained results demonstrate that ergonomic constraints can be effectively integrated into parallel U-shaped mixed-model assembly line balancing problems to enhance worker-oriented sustainability and operational efficiency simultaneously.

Keywords: Parallel U-shaped assembly line balancing, Mixed-model assembly lines, Ergonomic risk assessment, Energy expenditure, Mixed-integer linear programming, Industry 5.0

EFFECT OF TWIST LEVEL ON THE PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF POLYPROPYLENE BCF YARNS

Asst. Prof. Dr. Cemile Emel YAZ

Gaziantep University, Naci Topcuoglu Vocational School, Gaziantep, TURKEY

ORCID ID: 0000-0003-4456-4898

ABSTRACT

In this study, the effect of twist level on the physical and mechanical properties of polypropylene BCF yarns was investigated. For this purpose, an untwisted BCF yarn was used as the reference sample, and three twisted yarns with twist levels of 100, 125 and 250 turns per meter were examined. The twisted yarns were heat-set after twisting in order to stabilize the yarn structure and reduce twist liveliness. The yarn samples were evaluated in terms of tenacity, breaking elongation, crimp contraction and hot-air shrinkage. The results showed that twisting improved the tenacity of polypropylene BCF yarns, which was attributed to increased inter-filament cohesion and more effective load sharing within the yarn structure. However, increasing the twist level did not result in a proportional increase in tenacity. Breaking elongation values did not show a clear trend with twist level, indicating that twist affected tensile load-bearing behavior more than yarn extensibility. Crimp contraction decreased considerably after twisting and heat-setting, with the lowest value observed at 250 t/m. Hot-air shrinkage was considerably reduced in the twisted yarns compared with the untwisted yarn. These findings indicate that twisting and heat-setting improve the structural and thermal dimensional stability of polypropylene BCF yarns, while higher twist may restrict crimp-related bulk behavior.

Keyword: Twist level, BCF yarn, polypropylene, yarn properties.

BÜKÜM SEVİYESİNİN POLİPROPİLEN BCF İPLİKLERİN FİZİKSEL VE MEKANİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

ÖZET

Bu çalışmada, büküm seviyesinin polipropilen BCF ipliklerin fiziksel ve mekanik özellikleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu amaçla, bükümsüz BCF iplik referans numune olarak kullanılmış ve 100, 125 ve 250 tur/metre büküm seviyelerine sahip üç farklı bükümlü iplik değerlendirilmiştir. Bükümlü ipliklere, iplik yapısını stabilize etmek ve büküm canlılığını azaltmak amacıyla büküm işleminden sonra ısıl fikse işlemi uygulanmıştır. İplik numuneleri; kopma mukavemeti, kopma uzaması, kıvrım çekmesi ve sıcak hava çekmesi açısından değerlendirilmiştir. Sonuçlar, büküm işleminin polipropilen BCF ipliklerin kopma mukavemetini bir miktar artırdığını göstermiştir. Bu durum, iplik yapısında filamentler arası

kohezyonun artması ve yük paylaşımının daha etkili gerçekleşmesi ile ilişkilendirilmiştir. Ancak, büküm seviyesindeki artış kopma mukavemetinde orantılı bir artışa neden olmamıştır. Kopma uzaması değerleri büküm seviyesine bağlı olarak belirgin bir eğilim göstermemiştir; bu da bükümün iplik uzayabilirliğinden ziyade çekme yükü taşıma davranışını daha fazla etkilediğini göstermektedir. Kıvrım çekmesi, büküm ve ısı fikse işlemi sonrasında önemli ölçüde azalmış ve en düşük değer 250 t/m büküm seviyesinde gözlenmiştir. Sıcak hava çekmesi, bükümsüz ipliğe kıyasla bükümlü ve ısı fikse uygulanmış ipliklerde önemli ölçüde azalmıştır. Bu bulgular, büküm ve ısı fikse işlemlerinin polipropilen BCF ipliklerin yapısal ve termal boyutsal stabilitesini iyileştirdiğini, ancak daha yüksek büküm seviyelerinin kıvrım kaynaklı hacimlilik davranışını sınırlayabileceğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Büküm seviyesi, BCF iplik, polipropilen, iplik özellikleri.

1. INTRODUCTION

Polypropylene (PP) bulked continuous filament (BCF) yarns are widely used in the carpet industry due to their good balance of mechanical performance, chemical resistance, low density, and cost efficiency. Polypropylene is a semi-crystalline thermoplastic polymer characterized by good abrasion resistance, moisture resistance, toughness and good resilience, which makes it suitable for textile and floor-covering applications where durability and dimensional stability are required (Gooch, 2007; Karian, 2003; Hearle et al., 2001; Hearle & Morton, 2008). Compared with natural fibers and other synthetic polymers such as polyamide and polyester, polypropylene fibers offer advantages including lower raw material cost, lower density, and good resistance to chemicals and stains. These characteristics have made polypropylene one of the commonly used fiber materials in carpet manufacturing processes (Karian, 2003; Taşcan, 1999).

BCF yarns are produced through a multi-stage melt spinning process in which polymer pellets are melted and extruded through spinnerets to form continuous filaments. After extrusion, the filaments are cooled, drawn, and subjected to a texturing process to impart crimp and bulk to the yarn. In BCF production, the texturizer is an integral part of the process and imparts bulk to the filaments through crimps or kinks (Karian, 2003). The crimp structure enhances resilience and recovery behavior under compressive loading, which are essential for maintaining carpet appearance during service. The bulk development is also crucial because it increases yarn volume and contributes to the aesthetic and tactile properties of carpets (Karian, 2003; Fidan et al., 2022). In the BCF machine, the final process applied to the yarn is intermingling. The yarn

produced at the end of this process is defined as BCF yarn. If twist is to be applied after the BCF process, the BCF yarn is subsequently processed on a separate twisting machine.

Twist is an important structural parameter in filament yarns because it holds the filaments together and increases yarn cohesion. Applying twist improves filament interaction, reduces slippage between filaments and can influence tensile behavior depending on twist level and yarn structure (Pan, 1993). In woven carpets, twisted BCF yarns can also enhance the point effect and contribute to a better pattern appearance. However, a high twist level may cause the yarn to become stiffer and less bulky, which can reduce the softness and resilience of carpet pile structures. Therefore, it is important to obtain a balance between mechanical properties and yarn bulk.

BCF yarns are widely used as pile yarns in carpet manufacturing, and their structural characteristics have a significant influence on carpet performance such as compressibility, resilience, abrasion resistance, and appearance retention. The behavior of carpets under repeated loading conditions is closely associated with the structural integrity and mechanical performance of the pile yarns. Therefore, yarn parameters such as filament fineness, crimp level, twist, and bulkiness are key factors in determining the final functional properties of carpets (Taşcan, 1999; Fidan et al., 2022). Among these parameters, yarn twist is particularly important, as it influences filament cohesion, yarn compactness and structural stability. Accordingly, this study aims to investigate the effect of different twist levels on the physical and mechanical properties of polypropylene BCF yarns. For this purpose, four yarn samples were examined: an untwisted BCF yarn and three twisted yarns with twist levels of 100, 125 and 250 turns per meter. Tensile strength, elongation at break, crimp properties, and shrinkage properties were experimentally evaluated in order to determine how twist affects the structural and performance characteristics of polypropylene BCF yarns intended for carpet applications.

2. MATERIAL AND METHODS

In this study, polypropylene BCF yarns with a linear density of 1900 dtex were used as the experimental material. Four different yarn samples were examined, consisting of one untwisted polypropylene BCF yarn used as the control sample and three twisted polypropylene BCF yarns with twist levels of 100, 125 and 250 turns per meter. The untwisted yarn was evaluated as the reference sample, while the twisted yarns were heat-set after twisting to reduce twist liveliness, thereby improving dimensional stability and stabilizing the yarn structure.

The physical and mechanical properties of the yarn samples were evaluated by performing tensile strength and breaking elongation tests in accordance with TS EN ISO 2062, hot-air

shrinkage tests according to ASTM D2259, and crimp contraction tests according to DIN 53840.

One-way ANOVA was performed to determine the statistical significance of the effect of twist level on the physical and mechanical properties of polypropylene BCF yarns. The data were analyzed using SPSS 25.0 software. All results were evaluated at a 95% confidence level.

3. RESULTS AND DISCUSSION

Tenacity is one of the fundamental indicators of yarn tensile performance and is expressed as the ratio of breaking force to yarn linear density. This parameter is particularly useful for evaluating the mechanical behavior of filament yarns, as it reflects the load-bearing capacity of the yarn independently of its fineness. Figure 1 presents the tenacity values of the polypropylene BCF yarn samples produced with different twist levels. The tenacity values varied between 2.10 and 2.34 cN/dtex. The untwisted BCF yarn showed the lowest tenacity value, while the twisted yarns exhibited higher tenacity values. This partial increase may be attributed to the enhanced inter-filament cohesion resulting from the twisting process. In the untwisted yarn, the cohesion between filaments is limited; therefore, the filaments may behave more independently during tensile loading. If one filament breaks earlier than the others, the load may be suddenly transferred to the remaining filaments, leading to successive filament breakage. In twisted yarns, however, the filaments are held closer together, which increases inter-filament contact and friction. This allows the load to be shared more evenly within the yarn structure and may explain the partial improvement in tenacity.

However, the tenacity values of the twisted samples were relatively close to each other, indicating that the differences cannot be interpreted as a clear trend. Therefore, although twisting improved the tenacity of polypropylene BCF yarns to some extent, increasing the twist level did not lead to a proportional increase in tenacity. This behavior is consistent with the theoretical behavior of continuous filament yarns. In continuous multifilament yarns, twist primarily improves filament cohesion, yarn coherence, and structural integrity rather than directly increasing yarn strength. Moreover, this positive effect of twist is valid only up to a certain level. At higher twist levels, filament obliquity increases, which may reduce the effective axial contribution of filaments to tensile strength and may lead to strength loss. Therefore, the relationship between twist level and tensile strength is not necessarily linear or directly proportional in continuous filament yarns. Nevertheless, twist remains important for polypropylene BCF pile yarns, since improved filament cohesion and structural stability contribute to better yarn integrity and carpet performance (Wang, 2012; Pan, 1993).

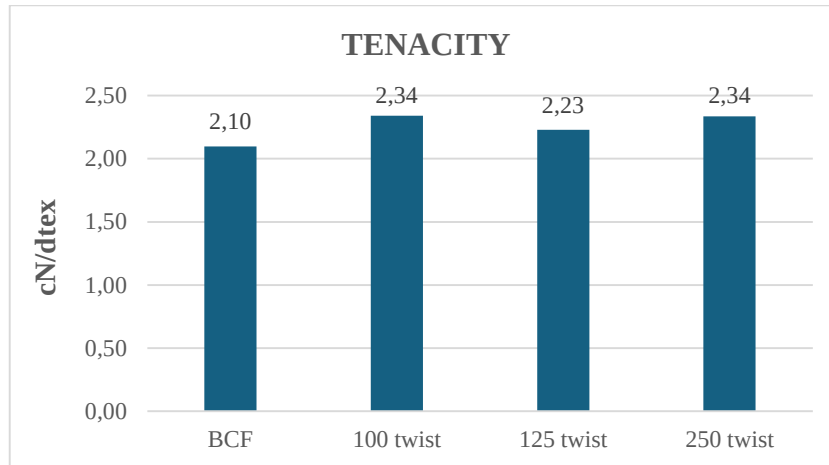


Figure 1. Tenacity results of yarn samples

Breaking elongation is an important tensile property that indicates the extensibility of yarns before rupture. Figure 2 presents the breaking elongation values of the polypropylene BCF yarn samples produced with different twist levels. The elongation values ranged from 39.97% to 44.37%. The untwisted BCF yarn showed a breaking elongation of 44.05%, while the twisted samples exhibited values of 43.31% for 100 t/m, 39.97% for 125 t/m and 44.37% for 250 t/m. The lowest value was obtained from the 125 t/m sample, whereas the 250 t/m sample showed an elongation value close to that of the untwisted yarn. These results suggest that breaking elongation did not show a clear proportional relationship with increasing twist level.

When the breaking elongation results are evaluated together with the tenacity results, it can be seen that twisting affected the tensile behavior of polypropylene BCF yarns mainly through load-bearing capacity rather than yarn extensibility. The twisted yarns showed higher tenacity values than the untwisted yarn, whereas their breaking elongation values did not exhibit a similar increasing trend. This suggests that the increase in tenacity may be mainly related to improved inter-filament cohesion and more effective load sharing, rather than increased yarn elongation capacity. This relationship is clearly observed when the untwisted yarn and the 250 t/m twisted yarn are compared. Their breaking elongation values were almost the same, while the tenacity of the 250 t/m yarn was higher than that of the untwisted yarn. This indicates that twisting did not considerably change the deformation capacity of the yarn, but improved its ability to carry tensile load. In the untwisted yarn, limited inter-filament cohesion may cause the filaments to behave more independently during tensile loading, resulting in less uniform load distribution and earlier filament failure. In contrast, the 250 t/m twisted yarn has a more compact structure with increased inter-filament contact and friction. This provides more effective load sharing among the filaments and may explain the higher tenacity without a noticeable change in breaking elongation.

Overall, the results show that the effect of twist on tensile properties should not be evaluated only in terms of elongation or strength separately. In continuous filament yarns, twist contributes to filament cohesion, yarn compactness, and structural integrity; however, it can also alter filament orientation and deformation behavior due to filament obliquity. Therefore, the tensile behavior of polypropylene BCF yarns is controlled by a balance between inter-filament cohesion, compactness, filament mobility and filament orientation. This explains why increasing twist level did not lead to a proportional change in breaking elongation, even though twisted yarns exhibited partially higher tenacity values than the untwisted reference yarn (Wang, 2012; Pan, 1993).

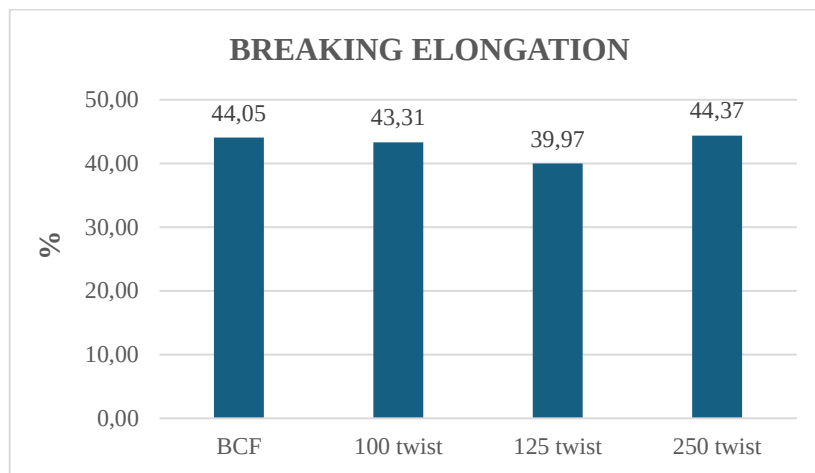


Figure 2. Breaking elongation results of yarn samples

Crimp contraction is used to evaluate the crimp development and bulk-related behavior of textured filament yarns. Figure 3 presents the crimp contraction values of the polypropylene BCF yarn samples produced with different twist levels. The untwisted BCF yarn exhibited the highest crimp contraction value of 12.38%, whereas the twisted yarns showed considerably lower values. The crimp contraction values of twisted yarns were 5.83% for 100 t/m, 5.90% for 125 t/m and 4.13% for 250 t/m. The decrease in crimp contraction after twisting and heat-setting can be explained by the stabilization and compaction of the yarn structure. In the untwisted BCF yarn, the absence of twist allows the crimped structure to contract more easily. In contrast, twisting brings the filaments closer together and increases contact and friction between them. Heat-setting then stabilizes this structure, leading to lower crimp contraction values in the twisted yarns than in the untwisted BCF yarn. Among the twisted yarns, the 100 t/m and 125 t/m samples showed very similar crimp contraction values, while the 250 t/m sample exhibited

the lowest value. This indicates that increasing the twist level to 250 t/m further restricted the crimp contraction behavior of the yarn. The lower crimp contraction at a higher twist level may be related to increased yarn compactness, reduced filament mobility, and stronger structural fixation after heat-setting. Similar findings have been reported for polypropylene BCF yarns, where heat-setting was found to decrease crimp contraction while improving the dimensional stability and appearance-related behavior of carpet pile yarns. In addition, previous studies on textured filament yarns have shown that crimp properties are strongly affected by thermal and texturing parameters (Sarkeshick et al., 2009; Stojanović et al., 2017).

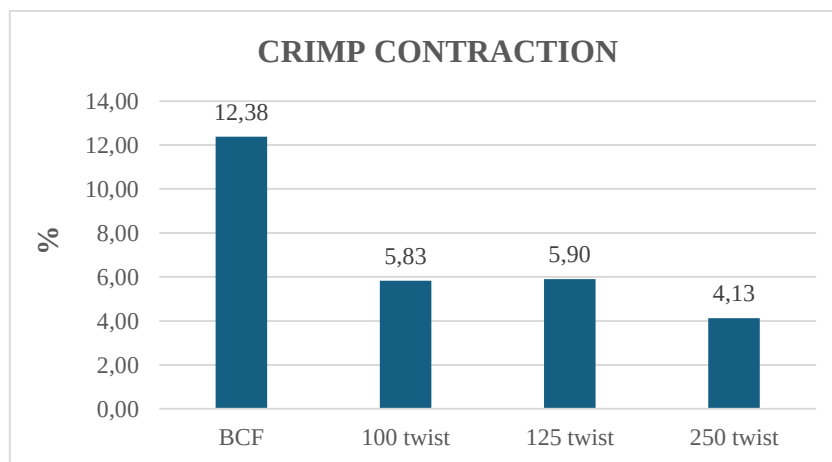


Figure 3. Crimp contraction results of yarn samples

Hot-air shrinkage is the percentage decrease in yarn length after exposure to high temperature and indicates the thermal dimensional stability of the yarn. Figure 4 presents the shrinkage values of the polypropylene BCF yarn samples produced with different twist levels. The untwisted BCF yarn exhibited the highest shrinkage value of 1.93%, whereas all twisted yarns showed a much lower shrinkage value of 0.1%. This sharp decrease indicates that the dimensional stability of the polypropylene BCF yarns was considerably improved after twisting and heat-setting.

The higher shrinkage value of the untwisted BCF yarn can be related to the relaxation of internal stresses and molecular orientation developed during the BCF spinning, drawing and texturing processes. When exposed to hot air, the untwisted yarn structure allows greater thermal relaxation, resulting in higher length change. In contrast, the twisted yarns were subjected to heat-setting after twisting, which stabilizes the yarn structure and reduces the tendency of the filaments to shrink during subsequent thermal exposure. Therefore, the very low shrinkage

values observed in the twisted yarns can mainly be attributed to the stabilizing effect of the heat-setting process.

No difference was observed among the twisted yarns, since all samples showed the same shrinkage value of 0.1%. This suggests that, within the investigated twist range, the heat-setting process was more effective than twist level in determining the hot-air shrinkage behavior of the polypropylene BCF yarns. Similar findings have been reported for polypropylene BCF yarns, where heat-setting was shown to reduce shrinkage and improve dimensional stability by fixing the yarn structure after twisting and texturing (Sarkeshick et al., 2009; Taşcan, 1999). Thus, the results indicate that heat-setting plays a critical role in minimizing thermal shrinkage and improving the dimensional stability of polypropylene BCF yarns intended for carpet applications.

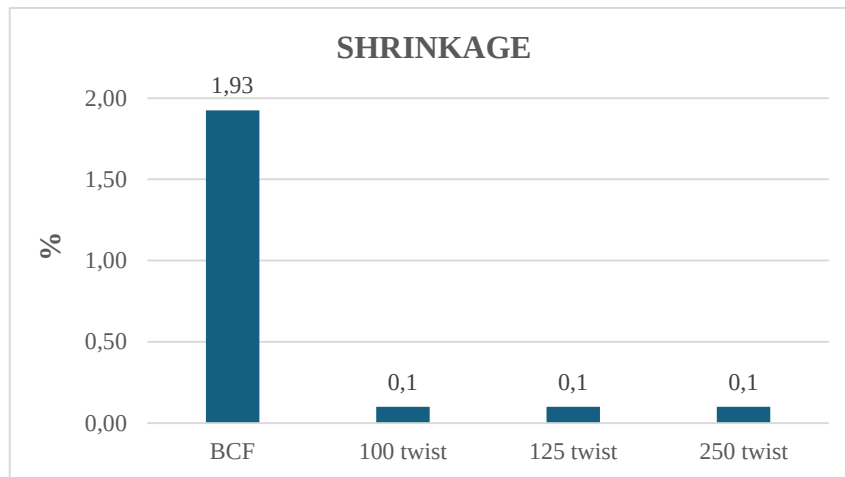


Figure 4. Shrinkage results of yarn samples

Table 1 presents the one-way ANOVA results for tenacity, breaking elongation, crimp contraction and shrinkage of the yarn samples. According to the ANOVA results, twist level had a statistically significant effect on all properties at the 95% confidence level, since the significance values were lower than 0.05. The effect of twist level was found to be significant for tenacity ($F=65.528$, $p=0.000$), breaking elongation ($F=4.052$, $p=0.025$), crimp contraction ($F=724.499$, $p=0.000$) and shrinkage ($F=2695.000$, $p=0.000$).

Among these properties, the highest F values were obtained for shrinkage and crimp contraction, indicating that these properties were more strongly affected by twisting and heat-setting. This result is consistent with the experimental findings, where the twisted yarns showed considerably lower crimp contraction and shrinkage values than the untwisted BCF yarn.

For tenacity, the ANOVA result also indicated a statistically significant difference among the yarn groups. However, the tenacity values of the twisted samples were relatively close to each other. Therefore, the significant result is likely related mainly to the difference between the untwisted reference yarn and the twisted yarns rather than a systematic increase with twist level. Similarly, breaking elongation showed a statistically significant but weaker effect compared with the other properties.

Table 1. One-way ANOVA for tenacity, breaking elongation, crimp contraction and shrinkage of yarn samples

		<i>F</i>	<i>p</i>
Tenacity	Between Groups	65.528	0.000
	Within Groups		
	Total		
Breaking elongation	Between Groups	4.052	0.025
	Within Groups		
	Total		
Crimp contraction	Between Groups	724.499	0.000
	Within Groups		
	Total		
Shrinkage	Between Groups	2695.000	0.000
	Within Groups		
	Total		

4. CONCLUSIONS

This study investigated the effect of twist level on the physical and mechanical properties of polypropylene BCF yarns. The results showed that twisting increased yarn tenacity compared with the untwisted BCF yarn, mainly due to improved inter-filament cohesion and more effective load sharing. However, the increase in twist level did not lead to a proportional improvement in tenacity. Similarly, breaking elongation did not show a clear trend with increasing twist, indicating that twist affected the load-bearing behavior of the yarns more than their extensibility.

Twisting followed by heat-setting considerably reduced both crimp contraction and hot-air shrinkage. The untwisted BCF yarn exhibited the highest crimp contraction and shrinkage values, while the twisted yarns showed lower values. Among the twisted samples, the 250 t/m yarn had the lowest crimp contraction, suggesting that higher twist levels restrict filament mobility and bulk-related contraction. For hot-air shrinkage, all twisted yarns showed the same low value, indicating that heat-setting was the dominant factor in improving thermal dimensional stability.

Overall, twisting and heat-setting improved the structural stability and dimensional behavior of polypropylene BCF yarns. Nevertheless, increasing the twist level did not always provide proportional improvements in mechanical properties. Therefore, the twist level should be optimized according to the desired balance between tensile performance, dimensional stability, and bulk-related properties in carpet pile yarn applications.

Acknowledgements: The author wish acknowledge to company of GRAND HALI TEKS. SAN. ve TİC. A.Ş., Gaziantep, Türkiye, for their technical support for production of yarn samples.

References

- Fidan, G., Korkmaz, Y., & Çelik, H. İ. (2022). Effects of filament fineness and disc type of drawn textured polyester yarns on carpet resilience and appearance retention performance. *Journal of Industrial Textiles*, 52, 1–17. doi:10.1177/15280837221130516
- Gooch, J. W. (2007). Polypropylene fiber. In *Encyclopedic Dictionary of Polymers*. Springer. doi:10.1007/978-0-387-30160-0_9048
- Hearle, J. W. S., Hollick, L., & Wilson, D. K. (2001). *Yarn Texturing Technology*. Woodhead Publishing.
- Hearle, J. W. S., & Morton, W. E. (2008). *Physical Properties of Textile Fibres*. 4th edition. Woodhead Publishing.
- Karian, H. G. (2003). *Handbook of Polypropylene and Polypropylene Composites Revised and Expanded*, 2nd edition. Marcel Dekker.
- Pan, N. (1993). Prediction of statistical strengths of twisted fibre structures. *Journal of Materials Science*, 28, 6107–6114. doi:10.1007/BF00365030
- Sarkeshick, S., Tavanai, H., Zarrebini, M., & Morshed, M. (2009). An investigation on the effects of heat-setting process on the properties of polypropylene bulked continuous filament yarns. *The Journal of The Textile Institute*, 100(2), 128–134.
- Stojanović, P., Kostić, M., Mihailović, T., & Asanović, K. (2017). The effect of false-twist texturing parameters on the structure and crimp properties of polyester yarn. *Chemical Industry and Chemical Engineering Quarterly*, 23(3), 411–419.
- Taşcan, M. (1999). *Polipropilen BCF ipliği üretimi, işlem parametrelerinin iplik özelliklerine etkileri ve ipliğin halı davranışları üzerindeki etkileri*. Master's thesis, Istanbul Technical University.

YÜKSEK YOĞUNLUKLU POLİETİLEN NUMUNELERDE GENLEME HIZININ ÇEKME AKMA DAVRANIŞINA ETKİSİNİN DENEYSEL OLARAK İNCELENMESİ VE ANSYS TN MODELİYLE SAYISAL ANALİZİ

Asst. Prof. Şenol ŞAHİN

Kocaeli University, Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering, 41001 İzmit, Kocaeli

ORCID ID: 0000-0002-7823-2245

Undergraduate Student Didem OLGUN

Kocaeli University, Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering, 41001 İzmit, Kocaeli

ORCID ID: 0009-0001-6775-3950

Res. Asst. Ferhat AKPINAR

Dogus University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Mechanical Engineering, 34775 Dudullu, İstanbul

ORCID ID: 0000-0003-2842-6276

MSc. Ayşegül Bodur YILMAZ

Kocaeli University, Institute of Science and Technology, Department of Mechanical Engineering, 41001 İzmit, Kocaeli

ORCID ID: 0000-0003-1456-1282

ÖZET

Bu çalışmada, yüksek yoğunluklu polietilen (YYPE) malzemeden üretilen numunelere farklı genleme hızlarında tek eksenli çekme testleri uygulanmıştır. Üç farklı genleme hızı için zamana bağlı olarak akma sınırına kadar gerilme, genleme ve kuvvet değerleri kaydedilmiş, bu sayede malzemenin hız bağımlı mekanik tepkisi detaylı bir şekilde incelenmiştir. Elde edilen deneysel veriler, ilgili üç farklı genleme hızlarına karşılık gelen akma gerilmesi – akma genlemesi eğrileri üzerinde değerlendirilmiş ve genleme hızı arttıkça akma gerilmesi değerinin sistematik biçimde yükseldiği gözlemlenmiştir. Literatürde, ANSYS Tree Network (TN) modeli, viskoelastik – viskoplastik özellikler gösteren termoplastik malzemelerin mekanik davranışlarını temsil edebilmek amacıyla geliştirilmiş ileri düzey bir malzeme modeli olarak tanımlanmaktadır. TN modeli, genel bir model olarak bilinen paralel ağ modelinin özelleştirilmiş bir türevidir olup, malzeme davranışlarını yüksek doğrulukla temsil edebilme kapasitesine sahiptir. Bu çalışmada, ANSYS yazılımında bulunan TN modeline ait çekme akma malzeme parametreleri, 0.0003 s⁻¹, 0.003 s⁻¹ ve 0.00725 s⁻¹ gibi üç farklı genleme hızlarında elde edilen deneysel veriler esas alınarak kalibre edilmiştir. Yarı – statik çekme testleri sayısal ortamda modellenmiş ve elde edilen simülasyon sonuçları, deneysel bulgularla karşılaştırılarak analiz edilmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda, TN modeliyle elde edilen akma gerilmesi – akma genlemesi eğrilerinin, deneysel verilerle yüksek düzeyde uyum sağladığı belirlenmiştir. Kalibrasyon sürecinde kullanılan test verilerinden bağımsız olarak, 0.00435 s⁻¹ gibi bir farklı genleme hızı altında gerçekleştirilen kontrol deneyi hem deneysel hem de sayısal

yöntemlerle uygulanmıştır. Bu bulgular doğrultusunda, kalibre edilen ANSYS TN modelinin farklı yarı – statik yükleme koşullarında çekme akma malzeme davranışlarını başarılı bir şekilde öngörebildiği ve fiziksel deney ihtiyacını azalttığı sonucuna varılmaktadır.

Anahtar kelimeler: Çekme Testi, Polietilen, ANSYS TN, Sonlu Elemanlar Analizi

EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF THE EFFECT OF STRAIN RATE ON THE TENSILE YIELD BEHAVIOR OF HIGH-DENSITY POLYETHYLENE SPECIMENS AND NUMERICAL ANALYSIS WITH THE ANSYS TN MODEL

ABSTRACT

In this study, uniaxial tensile tests were performed on samples made of high-density polyethylene (HDPE) material at different strain rates. For three different strain rate, stress, strain, and force values were recorded as a function of time up to the yield stress, allowing for a detailed investigation of the material's strain – rate dependent mechanical response. The obtained experimental data were evaluated on yield stress – yield strain curves corresponding to the three different strain rates, and it was observed that the yield stress value systematically increased as the strain rate increased. As a result, significant advantages in terms of both time and cost are achieved. In the literature, the ANSYS Tree Network (TN) model is described as an advanced material model developed to represent the mechanical behavior of thermoplastic materials with viscoelastic – viscoplastic properties. The TN model is a specialized version of the general parallel network model, capable of representing material behavior with high accuracy. In this study, using ANSYS software, the tensile yield material parameters of the TN model were calibrated based on experimental data obtained at three different strain rates: 0.0003 s⁻¹, 0.003 s⁻¹ and 0.00725 s⁻¹. Quasi – static tensile tests were numerically modeled, and the simulation results were compared with the experimental data for analysis. As a result of the evaluations, it was determined that the yield stress – yield strain curves obtained using the TN model were in high agreement with the experimental data. Independently from the test data used during calibration, a control test was performed at a different strain rate of 0.00435 s⁻¹ both experimentally and numerically. Based on these findings, it is concluded that the calibrated ANSYS TN model can successfully predict the tensile yield material behavior under different quasi – static loading conditions and reduce the need for physical experiments.

Keywords: Tensile Test, Polyethylene, ANSYS TN, Finite Element Analysis (FEA)

FARKLI ORANLARDA MİKA MİKROPARTİKÜLLERİYLE TAKVİYE EDİLMİŞ DOKUMA CAM ELYAF/EPOKSİ KOMPOZİTLERİN ÇEKME ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Arş. Gör. Dr. Raşit Koray Ergün

Batman University, Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering, 72060 Merkez, Batman

ORCID ID: 0000-0002-5440-0646

Doç. Dr. Rifat YAKUT

Batman University, Faculty of Technology, Department of Energy Systems Engineering, 72060 Merkez, Batman

ORCID ID: 0000-0003-0059-3785

Doç. Dr. Mehmet Emin DEMİR

Batman University, Beşiri Organized Industrial Zone Vocational School, 72060 Merkez, Batman

ORCID ID: 0000-0001-9630-6378

ÖZET

Bu çalışmada, E-cam dokuma kompozit malzemelerin %0.25, %0.50 ve %0.75 oranlarında mika mikropartikül takviye edilmesinin çekme mukavemeti üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Kompozit plakalar elle yatırma yöntemi kullanılarak üretilmiş ve ASTM D3039 standardına uygun olarak kesilen kompozit numuneler üzerinde çekme testleri gerçekleştirilmiştir. Bulgular, mika mikropartikül takviyesinin kompozitlerin çekme mukavemetini etkilediğini göstermiştir. En yüksek çekme gerilimi, %0.25 mika mikropartikül takviyeli kompozitlerde 121.87 MPa olarak tespit edilmiştir ve mika mikropartikül takviye oranı arttıkça çekme gerilimi azalmıştır. Bu durumun, yüksek takviye oranlarında matris içerisinde oluşan aglomerasyon ve zayıflayan ara yüzey bağlarıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir. Ek olarak, mika mikropartikül takviye oranının artması, kompozitlerin gerinim değerlerini artırmış ve en yüksek gerinim, %0.75 mika mikropartikül takviye edilmiş kompozitlerde gözlemlenmiştir. Sonuç olarak, düşük oranlardaki mika mikropartikül takviyesinin kompozitlerin mukavemetini artırdığı, ancak bu etkinin daha yüksek oranlarda azaldığı belirlenmiştir; bununla birlikte, mika mikropartikül takviyesi süneklik açısından olumlu bir katkı sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Kompozit, dokuma, mika, çekme

INVESTIGATION OF THE TENSILE PROPERTIES OF WOVEN GLASS FIBER/EPOXY COMPOSITES REINFORCED WITH MICA MICROPARTICLES AT VARIOUS CONTENTS

ABSTRACT

In this study, the effects of reinforcing E-glass woven composite materials with mica microparticles at concentrations of 0.25%, 0.50%, and 0.75% on tensile strength were investigated. Composite plates were fabricated using the hand lay-up method, and tensile tests were performed on composite specimens cut in accordance with the ASTM D3039 standard.

The findings indicated that mica microparticle reinforcement affects the tensile strength of composites. The highest tensile stress was observed in the 0.25% mica microparticle reinforced composites at 121.87 MPa, and tensile stress decreased as the mica microparticle reinforcement ratio increased. This situation is thought to be related to agglomeration forming within the matrix at high reinforcement ratios and to weakening interface bonds. Additionally, increasing the mica microparticle reinforcement ratio increased the strain values of the composites, with the highest strain observed in composites reinforced with 0.75% mica microparticles. As a result, it was determined that low-content mica microparticle reinforcement improved the strength of the composites, but this effect diminished at higher contents; however, it provided a positive contribution in terms of ductility.

Keywords: Composite, woven, mica, tensile

1. INTRODUCTION

With the advancement of technology and increasing demands of modern society, research focused on the development of advanced and novel materials has gained significant importance (Çakır & Berberoğlu, 2018). Composites are formed by macroscopic combining of two or more distinct constituents that remain insoluble in each other. One or more of these constituents are referred to as reinforcement materials, while the surrounding phase that binds and supports the reinforcement is known as the matrix (Çakır & Berberoğlu, 2018; Sanjay et al., 2015). The matrix of composite may be metallic, ceramic or polymeric in nature. (Demir et al., 2019; Siddhartha & Gupta, 2012). Composite materials exhibit enhanced properties by combining the key characteristics of materials from different classes. Fiber reinforced polymer composites are frequently utilized in various sectors, such as renewable energy, aerospace, marine, and automotive industries, owing to their lightweight nature and superior mechanical properties (Dağ et al., 2022; Demircan et al., 2020; Nayak & Ray, 2018). These composites are characterized by their lower weight compared to traditional materials such as aluminum and steel. Furthermore, they exhibit excellent machinability (Neisiany et al., 2017), along with high strength and corrosion resistance (Demircan et al., 2020). Parallel to technological progress, there is a growing body of research focused on improving the performance of fiber reinforced polymer composites. A robust interfacial bond between the fiber and the matrix is vital, as it governs the mechanical strength and load transfer efficiency of the composite system (Güven et al., 2022). Epoxy resin, utilized as the matrix element in fiber reinforced polymer composites, forms a strong interfacial bond with the fibers (Güven et al., 2022). Due to their superior mechanical performance, chemical resistance, and electrical insulation capabilities, epoxy

resins are predominantly preferred for structural components, adhesives, and protective coatings. When reinforced with glass fibers, the resulting composites are employed in structural applications that necessitate high strength and low weight (Pihtili & Tosun, 2002).

Mica is cost effective, layered silicate material. Due to its chemical resistance, thermal stability, and nontoxic nature, it has gained significant attention as filler in polymer matrix composites (Acikbas et al., 2024). It is well established that the incorporation of mica into a polymer matrix improves chemical resistance and fracture toughness (Acikbas et al., 2024). Mica possesses a thermal resistance between 600°C and 900°C—contingent upon its variety—along with a high elastic modulus of 172 GN/m², low thermal conductivity, and outstanding thermal stability. This research involves the production of neat and mica microparticle reinforced composites by hand lay-up method. The fabricated specimens conducted to tensile tests to ascertain their fracture stress and elongation at break values, thereby investigating the influence of different mica reinforcement concentrations on the tensile strength of the composites.

2. MATERIAL AND METHODS

2.1. Materials

In this study, SPM EG 195P coded E-Glass plain weave fabrics were supplied from SPM Composites. Mica microparticles with 95% purity and a size range of 30–50 µm were obtained from Töreci Makine Ticaret, while the epoxy resin (ARC-152) and hardener (W-152) used for the composite matrix were provided by Arc-Marin. This specific resin system was selected due to its excellent compatibility with E-Glass fabrics. The epoxy to hardener ratio was set at 4:1, as this ratio has been reported to yield superior mechanical strength (Tüzemen et al., 2017). The hand lay-up method is primarily utilized for components intended for low volume production (Şeker, 2023). Furthermore, the low cost of this method increases its preferability (Batı et al., 2021).

2.2. Production of composite test specimens

Prior to the fabrication of neat and mica microparticle reinforced composites by hand lay-up method, SPM EG 195P coded E-Glass plain weave fabrics were cut into dimensions of 330x330 mm. The weight and percentage components of the composite matrix are presented in Table 1.

Table 1. Examples of commercial products utilizing rare earth element

	ARC-152 (gr)	W-152 (gr)	Mika (gr)
NEAT	100	25	0
0.25 wt.%Mica	100.06	24.94	≈0.32
0.5 wt.%Mica	100.11	24.89	≈0.63
0.75 wt.% Mica	100.18	24.82	≈0.94

A mold with dimensions of 550x550 mm was fabricated to stack fiber laminates of SPM EG 195P coded E-Glass plain weave fabrics. To prevent adhesion between the epoxy matrix and the mold surface, a release agent was applied to the mold. The production of both neat and mica microparticle reinforced composite plates —planned as 6 laminates by hand lay-up method— commenced by placing a single laminate of 330x330 mm precut fabric onto the mold. For the neat specimens, approximately 1/6 of the 125 gr epoxy matrix mixture (prepared with a 4:1 epoxy to hardener ratio) was poured onto the first fiber laminate. The matrix was impregnated into the E-Glass fabrics using a 10 cm roller brush, which also served to eliminate air bubbles and ensure uniform wetting. This sequential process was repeated until reaching a total of 6 laminates. To facilitate curing, the 6 laminated neat composite plates were kept within the mold under ambient conditions (25°C and 1 atm) for 24 hours. The same procedure was followed for the mica microparticle reinforced composites. To ensure a homogeneous distribution of mica microparticles within the epoxy matrix, an ultrasonic bath was utilized. In this manner, the fabrication of neat composites and those reinforced with 0.25 wt.%, 0.5 wt.%, and 0.75 wt.% mica microparticles was completed. According to the ASTM D3039 standard, three tensile test specimens with dimensions of 250x25 mm were extracted from each composite plate by waterjet. To prevent premature failure at the grips of composite specimens during tensile tests, tabs measuring 40x25 mm were bonded to the edges of the specimens. The tensile test specimen is illustrated in Figure 1.

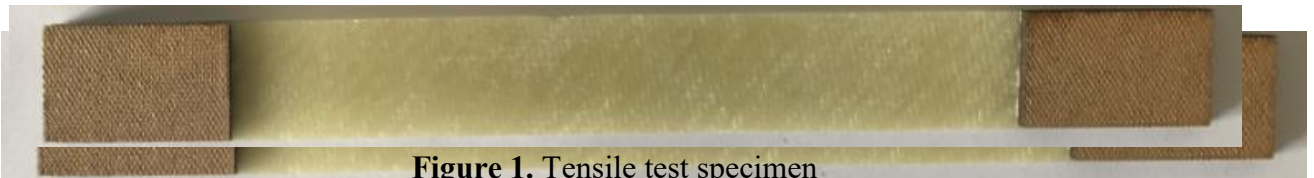


Figure 1. Tensile test specimen

2.3. Tensile Tests

In this study, four composite plates —neat and mica microparticle reinforced at concentrations of 0.25 wt.%, 0.50 wt.%, and 0.75 wt.%— were fabricated by hand lay-up method. Subsequently, three tensile specimens were extracted from each plate according to the ASTM D3039 standard (Soykok & Taş, 2024). The fractured specimen is illustrated in Figure 2.



Figure 2. Fractured specimen

3. RESULT AND DISCUSSION

3.1. Tensile Behavior of Neat, 0.25 Wt.%, 0.5 Wt.%, and 0.75 Wt.% Mica Microparticle Reinforced Composites

Figure 3. presents the Stress–Strain curves of neat, 0.25 wt.%, 0.5 wt.%, and 0.75 wt.% mica microparticle reinforced composites, and bar charts are provided in Figure 4.

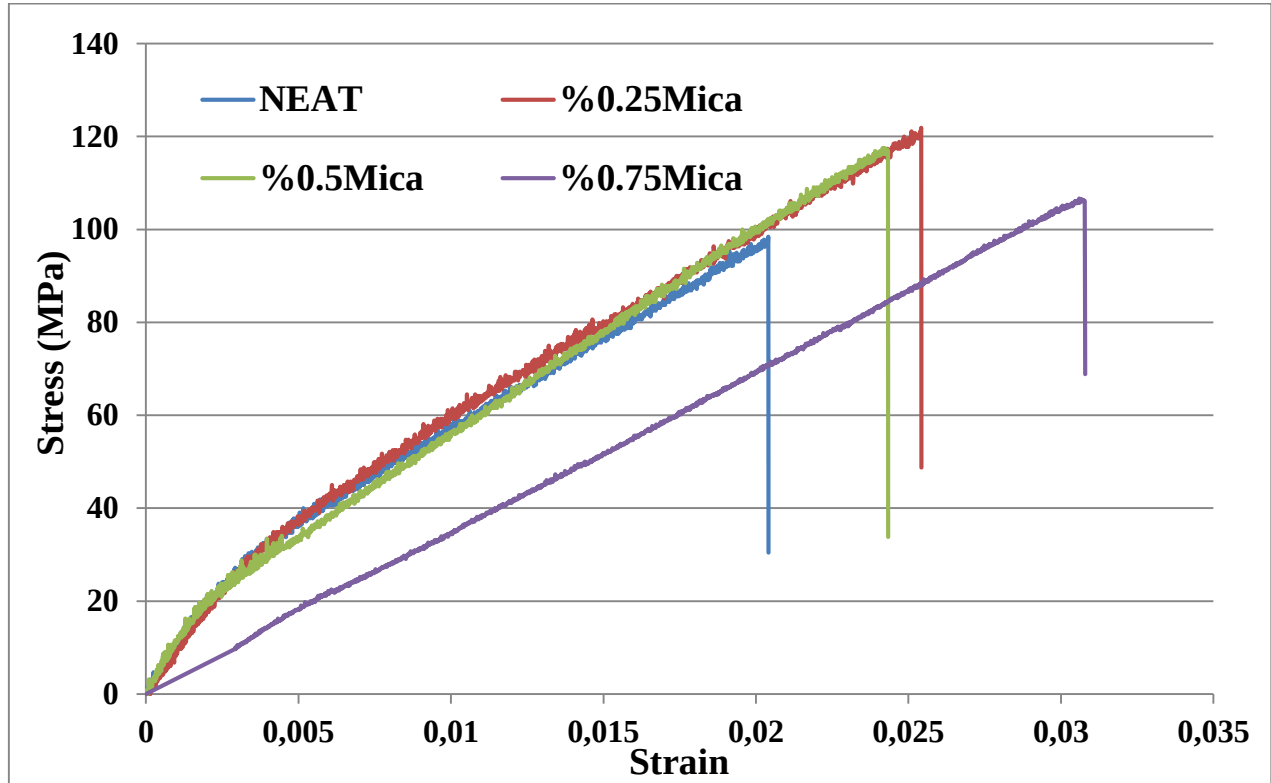


Figure 3. Stress–Strain curves of neat and mica microparticle reinforced composites

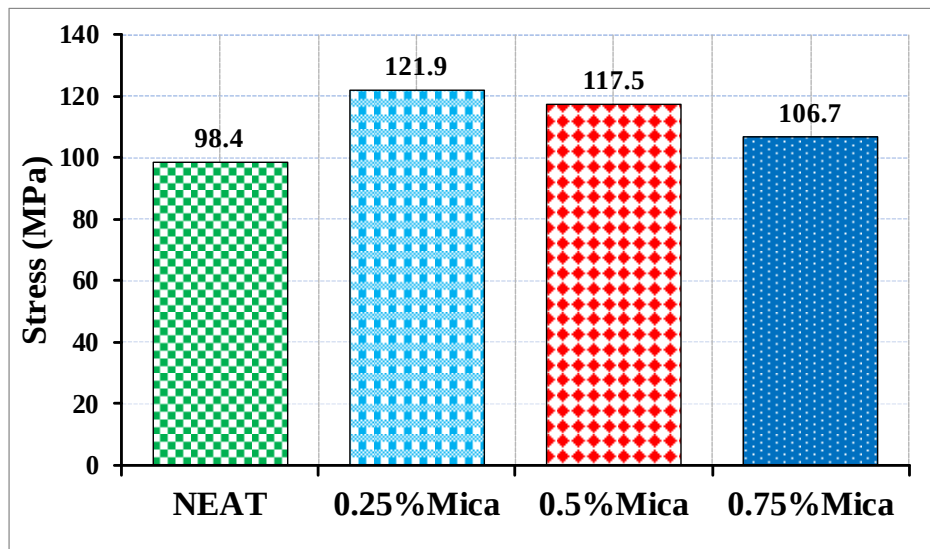


Figure 4. Bar charts illustrating the tensile strength of neat and mica microparticle reinforced composites

Figures 3–4 present the stress–strain curves and bar charts of neat and mica microparticle reinforced composites (0.25 wt.%, 0.5 wt.%, and 0.75 wt.%), and the tensile strengths of the neat and mica microparticle reinforced composites were determined as 98.43 MPa, 121.87 MPa, 117.50 MPa, and 106.66 MPa, respectively. Excluding the neat specimens, the highest improvement in tensile strength was observed in the composite containing 0.25 wt.% mica microparticles, while the lowest improvement was obtained for the 0.75 wt.% mica microparticle reinforced composites. The percentage increments in tensile strengths of the 0.25 wt.%, 0.5 wt.%, and 0.75 wt.% mica microparticle reinforced composites, compared to the neat composites, were calculated as 23.8%, 19.3%, and 8.3%, respectively. These findings are consistent with previous studies reported by Zhao et al. and Ünal et al., which indicate that mica reinforcement can significantly improve the mechanical performance of composites (Unal & Mimaroglu, 2012; Zhao et al., 2023). The reduction in tensile strength observed in the composite containing 0.75 wt.% mica microparticles is attributed to the agglomeration of mica microparticles within the matrix, which can act as stress accumulation and weaken the interfacial bonding. The maximum strain values of the neat, 0.25 wt.%, 0.5 wt.%, and 0.75 wt.% mica microparticle reinforced composites were determined as 0.02041, 0.02542, 0.02433, and 0.03079, respectively. Excluding the neat specimen, the highest strain was obtained in the composite reinforced with 0.75 wt.% mica microparticles, while the lowest strain was observed in the 0.5 wt.% mica microparticle reinforced composite. The strain values of the 0.25 wt.% and 0.5 wt.% mica microparticle reinforced composites were found to be relatively close to each other. Compared to the neat composite, the percentage increments in strain for the 0.25 wt.%, 0.5 wt.%, and 0.75 wt.% mica microparticle reinforced composites were calculated as 24.5%, 19.2%, and 50.8%, respectively. The significant increase in strain at 0.75 wt.% mica content is likely associated with the relatively ductile nature of mica microparticles, which contributes to enhanced deformation capability of the composites. Similar observations have been reported by Zhao et al., incorporated mica into the matrix at 3 wt.% and 5 wt.% and found that the composite containing 5 wt.% mica microparticle exhibited the highest ductility (Zhao et al., 2023).

4. CONCLUSIONS

In this study, tensile tests were conducted on E-Glass based neat and mica microparticle reinforced composites. It was determined that varying percentages of mica microparticle reinforcement, incorporated into the composite matrix by hand lay-up method, significantly influenced both tensile stress and strain values.

The key findings are summarized below:

The highest tensile stress values were observed in the 0.25 wt.% mica microparticle reinforced composites. Conversely, excluding the neat specimens, the lowest tensile stress was observed in the 0.75 wt.% mica microparticle reinforced composites.

The decrement of tensile strength values at higher reinforcement ratios can be attributed to the high concentration of mica microparticles weakening the interfacial bonding between the matrix and the epoxy.

While the strain values for the 0.25 wt.% and 0.50 wt.% mica microparticle reinforced composites exhibited convergence, the highest strain values were recorded in the 0.75 wt.% mica microparticle reinforced composites. As the concentration of ductile mica microparticles within the composite matrix increased, an enhancement at the strain values of the 0.75 wt.% mica microparticle reinforced composites was observed.

REFERENCES

- Acikbas, G., Sezer, K., Özcan, S., & Calis Acikbas, N. (2024). The Effect of Hydrophobic Coating Applied to Mica Reinforced Epoxy Matrix Composites on the Water Absorption Properties of the Composite. *Polymer Bulletin*, 81, 6207–6224. <https://doi.org/10.1007/s00289-023-04994-0>
- Batı, S., Arca Batı, Z., & Çelik, Y. H. (2021). A Study for Determining the Optimum Production Conditions of Aramid/Epoxy Composite Materials. *International Symposium on Engineering, Natural and Social Sciences (ISENS-21), Batman University, Batman-Türkiye, 25-28 Nov 2021*, 203–206.
- Çakır, M., & Berberoğlu, B. (2018). Investigation of Changes in Mechanical Properties of E-Glass Fiber Reinforced Epoxy Matrix Composite Materials with Increase of Fiber Ratio. *El-Cezerî Journal of Science and Engineering*, 5(3), 734–740. <https://doi.org/10.31202/ecjse.415482>
- Dağ, T., Yıldırım, N., Kepir, Y., & Uyaner, M. (2022). Numerical Simulation of Low Velocity Impact Behavior Applied on E/Glass Epoxy Laminates. *Aerospace Research Letters (ASREL)*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.56753/asrel.2022.1.1>
- Demir, M. E., Çelik, Y. H., & Kılıçkap, E. (2019). Effect of Fiber Type, Load, Sliding Speed and Distance on Abrasive Wear of Glass and Carbon Fiber Reinforced Composites. *Journal of Polytechnic*, 22(4), 811–817. <https://doi.org/10.2339/politeknik.429642>
- Demircan, G., Kisa, M., Ozen, M., & Aktas, B. (2020). Surface-Modified Alumina Nanoparticles-Filled Aramid Fiber-Reinforced Epoxy Nanocomposites: Preparation and Mechanical Properties. *Iranian Polymer Journal*, 29, 253–264. <https://doi.org/10.1007/s13726-020-00790-z>
- Güven, C., Kısa, M., Özen, M., & Demircan, G. (2022). The Effect of Al₂O₃ and TiO₂ Nanoparticle Additives on Mechanical Properties and Buckling Behavior of Glass Fiber Reinforced Composites. *Harran University Journal of Engineering*, 7(3), 161–172. <https://doi.org/10.46578/humder.1148418>
- Nayak, R. K., & Ray, B. C. (2018). Retention of Mechanical and Thermal Properties of Hydrothermal Aged Glass Fiber-Reinforced Polymer Nanocomposites. *Polymer - Plastics Technology and Engineering*, 57(16), 1676–1686. <https://doi.org/10.1080/03602559.2017.1419486>
- Neisiany, R. E., Khorasani, S. N., Naeimirad, M., Lee, J. K. Y., & Ramakrishna, S. (2017). Improving Mechanical Properties of Carbon/Epoxy Composite by Incorporating Functionalized Electrospun Polyacrylonitrile Nanofibers. *Macromolecular Materials and Engineering*, 302(5), 1–11. <https://doi.org/10.1002/mame.201600551>
- Pihtili, H., & Tosun, N. (2002). Effect of load and speed on the wear behaviour of woven glass fabrics and aramid fibre-reinforced composites. *Wear*, 252(11–12), 979–984.

- [https://doi.org/10.1016/S0043-1648\(02\)00062-5](https://doi.org/10.1016/S0043-1648(02)00062-5)
- Sanjay, M. R., Arpitha, G. R., & Yogesha, B. (2015). Study on Mechanical Properties of Natural - Glass Fibre Reinforced Polymer Hybrid Composites: A Review. *Materials Today: Proceedings*, 2(4), 2959–2967. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.matpr.2015.07.264>
- Şeker, M. (2023). *Effects of Nano Reinforcement on Physical, Mechanical and Thermal Properties of Glass Fiber Reinforced Epoxy Matrix Composites*. MSc Thesis, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Harran University, Şanlıurfa, Türkiye.
- Siddhartha, & Gupta, K. (2012). Mechanical and abrasive wear characterization of bidirectional and chopped E-glass fiber reinforced composite materials. *Materials and Design*, 35, 467–479. <https://doi.org/10.1016/j.matdes.2011.09.010>
- Soykok, I. F., & Taş, H. (2023). Effects of natural mica particle fillers on the mechanical properties of glass fiber/epoxy composite plates. *Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering*, 46(1), 18. <https://doi.org/10.1007/s40430-023-04603-1>
- Tüzemen, M. Ç., Salamcı, E., & Avcı, A. (2017). Effect of Nanoparticles on Carbon Fiber/Epoxy Nanocomposite Laminates Fiber, Matris and Void Volume Fraction. *Gazi University Journal of Science Part C: Design and Technology*, 5(1), 11–19.
- Unal, H., & Mimaroglu, A. (2012). Mechanical and Morphological Properties of Mica and Short Glass Fiber Reinforced Polyamide 6 Composites. *International Journal of Polymeric Materials and Polymeric Biomaterials*, 61(11), 834–846. <https://doi.org/10.1080/00914037.2011.610053>
- Zhao, D., Hu, J., Wang, D., Yang, J., Zhang, H., & Wang, B. (2023). Reinforcement of mica on phthalonitrile resin and composites: Curing, thermal, mechanical and dielectric properties. *Composites Science and Technology*, 244, 110289. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compscitech.2023.110289>

TÜRKİYE'DE ORMAN YARASALARINDA HALKALAMA ÇALIŞMALARI: BURSA ÖRNEĞİ

Eylül KIZILBOĞA

Bursa Technical University, Graduate Education Institute, Department of Forest Engineering, 16310 Yıldırım, Bursa

ORCID ID: 0009-0008-3445-6782

Prof. Dr. Ebubekir GÜNDOĞDU

Bursa Technical University, Faculty of Forest, Department of Forest Engineering, 16310 Yıldırım, Bursa

ORCID ID: 0000-0002-9142-5551

Doç. Dr. Tarkan YORULMAZ

Çankırı Karatekin Üniversitesi, Gıda ve Tarım Meslek Yüksek Okulu, Avcılık ve Yaban Hayatı Programı, Uluyazı Kampüsü, 18100 Merkez, Çankırı

ORCID ID: 0000-0002-9033-7162

ÖZET

Yarasalar, dünya genelinde yaklaşık 1500 türle temsil edilen ve böcek popülasyonlarının düzenlenmesi, tozlaşma, tohum yayılımı ve ekosistem sağlığının izlenmesi açısından önemli işlevler üstlenen memeli grubudur. Avrupa'da EUROBATS kapsamında 55 yarasa türünün korunması hedeflenirken, Türkiye'de 42 yarasa türünün bulunması, farklı habitatlarda yürütülecek uzun dönemli izleme çalışmalarının önemini artırmaktadır. Yarasa halkalama çalışmaları, bireylerin tüneme alanı kullanımı, yerel hareketliliği, tüneme sadakati ve mevsimsel davranışlarının belirlenmesinde dünyada ve Avrupa'da uzun süredir kullanılan etkili bir izleme yöntemidir. Buna karşın Türkiye'de, özellikle orman ekosistemlerinde yapay tüneme yapılarıyla birlikte yürütülen halkalama çalışmalarının sayısı yok denecek kadar azdır. Bu çalışmada, Bursa ili Orhaneli-Çımarcık bölgesinde yürütülen yüksek lisans tez çalışması kapsamında gerçekleştirilen orman yarasalarında halkalama uygulamaları değerlendirilmiştir. Çalışma alanına yerleştirilen 30 yapay yarasa yuvası, hibernasyon, gebelik, yavrulama/yavru bakımı ve çiftleşme-kış uykusuna hazırlık dönemlerini kapsayacak şekilde 16 kez kontrol edilmiştir. Yuvalarda tespit edilen bireylerde tür teşhisi yapılmış, uygun bireyler halkalanmış ve tekrar gözlemler kayıt altına alınmıştır. Yapay yuvalarda toplam 80 birey gözlemi kaydedilmiş, tekrar gözlemler çıkarıldığında 73 farklı birey belirlenmiştir. Halkalı bireyler arasında 7 bireyin aynı halka numarasıyla yeniden kaydedilmesi, bazı bireylerin aynı veya farklı yuvaları tekrar kullandığını göstermiştir. Bulgular, özellikle *Nyctalus noctula* ve *Pipistrellus pipistrellus* türlerinin yapay yuvaları birey düzeyinde izlenebilir tüneme noktaları olarak kullandığını ortaya koymuştur. Bu yönüyle çalışma, Türkiye'de ibreli ormanlarda gerçekleştirilen yarasa halkalama çalışmalarını konu alan ilk çalışmadır.

Anahtar kelimeler: Yarasa halkalama, orman yarasaları, yapay yarasa yuvası, Bursa, tüneme davranışı

BAT RINGING STUDIES ON FOREST BATS IN TURKEY THE BURSA CASE

ABSTRACT

Bats are represented by more than 1,500 species worldwide and provide important ecological functions through insect population regulation, pollination, seed dispersal, and the indication of ecosystem health. While EUROBATS aims to conserve 55 bat species across its agreement area, the presence of 42 bat species in Türkiye increases the importance of long-term monitoring studies to be conducted in different habitats. Bat ringing is an effective monitoring method that has long been used worldwide and in Europe to determine roost use, local movements, roost fidelity, and seasonal behavior at the individual level. However, bat ringing studies in Turkey, particularly those conducted in forest ecosystems together with artificial roost structures, are almost absent. This study evaluates bat ringing practices conducted within a master's thesis in the Orhaneli-Çınarcık region of Bursa Province. In the study area, 30 artificial bat roost boxes were monitored 16 times, covering hibernation, pregnancy, parturition/juvenile care, and mating/preparation for hibernation periods. Individuals detected in the boxes were identified to species level, suitable individuals were ringed, and recapture observations were recorded. A total of 80 individual observations were recorded in artificial roost boxes, and 73 different individuals were identified after excluding repeated observations. Seven ringed individuals were recorded again with the same ring number, indicating that some individuals reused the same or different roost boxes. The findings showed that especially *Nyctalus noctula* and *Pipistrellus pipistrellus* used artificial boxes as individually traceable roosting sites. This study is the first to focus on bat ringing practices conducted in coniferous forests in Turkey.

Keywords: Bat ringing, forest bats, artificial bat roost box, Bursa, roosting behavior

ÇEVRE VERGİLENDİRMESİNDE YAPISAL DÖNÜŞÜMÜN İZLENMESİ: TÜRKİYE'DEN KANITLAR (2008–2023)

Assoc. Prof. Dr. Cengiz GAZELOĞLU

Suleyman Demirel University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Statistics,
32000, Isparta

ORCID ID: 0000-0002-8222-3384

Prof. Dr. Tunahan TURHAN

Suleyman Demirel University, Faculty of Education, Department of Mathematics and Science,
32000, Isparta

ORCID ID: 0000-0002-9632-2180

ÖZET

Bu çalışma, 2008–2023 döneminde Türkiye’de çevre vergilerinin bileşiminde meydana gelen yapısal dönüşümü istatistiksel yöntemlerle incelemeyi amaçlamaktadır. Analizde, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verileri esas alınmış; enerji, ulaşım, kaynak ve kirlilik vergilerinin toplam çevre vergileri içerisindeki payları değerlendirilmiştir. Araştırmanın metodolojik çerçevesinde, değişkenler arasındaki doğrusal ilişkilerin belirlenmesi amacıyla Pearson Korelasyon Analizi uygulanmış, çevre vergisi yapısında meydana gelen rejim değişikliğinin tespit edilmesi amacıyla ise Chow Yapısal Kırılma Testi kullanılmıştır.

Elde edilen bulgular, enerji ve ulaşım vergilerinin toplam çevre vergileri içerisindeki payları arasında çok güçlü ve ters yönlü bir ilişki bulunduğunu göstermektedir ($r = -0,999$; $p < 0,05$). Bunun yanında, Chow Yapısal Kırılma Testi sonuçları (Enerji için F-istatistiği = 33,51; Ulaşım için F-istatistiği = 41,60; $p < 0,001$), 2020 yılının Türkiye’nin çevre vergisi yapısında istatistiksel olarak anlamlı bir kırılma noktası oluşturduğunu ortaya koymaktadır. Bulgular, çevre vergisi yükünün enerji tüketimi temelli vergilerden ulaşım faaliyetleri temelli vergilere doğru belirgin biçimde kaydığını göstermekte; bu durum, 2020 sonrası dönemde Türkiye’nin çevresel maliye politikalarında yeni bir yapısal evreye geçildiğine işaret etmektedir.

Anahtar kelimeler: Çevre vergileri, yapısal kırılma, chow testi, korelasyon analizi, Türkiye ekonomisi

TRACING STRUCTURAL TRANSFORMATION IN ENVIRONMENTAL TAXATION: EVIDENCE FROM TÜRKİYE (2008–2023)

ABSTRACT

This study aims to examine the structural transformation in the composition of environmental taxes in Turkey during the 2008–2023 period using statistical methods. In the analysis, data from the Turkish Statistical Institute (TÜİK) were used as the basis; the shares of energy, transport, resource, and pollution taxes within total environmental taxes were evaluated. In the methodological framework of the research, Pearson Correlation Analysis was applied to

determine linear relationships between variables, and the Chow Structural Break Test was used to detect regime changes in the structure of environmental taxes.

The findings indicate a very strong and inverse relationship between the shares of energy and transport taxes within total environmental taxes ($r = -0.999$; $p < 0.05$). Additionally, the results of the Chow Structural Break Test (F-statistic for Energy = 33.51; F-statistic for Transport = 41.60; $p < 0.001$) reveal that the year 2020 constitutes a statistically significant breaking point in Turkey's environmental tax structure. The findings demonstrate that the environmental tax burden has shifted notably from taxes based on energy consumption to taxes based on transport activities; this indicates that, in the post-2020 period, Turkey has entered a new structural phase in its environmental fiscal policies.

Keywords: Environmental taxes, structural break, chow test, correlation analysis, Turkish economy

1. INTRODUCTION

Environmental taxes are considered one of the fundamental tools of market-based environmental policies aimed at mitigating market failures by internalizing the externalities arising from environmental degradation. According to the classification developed by the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) and Eurostat, environmental taxes are categorized into four main categories: energy, transport, pollution, and resource taxes (OECD, 2001). However, the increasing negative impact of economic activities on the environment has led to a structural transformation of fiscal policies implemented to combat environmental pollution. Initial discussions on the macroeconomic effects of environmental policies revolved around the "double dividend" hypothesis, which suggested that revenues from environmental taxes could be used to reduce other disruptive taxes in the economy (e.g., employment taxes) (Carraro, Galeotti, and Gallo 1996). In open economies, the relationship between environmental taxes and trade policy distortions has been examined, and it has been argued that the revenues obtained from environmental taxes can increase social welfare by offsetting existing externalities and tax distortions in the economy (Smulders, 1999). Over time, the influence of economics on environmental policy design has increased. Instead of traditional, technology-driven "command-and-control" mechanisms, the use of incentive-based, flexible, and cost-effective economic tools such as environmental taxes and tradable permits, which enable the achievement of environmental goals at lower costs, has become widespread (Hahn, 2000). Public economics solutions for internalizing environmental externalities have formed the theoretical basis for modern environmental understanding that

polluters should bear the costs when market mechanisms are insufficient (polluter pays principle) (Kargı and Yüksel, 2010). During this transformation process, the effects of environmental policies on economic performance have been extensively tested. It has been suggested that well-designed and flexible environmental policies can increase productivity and competitiveness by encouraging innovation (Porter Hypothesis) (Koçluk and Zipperer, 2014). Thus, environmental taxes have ceased to be merely a cost element and burden on firms and have transformed into strategic tools that trigger dynamic technological innovation and increase resource efficiency.

When examined in the Turkish context, in parallel with global trends, environmental taxes have a very high weight within the tax system, and this situation has significant socio-economic implications. In particular, the share of environmental taxes, such as the Motor Vehicle Tax and the Special Consumption Tax on fuel, in Türkiye's total tax revenues is far above the OECD average, creating a "regressive" effect on lower income groups and distorting income distribution. However, this effect can be reversed with a structural tax reform (double benefit strategy) that improves income distribution and reduces other distorting taxes (Özden, 2017). Another macroeconomic dimension of environmental degradation in Türkiye is foreign direct investment (FDI) and the increasing energy demand. Empirical studies examining the impact of foreign direct investment and economic growth on CO₂ emissions in Türkiye have demonstrated the validity of the Environmental Kuznets Curve (EKC) and the Pollution Haven Hypothesis, proving that foreign investment and increased use of fossil fuel energy have the potential to increase carbon emissions in Türkiye (Koçak and Şarkgüneşi, 2018).

Recent global empirical studies clearly support the transformative power of environmental taxes in limiting greenhouse gas emissions. Panel data analyses of OECD countries and China confirm that environmental taxes are a successful and decisive policy tool for reducing pollution emissions (He et al., 2019). A general review of recent theoretical and empirical literature also confirms that environmental taxes constitute a key driving force in limiting fossil fuel consumption in both developed and developing countries, examining the complex link between energy consumption and environmental quality (Shahzad, 2020). In light of this theoretical background and global developments in the literature, examining the structural composition of environmental taxes applied by Türkiye in its fight against environmental pollution and the transformations occurring in this composition is of great importance. The fact that environmental taxes are collected from different bases, such as energy, transportation, resources, and pollution, determines the areas in which environmental costs are concentrated

and the extent to which fiscal policy serves environmental objectives. In this context, this study aims to statistically analyze the structural changes in the composition of environmental taxes in Türkiye between 2008 and 2023.

This empirical analysis, conducted using data from the Turkish Statistical Institute (TÜİK), examines the shares of energy, transportation, resource, and pollution taxes within total environmental taxes. Methodologically, Pearson's correlation analysis was applied to determine the linear relationships between the variables, and the Chow Structural Break Test was performed to confirm the fundamental and macro-level transformation in the tax regime. The findings revealed a perfect negative correlation between energy and transportation taxes ($r = -0.999$; $p < 0.05$). Furthermore, the Chow Test results (Energy F-statistic: 33.51; Transportation: 41.60; $p < 0.001$) provide empirical evidence that 2020 represents a statistically significant and very strong structural break point in Turkey's environmental tax architecture. These results numerically confirm a sharp shift in the tax burden from energy consumption to transportation activities and indicate that Türkiye's environmental fiscal policy entered a new phase in the post-2020 period.

2. MATERIAL AND METHODS

2.1. Data source and variables

The data used in this study were obtained from the "Environmental Tax Statistics" dataset via the Turkish Statistical Institute (TÜİK) Data Portal. The analysis period consisted of a 16-year time series covering 2008–2023. The main variables considered in the study are:

- **Energy Taxes:** The percentage share of taxes levied on energy products and greenhouse gas emissions within the total environmental taxes.
- **Transport Taxes:** The percentage share of taxes related to the ownership and use of motor vehicles within the total environmental taxes.
- **Resource Taxes:** The share of taxes levied on the use of natural resources such as raw materials and water extraction.
- **Pollution Taxes:** The share of taxes levied on pollution-focused activities such as air, water, and waste management.

2.2. Statistical visualization

To observe temporal changes and trends between variables in the dataset, visualization was performed using Python programming language and Matplotlib/Seaborn libraries. Multivariate time-series plots were preferred to highlight the structural transformation in the total tax composition of the fish assemblages. In these plots, intersection points and trend divergences between tax items are depicted according to visual hierarchy rules.

2.3. Correlation analysis

Pearson Correlation Analysis was applied to determine the direction and strength of the relationship between the components of the environmental tax. The correlation coefficient (r), which measures the linear relationship between two variables, was calculated using the following formula:

$$r = \frac{\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum(x_i - \bar{x})^2 \sum(y_i - \bar{y})^2}} \quad (1)$$

The analysis results were tested at an $\alpha = 0.05$ (5%) significance level, and statistical inferences were made based on p-values.

2.4. Structural Break Test

The Chow Test was used to test whether the radical change in time series data after a specific date (2020) is coincidental. This test is based on the following F statistic to determine whether the coefficients of the model are statistically different between two sub-periods (2008-2019 and 2020-2023):

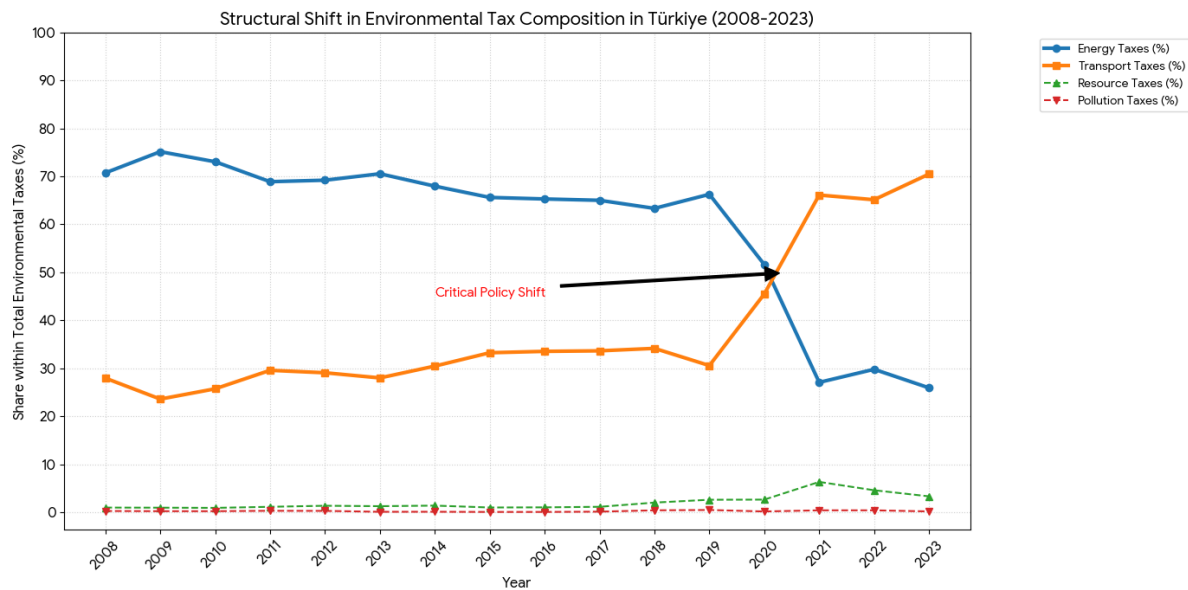


Figure1. The Evolution and Structural Decomposition of Environmental Tax Revenues in Türkiye (2008–2023): A Comparative Analysis of Energy, Transportation, Resource, and Pollution Tax Shares

Figure 1 presents a detailed numerical breakdown of the percentage shares of the four main environmental tax components (Energy, Transportation, Resources, and Pollution) in Türkiye between 2008 and 2023. In 2008, energy taxes accounted for 70.73% of the total, peaked at 75.14% in 2009, and maintained a significant share between 63.33% (2018) and 73.04% (2010) until 2019. During the same period, transportation taxes fluctuated between 23.61% (2009) and 34.17% (2018).

A radical change has been observed in the data since 2020. Energy taxes, which were 66.26% in 2019, decreased to 51.63% in 2020, further declined to 27.09% in 2021, and reached a

historically low level of 25.95% in 2023. Simultaneously, transportation taxes increased from 30.59% in 2019 to 66.11% in 2021, eventually becoming the most dominant tax category at 70.48% in 2023. Resource taxes, which remained at approximately 1% between 2008 and 2017, peaked at 6.36% in 2021 before settling at 3.35% in 2023. Pollution taxes consistently represented the smallest share throughout the period, reaching a maximum of 0.51% in 2019 and a minimum of 0.10% in 2015-2016, ending the series at 0.21% in 2023.

Table 1: Pearson Correlation Matrix Between Environmental Tax Components

Variables	Energy Taxes	Transportation Taxes	Resource Taxes	Pollution Taxes
Energy Taxes	1.000	-0.999*	-0.896*	-0.063
Transportation Taxes	-0.999*	1.000	0.880*	0.084
Resource Taxes	-0.896*	0.880*	1.000	0.449
Pollution Taxes	-0.063	0.084	0.449	1.000

Note: The * symbol indicates that the correlation is statistically significant at the 5% significance level ($p < 0.05$).

Table 1 shows the Pearson correlation coefficients between environmental tax subcategories for the period 2008-2023, evaluated at a 5% significance level. The analysis found a nearly perfect negative correlation of -0.999 between Energy Taxes and Transportation Taxes, which was statistically significant ($p < 0.05$). Similarly, the coefficients of -0.896 between Energy and Resource taxes and 0.880 between Transportation and Resource taxes were also confirmed to be statistically significant at the 5% level. In contrast, the correlations between Pollution Taxes and Energy (-0.063), transportation (0.084), and resource (0.449) taxes were not statistically significant, as the calculated p-values exceeded the 0.05 threshold.

Table 2: 2020 Structural Fracture Analysis (Chow Test Results)

Variable analyzed	F-Statistics (F-stat)	Significance Level (p-value)	Decision
Energy Taxes	33.51	< 0.001	Structural Break Present
Transportation Taxes	41.60	< 0.001	Structural Break Present

Table 2 presents the Chow Test findings for the 2020 structural break, adjusted for a 5% significance level. The calculated F-statistics for Energy Taxes (33.51) and Transportation Taxes (41.60) are numerically much higher than the critical F-value (~3.89) at the 5% significance level. Since the p-values for both variables are below the 0.05 threshold ($p < 0.001$), the data numerically confirm a statistically significant structural break in the tax structure in 2020.

3. RESULTS AND DISCUSSION

The empirical structure of this study confirms, with conclusive statistical evidence, a profound structural shift in Türkiye's environmental tax composition during 2008–2023. The nearly

perfect negative correlation documented between energy and transport tax shares ($r = -0.999$, $p < 0.05$) mathematically demonstrates a strict zero-sum trade-off in the environmental fiscal framework. This indicates that the tax burden is not spread across a diversified ecological matrix but rather reallocated directly from energy consumption to motor vehicle ownership and transport activities. Furthermore, the strong F-statistics obtained from the Chow test (33.51 for energy and 41.60 for transport, $p < 0.001$) systematically demonstrate that 2020 represents a non-coincidental, statistically critical regime breakpoint and that Türkiye's environmental tax policy is divided into two distinct operational periods. This post-2020 structural reversal, in which transportation taxes largely replaced energy taxes as the dominant category (reaching 70.48% in 2023), reflects a fundamental discrepancy with the standard Eurostat and OECD criteria. In typical advanced economies, energy taxes consistently retain the highest share, aiming to penalize carbon emissions at the production source (OECD, 2001). The sharp decline in energy tax shares in Türkiye, reaching a historic low of 25.95% by 2023, suggests that specific macroeconomic challenges, exchange rate fluctuations, and local pricing policies (such as the temporary sliding scale system applied to fuel products to curb inflation) have significantly eroded the real value of energy taxes in Türkiye. Consequently, to maintain overall fiscal revenues, the tax burden has shifted heavily towards transportation assets through value-based adjustments to the Special Consumption Tax (SCT) on motor vehicle purchases.

4. Conclusions

In conclusion, the findings confirm that Türkiye's environmental tax architecture has shifted from an energy-focused incentive mechanism to a transportation asset-based fiscal instrument. This structural shift raises serious questions regarding the long-term ecological steering capacity of the current tax regime. While effective in securing short-term fiscal revenues, a system overly reliant on vehicle acquisition taxes instead of direct carbon pricing weakens the sustained price signals needed to trigger industrial decarbonization and absolute emission reductions in the long run. To align with modern sustainability goals and international climate commitments, Turkish policymakers must structurally reform the environmental taxation mix. This reform requires a return from asset-based transportation taxation to carbon-indexed energy pricing mechanisms and the establishment of purposeful allocation strategies that will channel environmental revenues directly into green technology and renewable-energy infrastructure.

References

Türkiye Statistical Institute (TÜİK): https://veriportali.tuik.gov.tr/tr/data-comparison/019e1ad4-f1bf-754e-8900-77b4630867e3?_=1778566623652 (Erişim Tarihi: 12.05.2026)

- Carraro, C., Galeotti, M., & Gallo, M. (1996). Environmental taxation and unemployment: Some evidence on the 'employment double dividend' hypothesis. *Journal of Public Economics*, 62(1-2), 141-181.
- Smulders, S. (1999). Environmental Taxation in Open Economies: Trade Policy Distortions and the Double Dividend. In G. Schulze & H. Ursprung (Eds.), *International Environmental Economics: A Survey of the Issues* (Chapter 8). Oxford University Press.
- Hahn, R. W. (2000). The Impact of Economics on Environmental Policy. *Journal of Environmental Economics and Management*, 39, 375-399.
- Kargı, V., & Yüksel, C. (2010). Public Economics Solutions to Environmental Externalities. *Journal of Finance*, 159, 183-202.
- Koźluk, T., & Zipperer, V. (2014). Environmental policies and productivity growth – a critical review of empirical findings. *OECD Journal: Economic Studies*, 2014(1), 155-185.
- Özden, E. (2017). Reversibility of the Disruptive Effect of Environmental Taxes on Income Distribution. *Bartın University Journal of Economics and Administrative Sciences*, 8(15), 119-144.
- Koçak, E., & Şarkgüneşi, A. (2018). The impact of foreign direct investment on CO2 emissions in Turkey: new evidence from cointegration and bootstrap causality analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, 25, 790-804.
- He, P., Ning, J., Yu, Z., Xiong, H., Shen, H., & Jin, H. (2019). Can Environmental Tax Policy Really Help to Reduce Pollutant Emissions? An Empirical Study of a Panel ARDL Model Based on OECD Countries and China. *Sustainability*, 11(16), 4384.
- Shahzad, U. (2020). Environmental taxes, energy consumption, and environmental quality: Theoretical survey with policy implications. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 24848–24862.
- OECD. (2001). *Environmental taxes and green tax reform*. OECD Publishing.

TÜRKİYE’DE ÇEVRESEL VERGİLER VE EMİSYONLAR ARASINDAKİ AYRIŞMA İLİŞKİSİ: 2009–2023 DÖNEMİ İÇİN TAPIO AYRIŞMA ANALİZİ

Prof. Dr. Tunahan TURHAN

Suleyman Demirel University, Faculty of Education , Department of Mathematics and Science,
32000, Isparta

ORCID ID: 0000-0002-9632-2180

Assoc. Prof. Dr. Cengiz GAZELOĞLU

Suleyman Demirel University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Statistics,
32000, Isparta

ORCID ID: 0000-0002-8222-3384

ÖZET

Çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmasında maliye politikası araçlarının etkinliğinin değerlendirilmesi, ekonomik büyüme ile çevresel bozulma arasındaki ilişkinin ortaya konulması açısından önemli bir araştırma alanı oluşturmaktadır. Bu bağlamda, Türkiye’de 2009–2023 dönemine ilişkin Tapio ayrışma analizi sonuçları, çevresel vergiler ile emisyonlar arasındaki ilişkinin zaman içerisinde dalgalı bir seyir izlediğini ve çevresel vergi politikalarının emisyon azaltımındaki etkisinin süreklilik arz eden bir yapıya sahip olmadığını göstermektedir. Analiz bulguları, incelenen dönem boyunca güçlü ayrışma, zayıf ayrışma, resesif ayrışma (recessive decoupling) ve zayıf negatif ayrışma (weak negative decoupling) olmak üzere farklı ayrışma durumlarının ortaya çıktığını ortaya koymaktadır. Özellikle 2010, 2013, 2019, 2022 ve 2023 yıllarında gözlenen güçlü ayrışma (strong decoupling), çevresel vergilerdeki artışa eşlik eden emisyon azalımının, çevresel politika araçlarının belirli dönemlerde etkili sonuçlar üretebildiğine işaret etmektedir. Buna karşılık, 2011–2017 döneminde ağırlıklı olarak gözlenen zayıf ayrışma (weak decoupling), çevresel vergilerin emisyon artış hızını yavaşlatmasına rağmen emisyonların mutlak düzeyde azaltılmasında sınırlı bir etki ortaya koyduğunu göstermektedir. 2009 ve 2021 yıllarında gözlenen resesif ayrışma (recessive decoupling) ise ekonomik daralma ya da politika etkinliğindeki zayıflama ile birlikte emisyon dinamiklerinde belirgin değişimlerin yaşandığı dönemlere işaret etmektedir. Ayrıca 2018 yılında tespit edilen zayıf negatif ayrışma (weak negative decoupling), ekonomik daralmaya bağlı olarak ortaya çıkan geçici bir çevresel iyileşme durumunu yansıtmaktadır. Genel olarak değerlendirildiğinde, Türkiye’de çevresel vergilerin emisyon kontrolü üzerinde dönemsel olarak olumlu katkılar sağladığı, ancak bu etkinin sürdürülebilir ve kalıcı bir düşük karbon dönüşümünü tek başına destekleyecek düzeyde olmadığı anlaşılmaktadır. Bu bulgular, çevresel vergilerin tek başına yeterli bir politika aracı olmadığını; karbon fiyatlandırma mekanizmaları, yenilenebilir enerji yatırımları, enerji verimliliği uygulamaları ve düşük karbon teknolojilerine yönelik dönüşüm politikaları ile desteklenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Çevresel vergiler, karbon emisyonları, tapio ayrışma analizi, Türkiye

THE DECOUPLING RELATIONSHIP BETWEEN ENVIRONMENTAL TAXES AND EMISSIONS IN TÜRKİYE: A TAPIO DECOUPLING ANALYSIS FOR THE 2009–2023 PERIOD

ABSTRACT

The assessment of fiscal policy instruments in achieving environmental sustainability constitutes an important field of research for understanding the relationship between economic growth and environmental degradation. In this context, Tapio decoupling analysis results for Türkiye over the 2009–2023 period indicate that the relationship between environmental taxes and emissions exhibits temporal fluctuations, and that the impact of environmental tax policies on emission reduction does not demonstrate a consistently stable pattern. The findings reveal that different decoupling states were observed throughout the period, including strong decoupling, weak decoupling, recessive decoupling, and weak negative decoupling. In particular, strong decoupling observed in 2010, 2013, 2019, 2022, and 2023 suggests that reductions in emissions accompanying increases in environmental taxes demonstrate that fiscal policy instruments can yield effective outcomes in certain periods. In contrast, weak decoupling, predominantly observed between 2011 and 2017, indicates that while environmental taxes may slow the rate of increase in emissions, they remain insufficient to achieve a sustained reduction in absolute emission levels. Recessive decoupling observed in 2009 and 2021 reflects periods in which significant changes in emission dynamics occurred alongside economic contraction or reduced policy effectiveness. Additionally, weak negative decoupling identified in 2018 corresponds to a temporary environmental improvement driven by economic slowdown. Overall, the results suggest that environmental taxes in Türkiye have provided periodic contributions to emission control; however, this effect is not sufficient on its own to ensure a sustainable and long-term low-carbon transition. These findings indicate that environmental taxes should be complemented by broader policy frameworks, including carbon pricing mechanisms, renewable energy investments, energy efficiency measures, and structural transitions toward low-carbon technologies.

Keywords: Environmental taxes, carbon emissions, Tapio decoupling analysis, Türkiye

1. INTRODUCTION

Today, the relationship between economic growth and environmental degradation is one of the most critical issues in contemporary economic policy. Faced with accelerating global climate change and ecological depletion, the concept of sustainable development necessitates decoupling economic progress from environmental pressures (OECD, 2011). Globalization and

rapid economic growth, along with increased production and energy demand, have caused significant problems such as global warming and environmental degradation (Çadırcı, 2024). The relationship between economic activities and environmental degradation is generally explained in the literature by the Environmental Kuznets Curve (EKC) hypothesis, which suggests that pollution increases in the initial stages of economic growth and decreases after a certain income level (Grossman and Krueger, 1991; Arrow et al., 1995; de Bruyn et al., 1998). However, to measure the degree of the relationship between economic growth and environmental degradation more clearly, Tapio (2005) developed the "decoupling" theory based on economic growth and introduced concepts such as strong decoupling, weak decoupling, recessive decoupling, and weak negative decoupling to the literature (Tapio, 2005).

Governments and policymakers have developed various economic tools to prevent environmental degradation. One of the most important tools is environmental tax. Within the context of the "double dividend" theory, it has been argued that environmental taxes reduce pollution by internalizing environmental externalities and provide economic benefits by offsetting other disruptive taxes (Pearce, 1991). Empirical studies examining the effects of environmental taxes have accelerated since the 2000s. A study in Norway found that carbon taxes reduced carbon dioxide (CO₂) emissions (Bruvoll and Larsen, 2004). In subsequent years, it was proven that environmental taxes have a negative (reducing) effect on pollution levels in European Union countries (Morley, 2012). Miller and Vela (2013), in their analysis covering 50 countries, found that any increase in environmental taxes reduces CO₂ emissions (Miller and Vela, 2013). Similarly, Kotnik et al. (2014) found a statistically significant negative impact of environmental taxes on greenhouse gas emissions, both directly and indirectly through environmental expenditures, for 19 European Union member countries (Kotnik et al., 2014). Studies on developing countries have also confirmed the pressure of economic activity on environmental degradation (Alvarado and Toledo, 2017).

Over time, it has become clear that the impact of environmental taxes on emission reduction is more complex and varies by country. Koçak and Şarkgüneşi (2018) emphasized that CO₂ emissions have increased significantly in Türkiye as a result of economic growth and that urgent emission reduction policies are needed to fulfill international commitments (Koçak and Şarkgüneşi, 2018). He et al. (2019), in their analysis of OECD countries and China, showed that environmental taxes generally help reduce polluting emissions, but the effect varies according to the scale of the tax and the industrial structure (He et al., 2019). Shahzad (2020) presented a theoretical framework emphasizing that the relationship between environmental

taxes, energy consumption, and environmental quality is still not fully clear in the literature and needs to be examined in greater depth (Shahzad, 2020). Recent research discusses whether environmental taxes are a sufficient tool on their own and how they should be supported by other policies to achieve their goals. Ameer et al. (2024) revealed that environmental taxes and the use of renewable energy are important factors in reducing emissions in the E7 (seven developing countries) economies, including Türkiye; however, these policies need to be supported by eco-innovation investments (Ameer et al., 2024). A recent study on G7 countries confirmed that, in addition to environmental taxes, environmental R&D expenditures and green technologies play critical roles in improving environmental quality and reducing greenhouse gas emissions (Dahmani, 2024).

Studies specific to Türkiye also parallel these global findings. In Türkiye, environmental taxes mainly consist of the subcomponents of energy, transportation, resource efficiency, and pollution taxes (Çadırcı, 2024). As in OECD countries, a large part of environmental tax collection in Türkiye is obtained mainly from the energy and transportation sectors (Taşdoğan, 2024). While Taşdoğan (2024) states that taxes collected from the transportation sector are the main determinant of the Environmental Policy Strictness Index (EPS) (Taşdoğan, 2024), Çadırcı (2024) found a unidirectional causal relationship from energy taxes to CO₂ emissions in Türkiye.

In this context, evaluating the effectiveness of fiscal policy instruments in achieving environmental sustainability is important area of analysis for understanding the relationship between economic growth and environmental degradation. This study aims to examine the decoupling relationship between environmental taxes and emissions in Türkiye for the period 2009–2023 using the Tapio decoupling analysis method. The analysis results reveal that the relationship between environmental taxes and emissions shows periodic fluctuations, and that the effect of environmental tax policies on emission reduction does not exhibit a stable structure. Different types of decoupling were observed during the period examined, including strong, weak, recessive, and weak negative decoupling. The strong decoupling observed, especially in 2010, 2013, 2019, 2022, and 2023, shows that emission reductions accompanied by increases in environmental taxes indicate that environmental policy instruments can produce effective results in certain periods. In contrast, the weak decoupling observed predominantly during the 2011–2017 period reveals that while environmental taxes limited the rate of increase in emissions, they were insufficient to permanently reduce them. The recessive decoupling observed in 2009 and 2021 indicates structural breaks in emission dynamics due to economic

contraction or the weakening of tax policies. Furthermore, the weak negative decoupling observed in 2018 points to a temporary environmental improvement due to the economic contraction. Overall, environmental taxes in Turkey have made positive contributions to emission control periodically, but this effect is insufficient to ensure a sustainable and permanent low-carbon transition. This result shows that environmental taxes alone are not a sufficient policy tool; they must be supported by carbon pricing mechanisms, renewable energy investments, energy efficiency practices, and low-carbon technological transformation policies.

2. MATERIAL AND METHODS

This study adopts a two-stage methodological framework to investigate the relationship between environmental taxes and greenhouse gas emissions in Türkiye over the 2008–2023 period, as well as to examine potential structural changes within this relationship. In the first stage, the Tapio (2005) decoupling elasticity model is employed to assess the dynamic relationship between environmental taxation and emissions, enabling the identification of different decoupling states over time. In the second stage, the Chow (1960) structural break test is applied to statistically evaluate the existence of a structural shift within the examined period. This combined methodological approach allows for both a time-varying analysis of the tax–emissions nexus and a formal test of structural stability in the underlying relationship.

2.1. Chow structural fracture test

The baseline model is specified as follows:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

To test for the presence of a structural break, the Chow (1960) test statistic (F) is computed by comparing the restricted (pooled) and unrestricted regressions based on the residual sum of squares (RSS). The test statistic is defined as:

$$F = \frac{(RSS_C - (RSS_1 + RSS_2))/k}{(RSS_1 + RSS_2)/(n_1 + n_2 - 2k)} \quad (2)$$

Here:

- RSS_C : Sum of squared errors of the model covering the entire period.
- RSS_1 ve RSS_2 : Sum of squared errors of the sub-periods before and after the break.
- k : Number of parameters.
- n_1 ve n_2 : These are the number of observations in the sub-periods.

This framework enables a formal statistical comparison between the stability of parameters across different sub-periods, thereby providing evidence on whether a structural change has occurred in the underlying relationship.

2.2. Tapio decomposition analysis

To evaluate the effect of changes in environmental taxation on greenhouse gas emissions, the elasticity-based decoupling framework proposed by Tapio (2005) is employed. This approach quantifies the strength and direction of the relationship between an economic or fiscal variable and environmental pressure.

Within this framework, the decoupling elasticity coefficient (e) is defined as the ratio of the percentage change in emissions to the percentage change in environmental tax revenues:

$$e = \frac{\% \Delta EM}{\% \Delta TAX} = \frac{(EM_t - EM_{t-1}) / EM_{t-1}}{(TAX_t - TAX_{t-1}) / TAX_{t-1}} \quad (3)$$

where

e : Decomposition elasticity coefficient

$\% \Delta EM$: Percentage change in per capita greenhouse gas emissions

$\% \Delta TAX$: Percentage change in total environmental tax revenues

This formulation allows for the assessment of whether environmental taxes and emissions move in a coupled or decoupled manner, thereby providing a systematic measure of the effectiveness of fiscal instruments in influencing environmental outcomes.

2.3. Classification of separation states

The calculated coefficient e is categorized according to the 8 different decomposition cases defined by Tapio. The cases that are the main focus of this study are as follows:

Strong Decoupling: $e < 0$ and $\% \Delta TAX > 0$, $\% \Delta EM < 0$. (Emissions decrease while taxes increase).

Weak Decoupling: $0 \leq e \leq 0.8$ (Both variables are increasing, but taxes are rising faster than emissions).

Expansive Coupling: $0.8 < e \leq 1.2$ (The variables increase at a similar rate).

2.4. Pearson correlation analysis

The coefficient (r), used to determine the strength and direction of the linear relationship between variables, is expressed by the following formula:

$$r = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \sum (y_i - \bar{y})^2}} \quad (4)$$

This methodological framework provides a holistic analysis of the change in Türkiye's environmental tax architecture (Chow) and the performance of this change on environmental outputs (Tapio).

3. FINDINGS

The Tapio decoupling elasticity findings for the period 2009–2023 show that the relationship between environmental taxes and emission dynamics in Turkey follows a fluctuating course

over time, and the effectiveness of environmental taxes in emission reduction varies across periods. According to the analysis results, the fact that the elasticity coefficient was below zero in 2009 and 2010 indicates a relative decrease in emissions despite the increase in environmental taxes, and a strong decoupling trend emerged during this period; this suggests that the restructuring of economic activity following the global financial crisis may have temporarily alleviated environmental pressures. In contrast, the fact that the elasticity values remained in the positive region and within weak decoupling limits in 2011 and 2012 indicates that emissions continued to increase despite the increase in environmental taxes, and therefore the tax mechanism had limited ability to balance economic growth and energy demand expansion from an environmental perspective. The return to negative territory in 2013 indicates the short-term effectiveness of environmental policy tools, while the observation of one of the highest positive values in the series in 2014 suggests that the deterrent level of environmental taxes is insufficient in the face of industrial production and energy-intensive growth. The relatively stable and low positive levels of elasticity coefficients during the 2015–2018 period reveal that the rate of emission increase was partially limited through environmental taxes, but a structural emission reduction regime has not yet been established. The significantly negative elasticity coefficient in 2019 signals a strong divergence, which can be explained by the economic slowdown, the contraction in energy consumption, or the impact of regulatory interventions, while the near-zero elasticity coefficient in 2020 suggests that the impact of the pandemic on environmental indicators remained limited. The most striking result of the series, the strong negative divergence in 2021, shows that the increase in environmental taxes occurred together with emission reductions, and that environmental policies were relatively more effective during this period. However, this result needs to be evaluated in conjunction with external factors such as post-pandemic base effects, changes in energy composition, and increased renewable energy investments. Finally, the fact that the elasticity coefficient approached zero in 2022 and 2023 indicates that the marginal impact of environmental tax policies has weakened and that the current policy set alone is insufficient to create a lasting structural transformation in emission reduction. Overall, the findings reveal that environmental taxes in Turkey have made positive contributions to emission control in certain periods, but for a sustainable and lasting strong decoupling, it is essential that environmental taxes be supported by renewable energy investments, carbon pricing mechanisms, energy efficiency policies, and low-carbon technological transformation strategies.

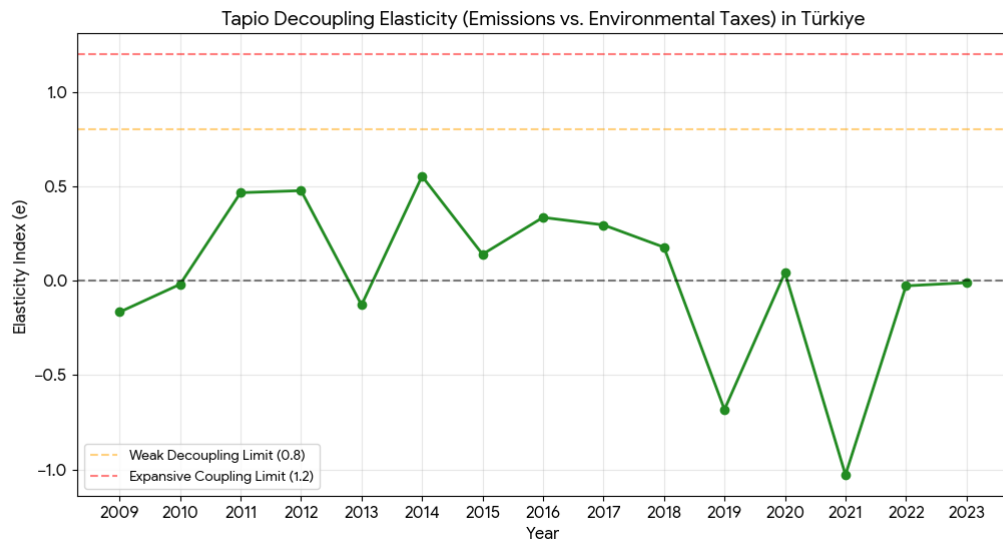


Figure. Tapio Segregation Resilience in Türkiye

Table 1. Separation Flexibility and Classification by Year

Year	Δ Emission (%)	Δ Tax (%)	Flexibility (e)	Separation Status
2009	0,3	-1,81	-0,166	Recessive Decoupling
2010	-0,58	30,76	-0,019	Strong Decoupling
2011	5,68	12,18	0,466	Weak Decoupling
2012	3,36	7,03	0,477	Weak Decoupling
2013	-2,96	23,11	-0,128	Strong Decoupling
2014	2,82	5,09	0,553	Weak Decoupling
2015	2,18	15,54	0,14	Weak Decoupling
2016	3,63	10,82	0,335	Weak Decoupling
2017	3,93	13,3	0,295	Weak Decoupling
2018	-1,66	-9,33	0,177	Weak Negative Decoupling
2019	-4,14	6,07	-0,682	Strong Decoupling
2020	1,94	45,83	0,042	Weak Decoupling
2021	6,76	-6,58	-1,028	Recessive Decoupling
2022	-3,39	125,42	-0,027	Strong Decoupling
2023	-1,49	147,27	-0,01	Strong Decoupling

Table 1 reveals that the Tapio decoupling relationship between environmental taxes and emission changes in Turkey during the 2009–2023 period exhibits a periodically varying structure. Examining the findings, it is seen that in 2009, while emissions increased by 0.3%, environmental taxes decreased by 1.81%, resulting in an elasticity coefficient of -0.166, placing it in the recessive decoupling category. This indicates that during a period of economic

contraction, when environmental policy tools were weakened, emission increases continued at a limited level. In 2010, while emissions decreased by 0.58%, environmental taxes increased by 30.76%, resulting in an elasticity coefficient of -0.019. This indicates a strong decoupling situation and shows that the increase in environmental taxes supported emission reduction. The fact that emission increases of 5.68% and 3.36% in 2011 and 2012, respectively, lagged behind tax increases, resulting in elasticity coefficients of 0.466 and 0.477, indicates a weak decoupling situation. This result shows that while environmental taxes limit the rate of emission increase, they do not completely suppress it. In 2013, a 2.96% decrease in emissions and a 23.11% increase in taxes resulted in an elasticity coefficient of -0.128, showing a strong decoupling trend again and indicating that the emission-reducing effect of the tax mechanism became more pronounced. In contrast, the increase in the elasticity coefficient to 0.553 in 2014, with emissions increasing by only 2.82% and taxes by only 5.09%, suggests that environmental taxes have limited ability to control carbon-intensive expansion in economic activity. The fact that the elasticity coefficients were 0.140, 0.335, and 0.295 respectively during the 2015–2017 period indicates a stable weak decoupling pattern, showing that environmental taxes partially slowed the rate of increase in emissions but did not create a structural transformation. In 2018, despite a decline in both emissions (-1.66%) and environmental taxes (-9.33%), the elasticity coefficient of 0.177, falling into the weak negative decoupling category, suggests that in conditions of economic contraction, improvement in environmental performance may be dependent on economic contraction rather than policy success. In 2019, despite a 4.14% decrease in emissions, the 6.07% increase in taxes resulted in an elasticity coefficient of -0.682, presenting a strong example of decoupling and suggesting that environmental taxes played an effective role in emission reduction. In 2020, despite the pandemic, emissions increased by 1.94% and taxes by 45.83%, resulting in an elasticity coefficient of 0.042, within the weak decoupling range. This indicates that emission pressure was kept under control during the economic recovery process. However, 2021, notably, saw a 6.76% increase in emissions while environmental taxes decreased by 6.58%, resulting in an elasticity coefficient of -1.028, placing it in the recessive decoupling category. This shows a resurgence in emission pressure during a period of weakened environmental tax policies. Finally, in 2022 and 2023, despite exceptionally high increases in environmental taxes (125.42% and 147.27%), emissions decreased by 3.39% and 1.49% respectively, resulting in elasticity coefficients of -0.027 and -0.010. This strongly indicates a divergence, suggesting that environmental taxes contributed to emission reduction. Overall, while environmental taxes in Turkey have had positive effects supporting emission

reductions during certain periods, this effect has not been sustainable. Environmental taxes alone cannot provide a lasting and structural low-carbon transition, and therefore, they need to be supported by carbon pricing mechanisms, renewable energy investments, energy efficiency policies, and technological transformation strategies.

3. RESULTS AND DISCUSSION

The empirical findings of this study reveal that the relationship between environmental taxes and greenhouse gas emissions in Turkey from 2009 to 2023 exhibits a highly dynamic and nonlinear structure, fluctuating between different decoupling states. The strong decoupling observed in specific years (2010, 2013, 2019, 2022, and 2023) demonstrates that fiscal instruments can fundamentally serve as effective drivers of environmental policy under certain macroeconomic conditions. The strong decoupling observed, particularly in 2022 ($\epsilon = -0.027$) and 2023 ($\epsilon = -0.010$), reflecting recent structural transformations in global energy markets and parallels findings for OECD countries, where intensive fiscal updates have successfully suppressed emission trends (Shahzad, 2020). However, the extraordinary tax increase rates in recent years suggest that high inflation and frequent base updates in Turkey may have significantly distorted nominal values, affecting the elasticity coefficient without implying a lasting behavioral change across all sectors. In contrast, the weight of the weak decoupling observed consecutively between 2011 and 2017 points to a critical policy limit. Although environmental taxes have partially managed to curb the acceleration rate of emissions, they have been insufficient to achieve an absolute reduction in pollution. This confirms the structural bottlenecks highlighted by Ahmad et al. (2021) regarding emerging market dynamics, where the burdens of rapid industrialization and fossil fuel-dependent energy infrastructures can easily overshadow the corrective price signals of Pigouvian taxes. Furthermore, the recessive decoupling observed in 2009 and 2021 suggests that the apparent improvements in environmental indicators are mostly due to a targeted fiscal design rather than; This suggests that it is a temporary consequence of external macro-shocks such as the after-effects of the global financial crisis or post-pandemic supply chain rebalancing.

4. Conclusions

In conclusion, environmental taxes in Türkiye have largely operated as short-term fiscal instruments rather than as a durable structural basis for long-term decarbonization. The findings suggest that environmental taxation alone is insufficient to ensure a sustained and absolute reduction in carbon emissions or to support a comprehensive, low-carbon transition. Although environmental taxes have contributed to emission control during certain periods, their effects

remain limited, fragmented, and highly dependent on broader economic conditions and policy dynamics. Accordingly, achieving long-term environmental sustainability in Türkiye requires integrating environmental taxation into a broader and more comprehensive ecological policy framework. Such a framework should incorporate an effective national carbon pricing mechanism, expanded financial support for renewable energy investments, stringent energy efficiency regulations across industrial sectors, and structural policy incentives aimed at accelerating low-carbon technological transformation and green innovation. In this respect, environmental taxes should not be considered as isolated policy tools, but as complementary components of an integrated climate and sustainability strategy.

References

- Alvarado, R., & Toledo, E. (2017). Environmental degradation and economic growth: evidence for a developing country. *Environmental Science and Pollution Research*, 24, 1205-1218.
- Ameer, W., Ali, M. S., Farooq, F., Ayub, B., & Waqas, M. (2024). Renewable energy electricity, environmental taxes, and sustainable development: empirical evidence from E7 economies. *Environmental Science and Pollution Research*, 31, 46178–46193.
- Bruvoll, A., & Larsen, B. M. (2004). Greenhouse gas emissions in Norway: do carbon taxes work?. *Energy Policy*, 32(4), 493-505.
- Çadircı, Ç. (2024). Examination of the causality relationship between environmental taxes and carbon emissions (CO₂) in Turkey. *İzmir Journal of Economics*, 39(4), 1125-1144.
- Dahmani, M. (2024). Environmental quality and sustainability: exploring the role of environmental taxes, environment-related technologies, and R&D expenditure. *Environmental Economics and Policy Studies*, 26, 449–477.
- He, P., Ning, J., Yu, Z., Xiong, H., Shen, H., & Jin, H. (2019). Can Environmental Tax Policy Really Help to Reduce Pollutant Emissions? An Empirical Study of a Panel ARDL Model Based on OECD Countries and China. *Sustainability*, 11, 4384.
- Koçak, E., & Şarkgüneşi, A. (2018). The impact of foreign direct investment on CO₂ emissions in Turkey: new evidence from cointegration and bootstrap causality analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, 25, 790–804.
- Kotnik, Z., Klun, M., & Škulj, D. (2014). The effect of taxation on greenhouse gas emissions. *Transylvanian Review of Administrative Sciences*, 43, 168-185.
- Miller, S., & Vela, M. (2013). Are Environmentally related taxes effective? *IDB Working Paper*, No. 467.
- Morley, B. (2012). Empirical evidence on the effectiveness of environmental taxes. *Applied Economics Letters*, 19(18), 1817-1820.
- Pearce, D. (1991). The role of carbon taxes in adjusting to global warming. *Economic Journal*, 101, 938-948.
- Shahzad, U. (2020). Environmental taxes, energy consumption, and environmental quality: Theoretical survey with policy implications. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 24848–24862.
- Tapio, P. (2005). The degrees of coupling and decoupling of transport volume growth from economic growth. *Transport Policy*, 12, 137–151.
- Taşdoğan, B. (2024). Environmental Taxes in the Energy and Transportation Sectors for the Tightening of Environmental Policies: A Study on OECD Countries. *Anadolu Cultural Research Journal*, 8(2), 174-194.
- Türkiye Statistical Institute (TÜİK): https://veriportali.tuik.gov.tr/tr/data-comparison/019e1ad4-f1bf-754e-8900-77b4630867e3?_=1778566623652 (Access Date: 12.05.2026)

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN (12–15 YAŞ) BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR DERSİNE YÖNELİK TUTUMLARININ CİNSİYET, SINIF DÜZEYİ VE OKUL SPORLARINA KATILMA DURUMUNA GÖRE İNCELENMESİ

Dr. Adem BEKTAŞ

Beden Eğitimi ve Spor Öğretmeni, Antalya İl Milli Eğitim Müdürlüğü, Kepez Başköy Ortaokulu, Antalya, Türkiye, **ORCID ID:**0000-0003-1823-1408

Doç. Dr. Yusuf ARIKAN

Uşak Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Uşak, Türkiye, , **ORCID ID:**0000-0002-8270-1171

Prof. Dr. Kadir PEPE

Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Spor Yöneticiliği Bölümü, Burdur, Türkiye, **ORCID ID:** 0000-0001-7778-004X

ÖZET

Bu çalışma ortaokul öğrencilerinin (12–15 yaş) beden eğitimi ve spor dersine yönelik tutumlarının incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırma ilişkisel tarama modeline dayalı olarak yürütülmüştür. Tarama modelleri, geçmişte veya günümüzde var olan bir durumu, herhangi bir müdahale olmaksızın, olduğu gibi betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır (Karasar, 2005). Araştırmanın evreni Burdur ili il merkezinde bulunan ortaokullarda okuyan 12 ve 15 yaş çocuklardan oluşmaktadır. Örneklem gurubu ise, araştırma verilerinin düzgün bir biçimde toplanabilmesi için 2025-2026 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Burdur ili il merkezinde farklı yerleşim yerlerinde bulunan ortaokullarda okuyan, gönüllülük esasına göre belirlenmiş 284 erkek, 240 kadın olmak üzere toplam 524 bireyden oluşmaktadır. Araştırmada Kır (2012) tarafından geliştirilen, geçerlik ve güvenirliği yapılan “Beden Eğitimi Dersine İlişkin Tutum” ölçeği kullanılmıştır. Ölçek araştırmacı tarafından gönüllülük esasına göre belirlenmiş katılımcılara konu hakkında bilgi verildikten sonra uygun ortamda cevaplamaları için dağıldıktan sonra makul bir sürede geri alınmıştır. Bu şekilde toplam 524 bireye doldurtulmuştur. Elde edilen verilerin çözümlenmesinde yapılacak istatistik işlemlerin belirlenmesi için normallik varsayımı incelenmiş ve çarpıklık ve basıklık değerlerinin ± 1 aralığında olduğu ve normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir (George ve Mallery, 2016). Bu nedenle veriler, betimsel analizler (ortalama ve standart sapma) ve bağımsız örneklem t-testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) gibi parametrik analizler kullanılarak test edilmiştir. Anlamlılık düzeyi $p < .05$ olarak alınmıştır. Elde edilen bu sonuçlara göre, ortaokul öğrencilerinin beden eğitimi ve spor dersine yönelik tutumlarının orta düzeyde seyrettiği, erkek öğrencilerin kız öğrencilere kıyasla derse yönelik daha olumlu bir tutum sergilediği, sınıf düzeyi yükseldikçe genel tutumun olumsuz yönde değiştiği, okul sporlarına aktif katılımın derse yönelik olumlu tutumu anlamlı biçimde artırdığı ve öğretmene yönelik

olumlu tutumun tüm gruplar genelinde belirgin bir şekilde öne çıkmasına karşın fiziksel altyapı, etkinlik çeşitliliği ve öğretim yaklaşımı gibi yapısal faktörlerin de öğrencilerin derse ilişkin genel algılarını doğrudan etkilediği söylenebilir.

Anahtar kelime: Ortaokul, Öğrenci, Ders, Beden Eğitimi ve Spor, Tutum

**EXAMINATION OF MIDDLE SCHOOL STUDENTS' (12-15 YEARS OLD)
ATTITUDES TOWARDS PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS CLASSES
ACCORDING TO GENDER, GRADE LEVEL, AND PARTICIPATION IN SCHOOL
SPORTS**

ABSTRACT

This study was conducted to examine the attitudes of middle school students (aged 12–15) toward physical education and sports courses. The research was carried out based on a relational survey model. Survey models are research approaches that aim to describe a situation, either past or present, as it exists without any intervention (Karasar, 2005).

The population of the study consists of students aged 12–15 attending middle schools located in the city center of Burdur. The sample group comprises a total of 524 participants, including 284 males and 240 females, who were selected on a voluntary basis from different middle schools in various residential areas of Burdur during the spring semester of the 2025–2026 academic year, in order to ensure proper data collection. In the study, the “Attitude Toward Physical Education Course” scale developed by Kır (2012), whose validity and reliability have been established, was used. The scale was distributed to participants who were informed about the study, and they were asked to complete it in an appropriate environment. The completed forms were collected within a reasonable period. In this way, data were obtained from a total of 524 individuals. In order to determine the statistical procedures to be applied in the analysis of the data, the assumption of normality was examined. It was found that skewness and kurtosis values were within the range of ± 1 , indicating a normal distribution (George & Mallery, 2016). Therefore, the data were analyzed using parametric tests, including descriptive statistics (mean and standard deviation), independent samples t-test, and one-way analysis of variance (ANOVA). The level of significance was set at $p < .05$. According to the findings, it can be stated that middle school students’ attitudes toward physical education and sports courses are at a moderate level. Male students exhibit more positive attitudes toward the course compared to female students. As grade level increases, overall attitudes tend to become more negative. Active participation in school sports significantly enhances positive attitudes toward the course. While positive attitudes toward teachers stand out prominently across all groups, structural factors such as physical infrastructure, variety of activities, and instructional approaches also directly influence students’ overall perceptions of the course.

Keywords: Middle school, Student, Course, Physical Education and Sports, Attitude

1.GİRİŞ

Okullarda beden eğitimi ve spor dersine yönelik tutumlar, öğrencilerin fiziksel aktiviteye katılımı, motivasyonu ve uzun vadeli katılımının önemli bir belirleyicisidir. Tutum, genellikle bilişsel, duygusal ve davranışsal bileşenleri kapsayan, bir nesneye, fikre veya aktiviteye olumlu veya olumsuz yanıt verme konusunda öğrenilmiş bir yatkınlık olarak tanımlanır (Rikard & Banville, 2006). Eğitim ortamlarında, öğrencilerin beden eğitimi ve spor dersine yönelik tutumlarının, derslere katılma isteklerini, algılanan fiziksel yeterliliklerini ve okul ortamının ötesinde aktif yaşam tarzlarını benimsemelerini önemli ölçüde etkilediği belirlenmiştir (Subramaniam & Silverman, 2007).

Beden eğitimi ve spor dersleri, öğrencilerin sadece fiziksel gelişimini değil, aynı zamanda sosyal, duygusal ve psikolojik gelişimini de desteklemede hayati bir rol oynar. Yapılandırılmış fiziksel aktiviteler aracılığıyla öğrenciler temel motor becerileri kazanır, fiziksel uygunluklarını geliştirir ve iş birliği, sorumluluk, öz disiplin ve başkalarına saygı gibi değerler geliştirirler. Dahası, beden eğitimi öğrencilerin öz saygılarına, stres düzenlemelerine ve genel refahlarına katkıda bulunarak ergenlik döneminde bütünsel gelişimlerini destekler (Mercier, Simonton ve Centeio, 2023). Beden eğitimi derslerindeki olumlu deneyimler, daha sonraki yaşamda daha yüksek düzeyde fiziksel aktivite katılımı ve daha sağlıklı yaşam tarzı davranışlarıyla ilişkilidir. Ortaokul eğitimine karşılık gelen 12-15 yaş aralığı, hızlı fiziksel büyüme, ergenlik değişiklikleri, duygusal dalgalanmalar ve akran etkisine karşı artan hassasiyetle karakterize edilen erken ergenliğin kritik bir dönemini temsil eder. Bu gelişim evresinde öğrenciler, beden eğitimi de dahil olmak üzere okul derslerine karşı daha istikrarlı ve kalıcı tutumlar geliştirmeye başlarlar. Araştırmalar, beden eğitimi ve spor derslerine yönelik tutumların, özellikle ilgi alanlarındaki değişiklikler, akademik baskı ve sosyal dinamikler nedeniyle, öğrencilerin orta okulda ilerledikçe genellikle azaldığını göstermektedir (Subramaniam ve Silverman, 2007). Bu nedenle, bu yaş grubunda beden eğitime yönelik tutumların incelenmesi özellikle önemlidir. Uluslararası literatür, öğrencilerin beden eğitimi ve spor dersine yönelik tutumlarının cinsiyet, sınıf düzeyi, algılanan yeterlilik, öğretim yöntemleri ve okul dışı spor etkinliklerine katılım gibi çeşitli faktörlerden etkilendiğini göstermektedir (Rikard & Banville, 2006; Mercier vd., 2023). Benzer şekilde, Türkiye’de yapılan çalışmalar, ortaokul öğrencilerinin beden eğitimi ve spora yönelik tutumlarının cinsiyet, sınıf düzeyi ve düzenli spor katılımına göre farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır (Keskin, Öncü, & Küçük, 2016; Güllü et al., 2016). Ayrıca, okul dışında

spor yapan öğrencilerin beden eğitimi derslerine daha olumlu tutum sergileme eğiliminde oldukları vurgulamaktadır (Aydoğan et al., 2016).

Ulusal çalışmalar, beden eğitimi ve spor derslerinin öğrencilerin sorumluluk, iş birliği, öğrenmeye yönelik motivasyon ve sosyal uyum gibi psikososyal gelişimlerine önemli katkılar sağladığını göstermektedir (Zekioğlu et al., 2020). Buna ek olarak hem uluslararası hem de Türk literatürdeki bulgular, öğrencilerin beden eğitimine yönelik tutumlarının kültürel, eğitimsel ve bireysel özellikler gibi bağlamsal faktörlere bağlı olarak farklılık gösterebileceğini ortaya koymaktadır.

Bu bağlamda, Türk eğitim sistemi çerçevesinde 12–15 yaş arası ortaokul öğrencilerinin beden eğitimi ve spora yönelik tutumlarının incelenmesi hem akademik hem de pratik açıdan büyük önem taşımaktadır. Özellikle cinsiyet, sınıf düzeyi ve spor katılım durumuna bağlı olarak tutumlardaki farklılıkların belirlenmesi, beden eğitimi öğretmenleri, müfredat tasarımcıları ve politika yapıcılar için değerli bilgiler sunabilir. Bu tür araştırmalar, olumlu tutumları destekleyen, öğrencilerin aktif katılımını artıran ve yaşam boyu fiziksel aktiviteye yönelmelerini teşvik eden öğrenci merkezli beden eğitimi programlarının geliştirilmesine katkıda bulunabilir.

Bu çerçevede, bu çalışmanın amacı 12–15 yaş aralığındaki ortaokul öğrencilerinin beden eğitimi ve spor dersine yönelik tutumlarını incelemek ve bu tutumların cinsiyet, sınıf düzeyi ile okul sporlarına katılım durumuna göre farklılaşıp farklılaşmadığını ortaya koymaktır. Elde edilecek bulguların, beden eğitimi ve spor derslerinin planlanması ve uygulanmasında öğrencilerin özelliklerini dikkate alan öğretim yaklaşımlarının geliştirilmesine; ayrıca okul sporlarının yaygınlaştırılmasına yönelik eğitim politikalarına bilimsel bir dayanak sağlaması beklenmektedir.

Bu araştırmada belirlenen amaç doğrultusunda aşağıda belirtilen alt problemler sorgulanacaktır.

1. Ortaokul öğrencilerinin beden eğitimi ve spor dersine ilişkin tutum düzeyleri nasıldır.
2. Ortaokul öğrencilerinin “*cinsiyet, sınıf, okul sporlarına katılım*” değişkenlerine göre “*beden eğitimi ve spor dersine*” ilişkin genel olarak ve alt boyutlardan “*derse ilgi, öğretmene karşı ve ders saatine*” yönelik tutumları farklılık göstermekte midir?

2.MATERYAL VE METOT

2.1.Araştırmanın modeli

Bu çalışma, ilişkisel tarama modeline dayalı olarak yürütülmüştür. Tarama modelleri, geçmişte veya günümüzde var olan bir durumu, herhangi bir müdahale olmaksızın, olduğu gibi

betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır. Bu yaklaşımda, incelenen olgu, birey veya nesne, doğal koşulları ve var olan özellikleri içinde tanımlanır (Karasar, 2005).

2.2.Evren ve örneklem

Araştırmanın evreni Burdur ili il merkezinde bulunan ortaokullarda okuyan 12 ve 15 yaş çocuklardan oluşmaktadır. Örneklem grubu ise, araştırma verilerinin düzgün bir biçimde toplanabilmesi için 2025-2026 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Burdur ili il merkezinde farklı yerleşim yerlerinde bulunan ortaokullarda okuyan, gönüllülük esasına göre belirlenmiş “dijital oyun oynayan”284 erkek,240 kadın olmak üzere toplam 524 bireyden oluşmaktadır. Katılımcılara ait bilgiler Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1. Katılımcıların bireysel özellikleri dağılımı

Değişkenler		n	%
Cinsiyet	Erkek	284	54,2
	Kız	240	45,8
	Toplam	524	100,0
Okudukları sınıf	1.sınıf	80	15,3
	2.sınıf	128	24,4
	3.sınıf	212	40,5
	4.sınıf	104	19,8
	Toplam	524	100,0
Okul sporlarına katılım	Evet	248	47,3
	Hayır	276	52,7
	Toplam	524	100,0

Katılımcıların demografik özellikleri incelendiğinde, toplam 524 öğrencinin 284'ünün (%54,2) erkek, 240'ının (%45,8) kız olduğu görülmektedir. Sınıf düzeyine göre dağılımda, öğrencilerin 80'i (%15,3) 1. sınıf, 128'i (%24,4) 2. sınıf, 212'si (%40,5) 3. sınıf ve 104'ü (%19,8) 4. sınıf düzeyindedir. Okul sporlarına katılım durumuna göre ise 248 öğrencinin (%47,3) okul sporlarına katıldığı, 276 öğrencinin (%52,7) katılmadığı belirlenmiştir.

2.3.Veri toplama aracı

Araştırmada Kır (2012) tarafından geliştirilen, geçerlik ve güvenilirliği yapılan “Beden Eğitimi Dersine İlişkin Tutum” ölçeği kullanılmıştır. Ölçek, toplam 20 maddeden ve “*derse ilgi, öğretmene karşı tutum, ders saati karşı tutum*” olmak üzere üç alt faktörden oluşmaktadır. Ölçeğin güvenilirliği için iç tutarlılık kat sayısına (Cronbach Alfa) bakılmıştır. Elde edilen üç faktörün iç tutarlılık analizleri yapılmış; Faktör 1 için Cronbach Alfa katsayısı 0,88, Faktör 2 için Cronbach Alfa katsayısı 0,80 ve Faktör 3 için Cronbach Alfa katsayısı 0,67 olarak bulunmuştur. Bu çalışma için yapılan Cronbach alfa katsayısı ise, 0,77 olarak bulunmuştur. Ölçek, beşli Likert tipi yanıt formatına sahip olup (1= tamamen katılıyorum – 5=kesinlikle

katılmıyorum) arasında puanlanmaktadır. Olumlu ve olumsuz maddelerin istatistik girişinde kodlama 1’den 5’e ölçekte olduğu şekliyle yapılmıştır. Olumlu maddeleri içeren Faktör 1- “*derse ilgi*” ile Faktör3-“*ders saatine yönelik*” yorumlamalar yapılırken tutum ortalamaları 5’e yaklaştıkça tutum olumsuz, 1’e yaklaştıkça tutum olumlu şeklinde yorumlanmıştır. Ancak olumsuz maddeleri içeren Faktör 2-“*öğretmene karşı tutum*” yorumu yapılırken tutum ortalamaları 1’e yaklaştıkça tutum olumsuz, 5’e yaklaştıkça tutum olumlu şeklinde yorumlanmıştır.

Ölçek araştırmacı tarafından gönüllülük esasına göre belirlenmiş katılımcılara konu hakkında bilgi verildikten sonra uygun ortamda cevaplamaları için dağıldıktan sonra makul bir sürede geri alınmıştır. Bu şekilde toplam 524 bireye doldurtulmuştur.

2.4.Verilerin çözümlenmesi

Verilerin istatistiksel analizleri SPSS 24.0 istatistik paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Fark analizlerini gerçekleştirmek için normallik varsayımı incelenmiş ve çarpıklık ve basıklık değerlerinin ± 1 aralığında olduğu (George ve Mallery, 2016) verilerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Bu nedenle veriler, betimsel analizler (ortalama ve standart sapma) ve bağımsız örneklem t-testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) gibi parametrik analizler kullanılarak test edilmiştir. Anlamlılık düzeyi $p < .05$ olarak belirlenmiştir.

Etik Beyan: “*Ortaokul Öğrencilerinin (12–15 Yaş) Beden Eğitimi ve Spor Dersine Yönelik Tutumlarının Cinsiyet, Sınıf Düzeyi ve Okul Sporlarına Katılma Durumuna Göre İncelenmesi*” başlıklı çalışmanın yazım sürecinde bilimsel kurallara, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamış ve bu çalışma herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiştir.

3.BULGULAR

Tablo 2. Katılımcıların toplamda beden eğitimi ve spor dersine ilişkin tutum ve alt boyutlarına yönelik tanımlayıcı istatistiki dağılımı

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Beden eğitimi ve spor dersi genel tutum	524	1,00	4,85	2,6685	,55324
Faktör 1.Derse ilgi tutum	524	1,00	5,00	2,0672	,81913
Faktör 2.Öğretmene karşı tutum	524	1,00	5,00	3,8615	,84530
Faktör 3.Ders saatine ilişkin tutum	524	1,00	5,00	1,8893	,93332

Tablo 2’de yer alan bulgulara göre katılımcıların beden eğitimi ve spor dersine yönelik genel tutum düzeylerinin orta seviyeye yakın olduğu görülmektedir ($\bar{X}=2,67$; $SS=0,55$). Alt boyutlar incelendiğinde, derse ilgi tutumunun düşük düzeyde olduğu ($\bar{X}=2,07$; $SS=0,82$), öğretmene

karşı tutumun yüksek düzeyde gerçekleştiği ($\bar{X}=3,86$; $SS=0,85$) ve ders saatine ilişkin tutumun ise düşük düzeyde olduğu ($\bar{X}=1,89$; $SS=0,93$) belirlenmiştir.

Tablo 3.Katılımcıların “cinsiyet değişkenine” göre beden eğitimi ve spor dersine ilişkin genel ve alt faktörlere yönelik tutumları bağımsız örneklem t test dağılımı

	Cinsiyet	N	Mean	Std. Deviation	t	df	p
Beden eğitimi ve spor dersi genel tutum	Erkek	284	2,6218	,58619	-2,108	522	,036*
	Kız	240	2,7238	,50719			
Faktör 1.Derse ilgi tutum	Erkek	284	2,0387	,91078	-,864	522	,388
	Kız	240	2,1008	,69565			
Faktör 2.Öğretmene karşı tutum	Erkek	284	3,7928	,91249	-2,031	522	,043*
	Kız	240	3,9429	,75194			
Faktör 3.Ders saatine ilişkin tutum	Erkek	284	1,8333	,98656	-1,495	522	,135
	Kız	240	1,9556	,86347			

P<0,05*

Tablo 3’e göre katılımcıların cinsiyet değişkenine bağlı olarak beden eğitimi ve spor dersine yönelik genel tutumlarında anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir ($t=-2,108$; $p<0,05$). Kız öğrencilerin genel tutum puanlarının ($\bar{X}=2,72$) erkek öğrencilere ($\bar{X}=2,62$) göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Alt boyutlar incelendiğinde, derse ilgi tutumu ($t=-0,864$; $p>0,05$) ve ders saatine ilişkin tutumda ($t=-1,495$; $p>0,05$) cinsiyete göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Buna karşın öğretmene karşı tutum boyutunda anlamlı farklılık tespit edilmiş ($t=-2,031$; $p<0,05$) ve kız öğrencilerin ($\bar{X}=3,94$) erkek öğrencilere ($\bar{X}=3,79$) göre daha yüksek tutum puanına sahip olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.Katılımcıların sınıf değişkenine göre beden eğitimi ve spor dersi ve alt faktörlere ilişkin tutumları ANOVA dağılımı

	n	$\bar{x}$	Std	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	Sig.
1.sınıf Genel	80	2,6213	,45366	Guruplar arası	3	1,179	3,916	,009*
2.sınıf	128	2,6164	,53412					
3.sınıf	212	2,6373	,54277	Guruplar içi	520	,301		
4.sınıf	104	2,8327	,63772					
Toplam	524	2,6685	,55324	Toplam	523			
1.sınıf Fak.1	80	2,0325	,69296	Guruplar arası	3	1,988	2,996	,030*
2.sınıf	128	1,8969	,69554					
3.sınıf	212	2,1255	,78191	Guruplar içi	520	,663		
4.sınıf	104	2,1846	1,06386					
Toplam	524	2,0672	,81913	Toplam	523			
1.sınıf Fak.2	80	3,7393	,92492	Guruplar arası	3	3,024	4,312	,005*
2.sınıf	128	3,9442	,87481					
3.sınıf	212	3,7547	,77507	Guruplar içi	520	,701		
4.sınıf	104	4,0714	,84245					
Toplam	524	3,8615	,84530	Toplam	523			
1.sınıf Fak.3	80	1,9750	1,02126	Guruplar arası	3	3,469	4,051	,007*
2.sınıf	128	1,9167	,92973					
3.sınıf	212	1,7358	,74954	Guruplar içi	520	,856		
4.sınıf	104	2,1026	1,14256					
Toplam	524	1,8893	,93332	Toplam	523			

P<0,05* Fak 1. Derse ilgi tutum. Fak 2. Öğretmene karşı tutum. Fak 3. Ders saatine ilişkin tutum

Tablo 4’e göre katılımcıların sınıf düzeyine göre beden eğitimi ve spor dersine yönelik genel tutumlarında anlamlı farklılık bulunmaktadır ($F=3,916$; $p<0,05$). Ortalama değerlere bakıldığında en yüksek tutumun 4. sınıf öğrencilerinde ($\bar{X}=2,83$) olduğu görülmektedir.

Alt boyutlar incelendiğinde, derse ilgi tutumunda sınıf düzeyine göre anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($F=2,996$; $p<0,05$). En yüksek ortalama 4. sınıf öğrencilerinde ($\bar{X}=2,18$) görülürken, en düşük ortalama 2. sınıf öğrencilerindedir ($\bar{X}=1,89$).

Öğretmene karşı tutum boyutunda da sınıf düzeyine bağlı olarak anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir ($F=4,312$; $p<0,05$). En yüksek tutum 4. sınıf öğrencilerinde ($\bar{X}=4,07$), en düşük tutum ise 3. sınıf öğrencilerinde ($\bar{X}=3,75$) ortaya çıkmıştır.

Ders saatine ilişkin tutumda da sınıf değişkenine göre anlamlı farklılık bulunmuştur ($F=4,051$; $p<0,05$). En yüksek ortalama 4. sınıf öğrencilerinde ($\bar{X}=2,10$), en düşük ortalama ise 3. sınıf öğrencilerinde ($\bar{X}=1,73$) tespit edilmiştir.

Tablo 5. Katılımcıların “okul sporlarına katılım” değişkenine göre beden eğitimi ve spor dersine ve alt faktörlere ilişkin tutumları bağımsız örneklem t test dağılımı

Değişkenler	Okul sporlarına aktif katılım	N	Mean	Std. Deviation	t	df	p
Beden eğitimi ve spor dersi genel tutum	Evet	248	2,5665	,48980	-4,059	522	,000*
	Hayır	276	2,7601	,59060			
Faktör 1.Derse ilgi tutum	Evet	248	1,7847	,65151	-7,912	522	,000*
	Hayır	276	2,3210	,87073			
Faktör 2.Öğretmene karşı tutum	Evet	248	4,0207	,82586	4,150	522	,000*
	Hayır	276	3,7184	,83840			
Faktör 3.Ders saatine ilişkin tutum	Evet	248	1,7796	,85144	-2,565	522	,011*
	Hayır	276	1,9879	,99242			

$P<0.05$ *

Tablo 5’e göre katılımcıların okul sporlarına aktif katılım durumuna göre beden eğitimi ve spor dersine yönelik genel tutumlarında anlamlı farklılık bulunmaktadır ($t=-4,059$; $p<0,05$). Okul sporlarına katılmayan öğrencilerin genel tutum puanlarının ($\bar{X}=2,76$), katılan öğrencilere ($\bar{X}=2,56$) göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Alt boyutlar incelendiğinde, derse ilgi tutumunda anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($t=-7,912$; $p<0,05$). Okul sporlarına katılmayan öğrencilerin ($\bar{X}=2,32$), katılan öğrencilere ($\bar{X}=1,78$) göre daha yüksek derse ilgi tutumuna sahip oldukları belirlenmiştir.

Öğretmene karşı tutum boyutunda da okul sporlarına katılım durumuna göre anlamlı farklılık bulunmaktadır ($t=4,150$; $p<0,05$). Okul sporlarına aktif katılan öğrencilerin ($\bar{X}=4,02$), katılmayan öğrencilere ($\bar{X}=3,71$) göre daha yüksek tutum puanına sahip olduğu görülmektedir. Ders saatine ilişkin tutumda da anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($t=-2,565$; $p<0,05$). Okul sporlarına katılmayan öğrencilerin ($\bar{X}=1,98$), katılan öğrencilere ($\bar{X}=1,77$) göre daha yüksek ortalamaya sahip olduğu belirlenmiştir.

4.TARTIŞMA VE SONUÇ

Ortaokul öğrencilerinin (12–15 yaş) beden eğitimi ve spor dersine yönelik tutumlarının cinsiyet, sınıf düzeyi ve okul sporlarına katılma durumu değişkenlerine göre İncelenmesi amacıyla yapılan çalışmaya toplam 524 birey katılmıştır. Bunlardan (%54,2) erkek, (%45,8) kız olduğu, sınıf düzeyine göre dağılımda, (%15,3) 1. sınıf, (%24,4) 2. erkek, (%40,5) 3. sınıf ve (%19,8) 4. sınıf, okul sporlarına katılım durumlarının ise (%47,3) okul sporlarına katıldığı, (%52,7) katılmadığı görülmektedir. Katılımcıların çalışmaya yönelik verdikleri cevaplardan elde edilen verilere yapılan istatistik işlemlerin sonuçları çeşitli yönleriyle tartışılmıştır.

Bu araştırmada ortaokul öğrencilerinin beden eğitimi ve spor dersine yönelik genel tutum ortalamasının ($\bar{X}=2,6685$; $SS=0,55324$) orta düzeye yakın olduğu belirlenmiştir. Ölçeğin düşük puanlarının olumlu tutumu ifade ettiği dikkate alındığında, öğrencilerin derse yönelik tutumlarının tam anlamıyla olumlu bir düzeye ulaşmadığı, ancak olumsuz bir eğilim de göstermediği anlaşılmaktadır. Alanyazında ortaokul öğrencileriyle yürütülen çalışmalar incelendiğinde, tutum düzeylerinin çoğunlukla orta ya da olumlu aralıkta yer aldığı görülmektedir (Kır, 2012; Kangalgil, Hünük ve Demirhan, 2006). Bu yönüyle mevcut araştırma bulguları literatürle paralellik göstermektedir.

Alt boyutlar temelinde yapılan değerlendirme, genel tutumun homojen bir yapı sergilemediğini ortaya koymaktadır. Nitekim derse ilgi ($\bar{X}=2,0672$) ve ders saatine ilişkin tutum ($\bar{X}=1,8893$) boyutlarında daha olumlu değerlere ulaşılırken, genel tutum ortalamasının daha yüksek olması, öğrencilerin derse yönelik anlık ilgi ve zaman algılarının olumlu olmasına rağmen, dersin bütününe ilişkin algılarının aynı düzeyde güçlü olmadığını düşündürmektedir. Bu durum, öğrencilerin dersten keyif almalarına rağmen dersin genel yapısı, içerik çeşitliliği veya uygulama koşullarına ilişkin bazı sınırlılıkların algılandığını işaret edebilir.

Öte yandan öğretmene karşı tutum ortalamasının ($\bar{X}=3,8615$) yüksek olması, bu boyutta puanların yüksekliğinin olumlu tutumu ifade ettiği dikkate alındığında, öğrencilerin öğretmenlerine yönelik algılarının oldukça olumlu olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, öğretmen faktörünün öğrencilerin derse yönelik tutumlarının şekillenmesinde önemli ve destekleyici bir rol oynadığını ortaya koymaktadır. Ancak öğretmene yönelik olumlu tutuma rağmen genel tutumun orta düzeyde kalması, dersin yalnızca öğretmenle sınırlı olmayan çok boyutlu bir yapıdan etkilendiğini göstermektedir.

Bu bağlamda, genel tutumun orta düzeyde kalması; okulun fiziksel altyapısı, ders materyallerinin yeterliliği, etkinlik çeşitliliği, sınıf mevcutları ve dersin işleniş biçimi gibi faktörlerle ilişkilendirilebilir. Alanyazında da beden eğitimi dersine yönelik tutumların yalnızca

öğretmen değişkeniyle değil, aynı zamanda öğrenme ortamı ve dersin yapısal özellikleriyle yakından ilişkili olduğu vurgulanmaktadır (Kır, 2012; Kangalgil ve ark., 2006). Bu doğrultuda, ders içeriklerinin öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarına uygun şekilde zenginleştirilmesi, uygulama olanaklarının artırılması ve öğrenci merkezli öğretim yaklaşımlarının benimsenmesi, öğrencilerin genel tutumlarının daha olumlu bir düzeye taşınmasına katkı sağlayabilir.

Cinsiyet değişkeni açısından değerlendirildiğinde, erkek öğrencilerin genel tutum puanlarının ($\bar{X}=2,6218$; $SS=,58619$) kız öğrencilere ($\bar{X}=2,7238$; $SS=,50719$) göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha olumlu olduğu görülmektedir ($t(522)=-2,108$; $p=,036$). Bu bulgu alinyazındaki pek çok çalışmanın sonuçlarıyla örtüşmektedir. Demirhan ve Altay (2001), Kangalgil, Hünük ve Demirhan (2006), Koca ve Demirhan (2004) ile Özkurt ve Pepe (2016) yürüttükleri araştırmalarda erkek öğrencilerin beden eğitimi ve spor dersine yönelik tutumlarının kız öğrencilere kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Bu bulgular, toplumsal cinsiyet rollerinin fiziksel aktiviteye katılım tutumları üzerindeki etkisiyle açıklanabilir. Öte yandan Keskin, Öncü ve Küçük Kılıç (2016) ortaokul öğrencileri üzerinde yürüttükleri araştırmada cinsiyet değişkenine göre tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığını tespit etmişlerdir. Bu bulgu, cinsiyet-tutum ilişkisinin evrensel ve değişmez olmadığını, okul türü, öğretmen cinsiyeti ve bölgesel faktörler gibi değişkenlerin sonuçları şekillendirebileceğini düşündürmektedir. Faktör 2'de (öğretmene karşı tutum) ise kız öğrencilerin daha olumlu tutum sergilediği görülmüştür ($\bar{X}=3,9429$ vs. $\bar{X}=3,7928$; $p=,043$). Krouscas'ın (1999) belirttiği üzere beden eğitimi öğretmenin öğrencilere karşı tutumu ve davranışları, öğrencilerin derse yönelik tutumlarını doğrudan biçimlendiren en önemli etkenlerden biridir. Kız öğrencilerin bu boyuttaki üstünlüğü, öğretmenle duygusal bağ kurma eğilimlerinin erkeklere kıyasla daha belirgin olmasından kaynaklanıyor olabilir. Faktör 1 (derse ilgi) ve Faktör 3'te (ders saati) ise cinsiyete göre anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($p>,05$).

Sınıf düzeyi değişkenine göre yürütülen analizler, genel tutum ($F(3,520)=3,916$; $p=,009$), derse ilgi ($F(3,520)=2,996$; $p=,030$), öğretmene tutum ($F(3,520)=4,312$; $p=,005$) ve ders saati tutumu ($F(3,520)=4,051$; $p=,007$) boyutlarında anlamlı farklılıklar ortaya koymuştur. Özellikle dikkat çekici olan bulgu, 4. sınıf öğrencilerinin genel tutum ortalamasının ($\bar{X}=2,8327$) diğer sınıf düzeylerine kıyasla en düşük, yani en olumsuz eğilimi sergilemesidir. Bu sonuç, Haladyna ve Thomas'ın (1979) 6., 7. ve 8. sınıflarda gerçekleştirdiği araştırmayla örtüşmektedir; söz konusu çalışmada sınıf düzeyi arttıkça öğrenci tutumlarının net biçimde azaldığı tespit edilmiştir. Benzer şekilde, Krouscas'ın King'in araştırmasına yaptığı atfa göre, ilköğretimde hem kız hem

erkek öğrencilerde beden eğitimi dersine ilişkin tutumun en yüksek olduğu sınıf 6. sınıf olarak belirlenmiştir; bu bulgu, sınıf düzeyi yükseldikçe tutumun görece gerilediği örüntüsünü destekler niteliktedir. Üst sınıflarda artan akademik baskı, ders yükü ve sınav kaygısı, öğrencilerin beden eğitimi dersine yönelik ilgilerini olumsuz etkileyebilmektedir (Kangalgil, Hünük ve Demirhan, 2006). Öğretmene karşı tutum boyutunda ise 4. sınıf öğrencilerinin ($\bar{X}=4,0714$) en yüksek ortalamayı sergilediği görülmektedir. Luke ve Sinclair (1991), öğrencilerin beden eğitimi dersine yönelik tutumlarının olumlu ya da olumsuz yönde şekillenmesinde öğretmenin özelliklerinin belirleyici bir rol üstlendiğini vurgulamıştır; bu bulgu mevcut araştırmanın 4. sınıf bulgularıyla örtüşmektedir.

Öğretmene yönelik tutumun tüm değişken gruplarında genel olarak yüksek çıkması, öğretmen faktörünün beden eğitimi tutumu üzerindeki belirleyici gücünü açıkça ortaya koymaktadır. Figley (1985), ortaöğretim öğrencilerinin beden eğitimi dersine ilişkin tutumlarının olumlu olmasında beden eğitimi öğretmenini en önemli faktörlerden biri olarak saymıştır. Krouscas (1999) da ilköğretim düzeyinde yürüttüğü çalışmada benzer sonuçlara ulaşmış; öğrencilerin derse yönelik tutumlarını etkileyen en temel etkenlerden birinin öğretmenin öğrencilere karşı sergilediği davranışlar olduğunu ifade etmiştir. Bu bağlamda değerlendirildiğinde, mevcut araştırmanın öğretmene ilişkin olumlu bulguları, beden eğitimi öğretmenin rehberlik rolünü ve öğrencilerle kurduğu iletişimi etkin biçimde yerine getirdiğine kanıt oluşturmaktadır.

Okul sporlarına aktif katılım değişkeni, araştırmanın en çarpıcı bulgusunu sunmaktadır. Okul sporlarına katılan öğrencilerin genel tutum ortalaması ($\bar{X}=2,5665$), katılmayanlara ($\bar{X}=2,7601$) kıyasla anlamlı düzeyde daha olumlu olup bu fark istatistiksel açıdan güçlü biçimde desteklenmektedir ($t(522)=-4,059$; $p=,000$). Bu farklılaşma özellikle Faktör 1'de (derse ilgi) belirginleşmekte; katılan öğrencilerin ortalaması ($\bar{X}=1,7847$) katılmayanların ortalamasından ($\bar{X}=2,3210$) istatistiksel olarak çok anlamlı biçimde ayrılmaktadır ($t(522)=-7,912$; $p=,000$). Koca ve Demirhan (2004), spora aktif katılan öğrencilerin beden eğitimi dersine yönelik tutumlarının katılmayanlardan anlamlı düzeyde yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Kır (2012) da benzer örüntüyü saptamıştır. Bu bulgular, okul sporlarına katılımın yalnızca fiziksel bir deneyim olmadığını; aynı zamanda beden eğitimi dersine yönelik olumlu tutumun pekiştirilmesinde ve bütünleşik bir spor kültürünün oluşturulmasında işlevsel bir role sahip olduğunu göstermektedir.

Sonuç ve Öneriler

Bu araştırma, ortaokul öğrencilerinin beden eğitimi ve spor dersine yönelik genel tutumlarının orta düzeye yakın olduğunu; öğretmene yönelik tutumun ise tüm gruplar ve faktörler arasında

en belirgin olumlu boyutu oluşturduğunu ortaya koymuştur. Cinsiyet değişkeninde erkek öğrencilerin genel tutumu daha olumlu bulunurken, kız öğrencilerin öğretmene yönelik tutumunda öne çıktığı görülmüştür. Sınıf düzeyi yükseldikçe genel tutumun görece olumsuzlaştığı Haladyna ve Thomas (1979) ile Krouscas'ın bulgularıyla örtüşür biçimde belirlenmiştir. En güçlü farklılaşma ise okul sporlarına katılım değişkeninde gözlemlenmiş; spor yapan öğrenciler tüm faktörlerde belirgin biçimde daha olumlu tutum sergilemiştir.

Bu bulgular doğrultusunda şu öneriler sunulabilir:

- Kız öğrencilerin okul sporlarına erişimini kolaylaştıracak, cinsiyet duyarlı etkinlikler planlanmalıdır.
- Üst sınıflarda yaşanan tutum düşüşünün önüne geçmek için 7. ve 8. sınıflarda ders içeriği öğrenci motivasyonunu destekleyecek biçimde çeşitlendirilmeli, akademik baskıyı azaltacak esneklikler tanınmalıdır.
- Figley (1985), Luke ve Sinclair (1991) ve Krouscas (1999) tarafından da vurgulanan öğretmen etkisi göz önünde bulundurularak rehber öğretim stilini benimseyen, öğrenci merkezli iletişim kuran öğretmenlerin yetiştirilmesine yatırım yapılmalıdır.
- İlerleyen çalışmalarda aile tutumu, sosyoekonomik düzey ve okul altyapısı gibi ek değişkenlerin birlikte incelenmesi, bulguların genellenebilirliğini artıracaktır.

KAYNAKÇA

- Aydoğan, H., Bardakçı, S., Arslan, E., Civelek, H., & İşyar, Z. (2016). İlkokul 4.sınıf ve ortaokul 5.sınıf öğrencilerinin beden eğitimi dersine yönelik tutum ve öz-yeterliklerinin incelenmesi. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 11(2), 100-119. <https://izlik.org/JA48JB48UT>
- Demirhan, G., & Altay, F. (2001). Lise birinci sınıf öğrencilerinin beden eğitimi ve spora ilişkin tutum ölçeği II. *Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 12(2), 9-20. <https://izlik.org/JA25KP77TT>
- Figley, G. E. (1985). Determinants of attitudes toward physical education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 4(3), 229-240. <https://doi.org/10.1123/jtpe.4.3.229>
- George, D., & Mallery, P. (2016). *IBM SPSS Statistics 23 step by step: A simple guide and reference* (14th ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315545899>
- Güllü, M., Cengiz, Ş. Ş., Öztaşyonar, Y., & Kaplan, B. (2016). Ortaokul öğrencilerin beden eğitimi ve spor dersine ilişkin tutumlarının bazı değişkenlere göre incelenmesi (Şanlıurfa ili örneği). *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 1(2), 49-61. <https://izlik.org/JA99NJ86CJ>
- Haladyna, T., & Thomas, G. (1979). The attitudes of elementary school children toward school and subject matters. *Journal of Experimental Education*, 48(1), 18-23. <https://doi.org/10.1080/00220973.1979.11011702>
- Kangalgil, M., Hünük, D., & Demirhan, G. (2006). İlköğretim, lise ve üniversite öğrencilerinin beden eğitimi ve spora ilişkin tutumlarının karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 17(2), 48-57. <https://izlik.org/JA45DC23HH>
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Keskin, N., Öncü, E., & Küçük, K. S. (2016). Ortaokul öğrencilerinin beden eğitimi dersine yönelik tutum ve öz-yeterlikleri. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 14(1), 93-107. https://doi.org/10.1501/Sporm_0000000287
- Kır, R. (2012). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin beden eğitimi ve spor dersine yönelik tutum ve davranışları [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Kırıkkale Üniversitesi. Erişim: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>

- Koca, C., & Demirhan, G. (2004). An examination of high school students' attitudes toward physical education with regard to sex and sport participation. *Perceptual and Motor Skills*, 98(3), 754–758. <https://doi.org/10.2466/pms.98.3.754-758>
- Krouscas, J. A. (1999). *Middle school students' attitudes toward a physical education program* [Unpublished doctoral dissertation]. Virginia Tech University. Erişim: <https://vtechworks.lib.vt.edu/server/api/core/bitstreams/c00f695d-743a-4a56-8785-d07d63c22b79/content>
- Luke, M. D., & Sinclair, G. D. (1991). Gender differences in adolescents' attitudes toward school physical education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 11(1), 31–46. <https://doi.org/10.1123/jtpe.11.1.31>
- Mercier, K., Simonton, K., & Centeio, E. (2023). Middle school students' attitudes toward physical activity and physical education, intentions, and physical activity behavior. *European Physical Education Review*, 29(2), 345–360. <https://doi.org/10.1177/1356336X221106051>
- Özkurt, R., & Pepe, K. (2016). Kadın ve erkek lise öğrencilerinin beden eğitimi ve spor dersine yönelik tutumlarının araştırılması. *International Journal of Sport Exercise and Training Sciences*, 2(3), 93–101. <https://doi.org/10.18826/ijsets.14890>
- Rikard, G. L., & Banville, D. (2006). High school student attitudes about physical education. *Sport, Education and Society*, 11(4), 385–400. <https://doi.org/10.1080/13573320600924882>
- Subramaniam, P. R., & Silverman, S. (2007). Middle school students' attitudes toward physical education. *Teaching and Teacher Education*, 23(5), 602–611. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2007.02.003>
- Zekioğlu, A., Gürsoy, S., Gürsoy, R., & Çamlıyer, H. (2020). Ortaokul öğrencilerinin beden eğitimi ve spor dersine yönelik tutumları ile öğrenmeye karşı sorumluluk davranışları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Humanistic Perspective*, 2(1), 9–17. <https://izlik.org/JA72PC82HK>

EGZERSİZİN MİGREN ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Fzt. Sümeyye Gizem BAYRAKDAR

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı.

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-8495-2044>

Prof. Dr. Eylem TÜTÜN YÜMİN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6994-9391>

Prof. Dr. Meral SERTEL

Bursa Uludağ Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7575-9762>

ÖZET

Migren, bulantı, fonofobi ve fotofobi gibi belirli ilişkili özelliklere sahip tipik olarak zonklayan ve tek taraflı, genellikle şiddetli baş ağrısının tekrarlayan atakları olarak kendini gösteren karmaşık patofizyolojiye sahip yaygın bir epizodik nörolojik bozukluktur. Bel ağrısından sonra dünya işlev kaybına en çok neden olan ikincil durumdur. Küresel yaygınlığı %14,4'tür ve en sık 35-39 yaşları arasında ortaya çıkar. Migrenin tedavisinin hem farmakolojik hem de nonfarmakolojik yöntemlerle tedavisi bulunmaktadır. Farmakolojik müdahaleler en yaygın yaklaşımlardır; genellikle akut tedavi için nonsteroid antiinflatuar ilaçların ve triptanların kullanımını içerir. Farmakolojik tedaviye ek olarak, davranış değişikliği müdahaleleri migrenin klinik yönetiminde temel bir yer tutar. Bu tedaviler; stres, uyku, beslenme ve egzersizin yönetimini içerir. Bunlardan aerobik egzersiz ve yoga yöntemleri migren için önleyici alternatifler olarak önerilmektedir. Aerobik egzersiz, hem epizodik hem de kronik migrenin önlenmesi için tek başına veya ilaçla birlikte etkili bir yönetim stratejisi olarak hastalara sıklıkla tanıtılmaktadır. Migrenin iyileştirilmesi için egzersiz reçetesi, migren semptomlarını ve sakatlığı azaltabilecek ve yaşam kalitesini artıracak güvenli ve etkili bir müdahale gibi görünmektedir. Aerobik egzersiz en çok çalışılan yöntem olmuştur. Migrende aerobik egzersiz kullanmanın mantığı, egzersizin ağrı işlemenin modülasyonunda önemli bir rol oynayabileceği gerçeğine dayanmaktadır. Ayrıca, hem kısa süreli hem de uzun vadeli aerobik egzersizin analjezik etkileri hem merkezi hem de periferik düzeyde gözlenmiştir. Bu çalışmada non-farmakolojik yöntemlerde etkinliği araştırılan egzersizlerin türlerinin, süresinin, yoğunluğunun değiştirilmesiyle migren üzerindeki etkisinin literatür üzerindeki çalışmalarla incelemeyi hedefledik. Sonuç olarak, kişiye özel planlanmış ve en az 8-12 hafta sürdürülen düzenli egzersiz, migren profilaksisinde ilaç tedavisine güçlü bir alternatif veya tamamlayıcı olarak rutin klinik uygulamaya dahil edilmesi migrenin seyri açısından olumlu sonuçlar doğuracaktır.

Anahtar Kelimeler: Migren, Aerobik Egzersiz, Farmakolojik Olmayan Tedavi, Profilaksi, Yaşam Kalitesi.

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF EXERCISE ON MIGRAINE

ABSTRACT

Migraine is a prevalent episodic neurological disorder characterized by a complex pathophysiology, manifesting as recurrent attacks of typically pulsating and unilateral, often severe headache, accompanied by specific associated features such as nausea, phonophobia, and photophobia. It is the second leading cause of disability worldwide after low back pain. The global prevalence is 14.4%, with the highest incidence occurring between the ages of 35 and 39. The management of migraine involves both pharmacological and non-pharmacological methods. Pharmacological interventions are the most common approaches, generally involving the use of non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) and triptans for acute treatment. In addition to pharmacological therapy, behavioral modification interventions hold a fundamental place in the clinical management of migraine. These treatments encompass the management of stress, sleep, nutrition, and exercise. Among these, aerobic exercise and yoga are recommended as preventive alternatives for migraine. Aerobic exercise is frequently introduced to patients as an effective management strategy for the prevention of both episodic and chronic migraine, either as a monotherapy or in combination with medication. Exercise prescription for migraine improvement appears to be a safe and effective intervention that can reduce migraine symptoms and disability while enhancing quality of life. Aerobic exercise has been the most extensively studied method. The rationale for utilizing aerobic exercise in migraine is based on the fact that exercise plays a significant role in the modulation of pain processing. Furthermore, the analgesic effects of both short-term and long-term aerobic exercise have been observed at both central and peripheral levels. This study aims to examine the impact of various non-pharmacological exercise interventions on migraine by reviewing literature concerning variations in exercise type, duration, and intensity. Consequently, the integration of regular, individualized exercise—maintained for at least 8-12 weeks—into routine clinical practice as a potent alternative or adjunct to pharmacotherapy in migraine prophylaxis will yield positive outcomes regarding the course of the disease.

Keywords: Migraine, Aerobic Exercise, Non-pharmacological Treatment, Prophylaxis, Quality of Life.

1. MİGREN

Migren, bulantı, fonofobi ve fotofobi gibi belirli ilişkili özelliklere sahip tipik olarak zonklayan ve tek taraflı, genellikle şiddetli baş ağrısının tekrarlayan atakları olarak kendini gösteren karmaşık patofizyolojiye sahip yaygın bir epizodik nörolojik bozukluktur. (Pietrobon & Moskowitz, 2013) Migren, bel ağrısından sonra dünyada işlev kaybına en çok neden olan ikincil durumdur. Küresel yaygınlığı %14,4'tür ve en sık 35–39 yaşları arasında ortaya çıkar. (La Touche et al., 2023) Migren yetişkinlerin %12-20'sinde görülür ve dünya çapında ikinci önde gelen sakatlık nedenidir. (Seng, Martin, et al., 2022a) Migren kadınlarda erkeklere kıyasla daha yaygındır; kadınlarda %20,7, erkeklerde ise %9,7 oranında görülür. (Burch et al., 2018) Migren ataklarının mekanizmasını açıklayabilecek yaygın olarak kabul gören iki teori vardır. İlk mekanizma, beyin sapında sinirli bir ağrı jeneratörünün varlığından söz eder. Bu jeneratör tetiklendiğinde, trigeminal sinir beyne inflamatuvar kimyasallar salar. Bu kimyasal salınım daha sonra migren semptomlarına yol açar. İkinci teori serotonin düzensizliği ile ilgilidir. Belirli bir uyaran alındığında, serotonin trombosit seviyeleri düşer ve böylece migren semptomlarına neden olur. Yapılan ek araştırmalar, migren atakları arasında beyin aşırı uyarılabilirliği olduğunu göstermiştir. Bu da iki teori ile açıklanabilir. Birincisi mitokondriyal işlev bozukluğunu içerir. Migren hastaları üzerinde yapılan bir çalışma, riboflavin takviyesinin ardından atak insidansında %50'lik bir azalma olduğunu göstermiştir, bu da mitokondriyal enerjinin riboflavin tarafından artırılabilirliğini göstermektedir. Bu teorilerden ikincisi, aşırı uyarılabilirliğin magnezyum eksikliğinden kaynaklanabileceğini öne sürüyor. Migren hastalarının %30'unun düşük intraserebral magnezyum seviyelerine sahip olduğu ve bir atak sırasında magnezyum seviyesinin akut olarak düştüğü düşünülmektedir. (Nadelson, 2006)

Kafa içi ağrı yollarını etkileyen nörotransmitterler arasında serotonin, peptitler ve asetilkolin bulunur. Beyinde baş ağrılarını etkileyebilecek vazoaaktif kimyasallar da vardır. Baş ağrıları için birçok farmakolojik tedavi bu nörotransmitterleri ve vazoaaktif ajanları hedef alır. (Nadelson, 2006)

Farmakolojik müdahaleler en yaygın yaklaşımlardır; genellikle akut tedavi için non-steroid antiinflamatuvar ilaçlar ve triptanların kullanımını içerir. (Cameron et al., 2015; Evers et al., 2009) Farmakolojik tedaviye ek olarak, davranış değişikliği müdahaleleri migrenin klinik yönetiminde temel bir yer tutar. Bu tedaviler; stres, uyku, beslenme ve egzersizin yönetimini içerir. Bunlardan aerobik egzersiz ve yoga yöntemleri migren için önleyici alternatifler olarak önerilmektedir. (Seng, Gosnell, et al., 2022; Seng, Martin, et al., 2022b) Aerobik egzersiz, hem epizodik hem de kronik migrenin önlenmesi için tek başına veya ilaçla birlikte etkili bir yönetim

stratejisi olarak hastalara sıklıkla tanıtılmaktadır.(Barber & Pace, 2020) Migrenin iyileştirilmesi için egzersiz reçetesi, migren semptomlarını ve sakatlığı azaltabilecek ve yaşam kalitesini artıracak güvenli ve etkili bir müdahale gibi görünmektedir. Aerobik egzersiz en çok çalışılan yöntem olmuştur.(Varangot-Reille et al., 2022; Woldeamanuel & Oliveira, 2022) Amerika, Danimarka ve Fransa'da bulunan baş ağrısı derneklerinin migrenin tedavisi için egzersiz, postüral egzersizler ve gevşeme egzersizlerinin de tedaviye dahil edilmesi gerektiğine inanmaktadırlar. Yaşam tarzı faktörlerinin migren semptomlarıyla nasıl ilişkili olduğunu anlamak, doğru yaşam tarzı eğitimi rutin klinik uygulamaya dönüştürmenin anahtarıdır. Migrenli hastalarda yaşam tarzı faktörlerini ele almaya yönelik temkinsiz bir yaklaşım, migrenli kişilerin hastalıklarından kişisel olarak sorumlu olduğu damgasını harekete geçirerek bakımı engelleyebilir.(Estave et al., 2021)

2. EGZERSİZ VE FİZİKSEL AKTİVİTE

Fiziksel aktivite, iskelet kasları tarafından üretilen herhangi bir bedensel hareket olarak tanımlanır ve bu da dinlenme harcamasının ötesinde enerji harcamasına neden olur. Fiziksel aktivitenin bir alt kümesi olan egzersiz, fiziksel zindeliğin iyileştirilmesi veya sürdürülmesi amacıyla planlı, yapılandırılmış ve tekrarlayıcıdır. Aerobik egzersiz, büyük kas gruplarını içeren, sürekli ve ritmik ve koşma, yürüme, bisiklete binme ve yüzme gibi orta yoğunlukta olan herhangi bir aktivitedir. (Hindiyeh et al., 2013)

EGZERSİZİN FİZYOLOJİK ETKİLERİ

Egzersizin sağlığı nasıl iyileştirdiğini açıklayan biyolojik yollar hem egzersiz literatüründe hem de migren literatüründe mevcuttur ve iki alanı birbirine bağlayabilecek mekanik bir bağlantıyı temsil eder. Irby'nin 2016 incelemesinde bir nöroinflamatuvar model açıklanmıştır ve migren ortamında belirli enflamatuar belirteçlerin (CRP), sitokinlerin (CGRP, madde P) ve adipositokinlerin (TNF-a, IL-6) yükselmesinin gözlemlendiğinden, belki de düzenli aerobik egzersizin aynı enflamatuar araçlar üzerindeki iyi kanıtlanmış baskılayıcı etkisinin zaman içinde migren sıklığı, süresi ve yoğunluğundaki iyileşmeyi açıklayabileceğini öne sürüyor.(Barber & Pace, 2020)Yapılan diğer araştırmalarla farklı bir nörovasküler yol ile de migren üzerindeki bu etki açıklanmaya çalışılmıştır. Araştırmacılar, migrenin "endotel disfonksiyonu, bozulmuş serebral ve periferik vasküler fonksiyonun yanı sıra hiperkoagülabilité ve inflamasyon riskinde artış" da dahil olmak üzere olumsuz bir vasküler risk profili ile ilişkili olduğunu belirtmektedir.(Hanssen et al., 2018)2011 yılında yapılan bir çalışmada araştırmacılar, egzersizin migren üzerindeki önleyici etkilerini kanıtlamak amacıyla migren hastaları için 10 haftalık bir aerobik egzersiz rejimi hazırladılar.(Darabaneanu et al.,

2011)Hipotezlerini, uzun süreli aerobik egzersizin büyüme hormonu ve daha az ölçüde ACTH, kortizol ve prolaktin gibi stres hormonlarının aracılığı ile insanların ağrı eşiğini yükselttiğini gösteren araştırmalara dayandırıyorlar.(Hanssen et al., 2018)Bu durumda, egzersizle elde edilen fiziksel uygunluğun migreni biyolojik düzeyde iyileştirebileceği öne sürülmektedir.

Migrende aerobik egzersiz kullanmanın mantığı, egzersizin ağrı işleminin modülasyonunda önemli bir rol oynayabileceği gerçeğine dayanmaktadır. Ayrıca, hem kısa süreli hem de uzun vadeli aerobik egzersizin analjezik etkileri hem merkezi hem de periferik düzeyde gözlenmiştir.(Lemmens et al., 2019)Uluslararası Baş Ağrısı Bozuklukları Sınıflandırması'nın (ICHD-III) güncel versiyonu özellikle aerobik egzersizin migrendeki değişikliklere ilişkin ayrıntılı bir genel bakışa gerek olduğunu göstermektedir.Bu sebeple migen tedavisinde nonfarmakolojik ajanlar arasında aerobik egzersizin öneminin,tedavinin yoğunluğu,süresi çeşitliliği açısından ele alınması hedeflenmiştir.

Profilaktik ilaç tedavilerine ek olarak, birçok çalışma aerobik egzersiz gibi farmakolojik olmayan müdahalelerin faydalarını göstermiştir. Orta yoğunlukta ve düzenli olarak uygulanan egzersizler kas gevşemesini teşvik edebilir, kardiyovasküler zindeliği geliştirebilir ve ayrıca baş ağrısı ataklarının sıklığını, yoğunluğunu ve süresini azaltabilir. Egzersizin baş ağrısını azaltabileceği mekanizmalara dair hipotezler, azalmış periferik duyarlılık ve azalan inhibitör yolların aktivasyonunu içerir.(Santiago et al., 2014)

Sao Paulo Ayaktan Baş Ağrısı Araştırma ve Tedavi Bölümü'ne yaşları 18-50 arası her iki cinsiyetten 60 hastaya amitriptilin ve aerobik egzersiz veya tek başına amitriptilin olarak gruplandırıldı.Çalışmaya migren tanısı konmuş,nörolojik ve kardiyoreespiratuar olarak normal bulunan ve en az 3 ay boyunca egzersiz yapmayan kişiler dahil edildi.Aerobik egzersiz uygulanan gruba 12 hafta boyunca 40 dakikalık açık havada yürüyüş ve amitriptilin verildi ve günlük olarak baş ağrısı anketi tutmaları istendi. Sonuç olarak, amitriptilin tedavisi kronik migrenli hastalar için profilaktik bir tedavi olarak etkiliydi, ancak amitriptilin ve aerobik egzersiz kombinasyonu, vücut kitle indeksi, Beck Depresyon Envanteri ve Beck Anksiyete Envanteri puanlarında baş ağrısının sıklığında, süresinde ve yoğunluğunda daha da büyük bir azalmaya neden oldu.(Santiago et al., 2014)

Danimarka'daki özel bir baş ağrısı merkezinde Ocak 2013'den Haziran 2015 arasında çalışan Migrenle birlikte varolan gerilim tipi baş ağrısı ve boyun ağrısı olan 70 kişi egzersiz grubuna veya kontrol grubuna randomize edildi. Aerobik egzersiz, 3 ay boyunca haftada üç kez 45 dakika egzersiz programı;bisiklet/cross-trainer/tempolu yürüyüşten oluşuyordu. Kontrol grubunda ise bireylerin günlük aktivitelere devam etmesi önerildi. Ağrı sıklığı, yoğunluğu ve

süresi; fiziksel uygunluk, fiziksel aktivite seviyesi, günlük aktivitelere katılma yeteneği başlangıçta, tedaviden sonra ve takipte değerlendirildi. Sonuç olarak çalışmayı 50 kişi tamamlayabildi. Egzersiz grubu için fiziksel uygunluk, fiziksel aktivite seviyesi, migren yükü ve gerilim tipi baş ağrısı ve boyun ağrısının etkisinin azalması nedeniyle fiziksel aktiviteye katılma yeteneği için gruplar arasında önemli gelişmeler bulundu. Egzersiz grubunda, migren sıklığı, ağrı yoğunluğu ve süresi, boyun ağrısı yoğunluğu ve migren yükü için önemli bir azalma bulundu; fiziksel uygunluk ve günlük yaşamın kalitesinde ağrının yoğunluğunun azalmasıyla bir artış oldu. Bu sonuçlar, migren yükünün azaltılması için düzenli aerobik egzersizin önemini vurgulamaktadır. (Krøll et al., 2018)

2006-2009 yılları arasında İsveç'te uzman bir baş ağrısı kliniğinde yapılan çalışmada 91 kişi dahil edilip topiramet kullanan, gevşeme egzersizi, aerobik egzersiz verilen gruplar olmak üzere randomize şekilde üçe ayrılmıştır. Egzersiz verilen grup 12 hafta boyunca fizyoterapist eşliğinde 12 hafta boyunca haftada 3 kez 40 dakika boyunca iç mekan bisikletiyle ya da spor salonunda aerobik egzersizle programa alındı. Sonuç olarak egzersiz, günlük ilaçtan yararlanmayan veya almak istemeyen hastalarda migrenin profilaktik tedavisi için bir seçenek olabilir. (Varkey et al., 2011)

La Touche ve arkadaşları tarafından 2020 yılında yapılan çalışmada 1950 ve 2019 yılları arasında yapılmış 10 randomize kontrollü çalışma dahil edilmiş ve bu 10 çalışmada toplamda 508 migren hastası bulunmaktadır. Hastalara orta şiddette aerobik egzersiz, endürens egzersizleri, gevşeme ve amitriptilinin kombine edildiği çalışmalar da kısa vadeli etkilerine ağrı şiddeti, migren atak sıklığı, migren atak süresi, yaşam kalitesi değerlendirilerek bakılmıştır. Sonuç olarak aerobik egzersizin migrenli hastalarda ağrıyı, atak sıklığını ve süresini azaltmada, ayrıca genel yaşam kalitesini artırmada etkili bir yöntem olduğunu düşük ve orta kalitede kanıtlarla desteklemektedir. (La Touche et al., 2020)

Singh ve arkadaşları (2026) tarafından hazırlanan bu güncel derlemede atıfta bulunulan Woldeamanuel ve Oliveira (2022) meta-analizine göre; toplam 21 klinik çalışmada yer alan 1.195 hastada kuvvet antrenmanı ile yüksek ve orta yoğunluklu aerobik egzersizler düzenli olarak uygulandığında, aylık migren sıklığında 3.55 güne varan klinik olarak anlamlı azalmalar kaydedilmiş; buna bağlı olarak hastaların yaşam kalitesi ve genel fonksiyonel kapasite gibi değerlendirme parametreleri yükselmiştir. (Singh et al., 2026)

La Touche ve ark. (2024) tarafından sunulan biyo-davranışçı modele dayalı klinik öneriye göre; hastaların kinezyofobi (hareket korkusu) ve öz-yeterlilik gibi psikolojik bariyerlerini hedef alan terapötik eğitim ile bütünleşik şekilde haftada 3 gün uygulanan orta şiddetli aerobik egzersiz

veya yoga programları, migrenin atak sıklığını, ağrı şiddetini ve süresini belirgin şekilde azaltmaktadır. Kaynakta yer alan bulgular, günlük adım sayısındaki her 1000 birimlik artışın migren insidansında %8'lik bir azalma sağladığını ve bu tip egzersiz temelli müdahalelerin tek başına ilaç tedavisinden daha üstün sonuçlar doğurabildiğini ortaya koyarak, hastaların engellilik skorlarında düşüş ve yaşam kalitelerinde anlamlı iyileşmeler sağladığını göstermiştir.(La Touche et al., 2024)

Peles ve ark. Tarafından 2026 yılında İsrail’de yürütülen çalışmada migren tanısı alan 550 katılımcı dahil edilmiştir.2000-2018 yılları arasında bu hastalara ait olan verilerin kullanıldığı hastalara çevrimiçi anket sunularak;hastalara haftada en az 2 saat süren düzenli fiziksel aktivitenin aylık migren sıklığı, ilaç kullanımı, engellilik skoru, yaşam kalitesi ölçekleri açısından bakıldığında olumlu sonuçlar elde edilmiştir.(Peles et al., 2026)

3. KLİNİK ÖNERİLER

Migren yönetiminde klinik olarak iyi sonuçları elde etmek için haftada en az 2 saatlik fiziksel aktivite hedefi bir eşik olarak kabul edilebilir, bu süre tercihen haftada 3 gün, 30-60 dakikalık seanslara bölünebilir. Egzersiz tipi olarak, sadece aerobik egzersiz yapmak yerine, aerobik egzersiz ile boyun ve omuz kaslarını hedefleyen direnç egzersizlerinin (15 dakika) birleştirilmesi, atak sıklığını azaltmada daha üstün sonuçlar verebilir. Egzersiz programının şiddeti konusunda da Borg skalasına göre 13-16 (orta şiddet) veya maksimum kalp hızının %70'i seviyesinde kalınması; iyileşmenin gözlemlenebilmesi için ise programın en az 8 ile 12 hafta boyunca sürdürülmesi önerilebilir. Bu fiziksel müdahaleler, hastaların hareket korkusunu azaltmayı amaçlayan terapötik eğitim ve günlük 5-20 dakikalık gevşeme/solunum egzersizleri ile bütünleşik bir biyo-davranışçı model çerçevesinde uygulanabilir. Atak sıklığı ayda 3 günün üzerinde olan hastalarda egzersize katılımın zorlaştığı göz önüne alınarak, başlangıçta ilaç tedavisiyle hastalık yükü hafifletilmesi önerilip ardından kademeli egzersiz programına geçilmesi iyi sonuçlar doğurabilir.

4. SONUÇ

Bu çalışma kapsamında incelenen literatür ve klinik araştırmalar, migrenin dünya çapında işlev kaybına neden olan en yaygın nörolojik bozukluklardan biri olduğunu ve yönetiminde yaşam tarzı değişikliklerinin kritik bir rol oynadığını göstermektedir. Farmakolojik tedavilere ek olarak uygulanan aerobik egzersiz, hem epizodik hem de kronik migrenin önlenmesinde güvenli, maliyet etkin ve etkili bir non-farmakolojik strateji olarak öne çıkmaktadır. Yapılan meta-analizler ve randomize kontrollü çalışmalar; düzenli egzersizin migren atak sıklığını, ağrı şiddetini ve atak süresini anlamlı ölçüde azalttığını, aynı zamanda hastaların yaşam kalitesini

ve genel fonksiyonel kapasitesini artırdığını kanıtlamaktadır. Bu olumlu etkiler, egzersizin nöroinflamatuvar süreçleri baskılaması, ağrı işleme mekanizmalarını modüle etmesi ve stres hormonları aracılığıyla ağrı eşiğini yükseltmesi gibi biyolojik yollarla açıklanmaktadır. Sonuç olarak, kişiye özel planlanmış ve en az 8-12 hafta sürdürülen düzenli egzersiz, migren profilaksisinde ilaç tedavisine güçlü bir alternatif veya tamamlayıcı olarak rutin klinik uygulamaya dahil edilmesi migrenin seyri açısından olumlu sonuçlar doğuracaktır.

KAYNAKÇA

- Barber, M., & Pace, A. (2020). Exercise and migraine prevention: A review of the literature. *Current Pain and Headache Reports*, 24(8), 39. <https://doi.org/10.1007/s11916-020-00868-6>
- Burch, R., Rizzoli, P., & Loder, E. (2018). The prevalence and impact of migraine and severe headache in the United States: Figures and trends from government health studies. *Headache: The Journal of Head and Face Pain*, 58(4), 496–505. <https://doi.org/10.1111/head.13281>
- Cameron, C., Kelly, S., Hsieh, S. C., Murphy, M., Chen, L., Kotb, A., ... & Wells, G. A. (2015). Triptans in the acute treatment of migraine: A systematic review and network meta-analysis. *Headache: The Journal of Head and Face Pain*, 55(S4), 221–235. <https://doi.org/10.1111/head.12601>
- Darabaneanu, S., Overath, C. H., Rubin, D., Lüthje, S., Sye, W., Niederberger, U., ... & Göbel, H. (2011). Aerobic exercise as a therapy option for migraine: A pilot study. *International Journal of Sports Medicine*, 32(6), 455–460. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1269928>
- Estave, P. M., Beeghly, S., Anderson, R., Margol, C., Shakir, M., George, G., ... & Loder, E. (2021). Learning the full impact of migraine through patient voices: A qualitative study. *Headache: The Journal of Head and Face Pain*, 61(7), 1004–1020. <https://doi.org/10.1111/head.14151>
- Evers, S., Áfra, J., Frese, A., Goadsby, P. J., Linde, M., May, A., ... & European Federation of Neurological Societies. (2009). EFNS guideline on the drug treatment of migraine – revised report of an EFNS task force. *European Journal of Neurology*, 16(9), 968–981. <https://doi.org/10.1111/j.1468-1331.2009.02748.x>
- Hanssen, H., Minghetti, A., Magon, S., Rossmeissl, A., Rasenack, M., Papadopoulou, A., ... & Donath, L. (2018). Effects of different endurance exercise modalities on migraine days and cerebrovascular health in episodic migraineurs: A randomized controlled trial. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 28(3), 1103–1112. <https://doi.org/10.1111/sms.13023>
- Hindiyeh, N. A., Krusz, J. C., & Cowan, R. P. (2013). Does exercise make migraines worse and tension type headaches better? *Current Pain and Headache Reports*, 17(12), 380. <https://doi.org/10.1007/s11916-013-0380-5>
- Krøll, L. S., Hammarlund, C. S., Linde, M., Gard, G., & Jensen, R. H. (2018). The effects of aerobic exercise for persons with migraine and co-existing tension-type headache and neck pain: A randomized, controlled, clinical trial. *Cephalalgia*, 38(12), 1805–1816. <https://doi.org/10.1177/0333102417752119>
- La Touche, R., de Oliveira, A. B., Paris-Aleman, A., & Reina-Varona, Á. (2024). Incorporating therapeutic education and exercise in migraine management: A biobehavioral approach. *Journal of Clinical Medicine*, 13(20), 6273. <https://doi.org/10.3390/jcm13206273>
- La Touche, R., Fernández Pérez, J. J., Proy Acosta, A., González Campodónico, L., Martínez García, S., Adraos Juárez, D., ... & Plaza-Manzano, G. (2020). Is aerobic exercise helpful in patients with migraine? A systematic review and meta-analysis. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 30(6), 965–982. <https://doi.org/10.1111/sms.13625>
- La Touche, R., Fierro-Marrero, J., Sánchez-Ruiz, I., Rodríguez de Rivera-Romero, B., Cabrera-López, C. D., Lerma-Lara, S., ... & Plaza-Manzano, G. (2023). Prescription of therapeutic exercise in migraine, an evidence-based clinical practice guideline. *The Journal of Headache and Pain*, 24(1), 68. <https://doi.org/10.1186/s10194-023-01571-8>

- Lemmens, J., De Pauw, J., Van Soom, T., Michiels, S., Versijpt, J., Van Breda, E., ... & Castien, R. (2019). The effect of aerobic exercise on the number of migraine days, duration and pain intensity in migraine: A systematic literature review and meta-analysis. *The Journal of Headache and Pain*, 20(1), 16. <https://doi.org/10.1186/s10194-019-0961-8>
- Nadelson, C. (2006). Sport and exercise-induced migraines. *Current Sports Medicine Reports*, 5(1), 29–33. <https://doi.org/10.1097/01.csmr.0000306516.25172.21>
- Peles, I., Sharvit, S., Novack, V., & Ifergane, G. (2026). Physical activity in migraine: Identifying an engagement threshold and patient clusters in a population-based cohort. *Cephalalgia*, 46(4). <https://doi.org/10.1177/03331024261426569>
- Pietrobon, D., & Moskowitz, M. A. (2013). Pathophysiology of migraine. *Annual Review of Physiology*, 75, 365–391. <https://doi.org/10.1146/annurev-physiol-030212-183717>[cite: 1]
- Santiago, M. D. S., Carvalho, D. S., Gabbai, A. A., Machado, M., Pinto, P., Moutran, A. R. C., ... & Oliveira, A. S. (2014). Amitriptyline and aerobic exercise or amitriptyline alone in the treatment of chronic migraine: A randomized comparative study. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 72(11), 851–855. <https://doi.org/10.1590/0004-282X20140148>
- Seng, E. K., Gosnell, I., Sutton, L., & Grinberg, A. S. (2022). Behavioral management of episodic migraine: Maintaining a healthy consistent lifestyle. *Current Pain and Headache Reports*, 26(3), 247–252. <https://doi.org/10.1007/s11916-022-01023-z>
- Seng, E. K., Martin, P. R., & Houle, T. T. (2022). Lifestyle factors and migraine. *The Lancet Neurology*, 21(10), 911–921. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(22\)00211-3](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(22)00211-3)
- Singh, V., Kumar, A., Ray, S., Chakravarty, K., Lall, N., & Joshi, D. (2026). Non-pharmacological approaches for migraine management: A mini-review. *Frontiers in Pain Research*, 7, 1760756. <https://doi.org/10.3389/fpain.2026.1760756>
- Varangot-Reille, C., Suso-Martí, L., Romero-Palau, M., Suárez-Pastor, P., & Cuenca-Martínez, F. (2022). Effects of different therapeutic exercise modalities on migraine or tension-type headache: A systematic review and meta-analysis with a replicability analysis. *The Journal of Pain*, 23(7), 1099–1122. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2021.12.003>
- Varkey, E., Cider, Å., Carlsson, J., & Linde, M. (2011). Exercise as migraine prophylaxis: A randomized study using relaxation and topiramate as controls. *Cephalalgia*, 31(14), 1428–1438. <https://doi.org/10.1177/0333102411419681>
- Woldeamanuel, Y. W., & Oliveira, A. B. D. (2022). What is the efficacy of aerobic exercise versus strength training in the treatment of migraine? A systematic review and network meta-analysis of clinical trials. *The Journal of Headache and Pain*, 23(1), 134. <https://doi.org/10.1186/s10194-022-01503-y>

KLİNİK PİLATES EGZERSİZİNİN GERİLİM TİPİ BAŞ AĞRISI ÜZERİNE ETKİSİ

Fzt. Mert VAROL

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
Anabilim Dalı

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-1959-8042>

Prof. Dr. Meral SERTEL

Bursa Uludağ Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7575-9762>

Prof. Dr. Eylem TÜTÜN YÜMİN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
Bölümü

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6994-9391>

ÖZET

Gerilim tipi baş ağrısı (GTBA), bireylerin yaşam kalitesini olumsuz etkileyen en yaygın primer baş ağrısı türlerinden biridir. Bu çalışmanın amacı, klinik pilates egzersizlerinin GTBA'lı bireylerde ağrı şiddeti, uyku kalitesi ve yaşam kalitesi üzerindeki etkilerini incelemektir. Klinik pilates; postüral kontrolü geliştirmeyi, kas dengesini sağlamayı ve gevşemeyi artırmayı hedefleyen bütüncül bir egzersiz yaklaşımıdır.

Literatürde klinik pilatesin kas-iskelet sistemi ağrıları üzerindeki olumlu etkilerine ilişkin bulgular bulunmakla birlikte, GTBA'ya yönelik çalışmalar sınırlıdır. Mevcut çalışmalar, klinik pilates egzersizlerinin kas gerginliğini azaltarak ve postüral hizalanmayı iyileştirerek ağrı şiddetini azaltabileceğini; buna bağlı olarak uyku kalitesi ve yaşam kalitesinde iyileşme sağlayabileceğini göstermektedir. Ancak çalışma sayısının az olması ve örneklem büyüklüklerinin sınırlı olması nedeniyle kanıt düzeyi henüz yeterli değildir.

Sonuç olarak, klinik pilates egzersizlerinin GTBA yönetiminde umut vadeden bir tamamlayıcı yöntem olabileceği düşünülmektedir. Bu alanda daha geniş örneklemli, randomize kontrollü ve uzun dönem takipli çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Gerilim tipi baş ağrısı, klinik pilates, ağrı, uyku kalitesi, yaşam kalitesi

THE EFFECT OF CLINICAL PILATES EXERCISE ON TENSION-TYPE HEADACHES

ABSTRACT

Tension-type headache (TTH) is one of the most common primary headache types, negatively affecting individuals' quality of life. The aim of this study is to investigate the effects of clinical Pilates exercises on pain intensity, sleep quality, and quality of life in individuals with TTH. Clinical Pilates is a holistic exercise approach aimed at improving postural control, achieving muscle balance, and increasing relaxation.

Whilst the literature contains findings regarding the positive effects of clinical Pilates on musculoskeletal pain, studies specifically targeting TTH are limited. Current studies suggest

that clinical Pilates exercises may reduce pain intensity by decreasing muscle tension and improving postural alignment; consequently, they may improve sleep quality and quality of life. However, due to the small number of studies and limited sample sizes, the level of evidence is not yet sufficient.

Consequently, clinical Pilates exercises may be a promising complementary method in the management of TTH. There is a need for studies in this field with larger sample sizes, randomized controlled designs, and long-term follow-up.

Keywords: Tension-type headache, clinical Pilates, pain, sleep quality, quality of life

1. GİRİŞ VE SINIFLANDIRMA

Baş ağrısı, göz çukuru-kulak deliği çizgisinin üzerindeki baş bölgesinde hissedilen bir rahatsızlık veya ağrılı his olarak tanımlanır (Lete, Agathe, et al. 2023). Bu rahatsızlık, yüksek yaygınlığı ve yaşam kalitesi üzerindeki büyük etkisi nedeniyle bir halk sağlığı sorunu teşkil etmektedir (Lete, Agathe, et al. 2023). Gerilim tipi baş ağrısı (GTBA), toplum üzerinde önemli bir yük oluşturan birincil baş ağrısı türüdür (Fernández-De-Las-Peñas, César, et al. 2023). Bu durum, iki taraflı baş ağrısı şekliyle, baskı veya sıkışma hissi veren ve hafif ila orta şiddetteki ağrılarla karakterize edilir ve dakikalarca sürebilir, hatta günlerce devam edebilir (Fernández-De-Las-Peñas, César, et al. 2023). 2018 yılında, Uluslararası Baş Ağrısı Bozuklukları Sınıflandırması, 3. baskı (ICHD-3), birincil baş ağrısı bozukluklarını dört ayrı alt türe ayırmıştır: migren, gerilim tipi baş ağrısı (GTBA), trigeminal otonomik sefalaljiler ve diğer birincil baş ağrıları (Zhao, Yingzhu, et al. 2025). 2018 tarihli Uluslararası Baş Ağrısı Bozuklukları Sınıflandırması (ICHD), atak sıklığına göre Gerilim Tipi Baş Ağrısı'nın (GTBA) üç alt tipini ayırmaktadır: Nadir Epizodik Gerilim Tipi Baş Ağrısı (IETTH), Sık Epizodik Gerilim Tipi Baş Ağrısı (FETTH) ve Kronik Gerilim Tipi Baş Ağrısı (CTTH) (Repiso-Guardeño, Angela, et al. 2023).

Seyrek görülen, atak halinde ortaya çıkan gerilim tipi baş ağrısı; ayda 1 günden az sıklıkta ortaya çıkan baş ağrısı atakları, en az 10 baş ağrısı atak, ağrının süresi 30 dakikadan 7 güne kadar, iki taraflı, baskı veya sıkışma hissi veren, nabız atmayan ağrı, hafif veya orta şiddette, rutin fiziksel aktiviteyle şiddetlenmeyen, mide bulantısı veya kusma yok. Fotofobi veya fonofobi mevcut olabilir (Katra, Małgorzata, et al. 2026).

Sık görülen ataklı gerilim tipi baş ağrısı; en az 10 baş ağrısı atağı, ayda 1–14 gün süresi boyunca 3 aydan fazla süren (yılıda 12–180 gün baş ağrısı), ağrının süresi 30 dakikadan 7 güne kadar, iki taraflı, baskı veya sıkışma hissi veren, nabız atmayan ağrı, hafif veya orta şiddette, rutin fiziksel

aktiviteyle şiddetlenmez. Mide bulantısı veya kusma yok, fotofobi, fonofobi olabilir (Katra, Małgorzata, et al. 2026).

Kronik gerilim tipi baş ağrısı; ayda en az 15 gün, 3 aydan fazla süren baş ağrısı; birkaç saatten birkaç güne kadar süren veya sürekli ağrı; iki taraflı, baskı veya sıkışma hissi veren, nabız atmayan ağrı; hafif veya orta şiddette, rutin fiziksel aktiviteyle şiddetlenmeyen; şiddetli mide bulantısı veya kusma yok. Biri mevcut olabilir: fotofobi, fonofobi veya hafif mide bulantısı şeklindedir (Katra, Małgorzata, et al. 2026).

2018 tarihli Uluslararası Baş Ağrısı Bozuklukları Sınıflandırması (ICHD), sık epizodik gerilim tipi baş ağrısı (FETTH) ve kronik gerilim tipi baş ağrısı (CTTH) olarak ikiye ayırmaktadır. Buna rağmen, gerilim tipi baş ağrılarının tüm alt tipleri ortak bir özelliği paylaşır: baskı niteliğinde, hafif ila orta şiddette, iki taraflı, nabız atmayan ağrı, hareketle hafif mide bulantısı yalnızca Kronik Gerilim Tipi Baş ağrısında görülür (Repiso-Guardeño, Angela, et al. 2023).

GTBA'nın konservatif tedavisinde egzersiz yaklaşımları önemli bir yer tutmaktadır. Son yıllarda klinik pilates egzersizleri; kor stabilizasyonu, postür kontrolü, pelvik stabilite, kas kuvveti ve hareket kontrolü üzerindeki olumlu etkileri nedeniyle kas-iskelet sistemi rehabilitasyonunda yaygın olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte, klinik pilates egzersizlerinin GTBA üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalar sınırlı sayıda olup mevcut bulgular farklı sonuçlar ortaya koymaktadır. Bu derlemenin amacı, klinik pilates egzersizlerinin GTBA'lı bireylerde ağrı, fonksiyonellik, yaşam kalitesi, denge ve biyomekanik parametreler üzerindeki etkilerini güncel literatür doğrultusunda değerlendirmek ve mevcut kanıtları ortaya koymaktır. Ayrıca çalışmanın, klinik uygulamalarda fizyoterapistlere ve sağlık profesyonellerine kanıta dayalı rehabilitasyon yaklaşımları açısından yol göstermesi hedeflenmektedir. Literatürde GTBA tedavisinde sıklıkla kuvvetlendirme, germe, manuel terapi ve enjeksiyon uygulamalarına odaklanılmışken, klinik pilatesin bütüncül yaklaşımını değerlendiren derlemelerin sınırlı olması bu çalışmanın önemini artırmaktadır. Bu yönüyle derleme, mevcut bilgi boşluğunu doldurarak gelecekte yapılacak randomize kontrollü çalışmalara ve rehabilitasyon protokollerinin geliştirilmesine katkı sağlayabilir.

2.EPIDEMİYOLOJİ

Dünya genelinde, yetişkinlerde baş ağrısı prevalansının yaklaşık %50 olduğu tahmin edilmektedir (Martín-Vera, Daniel, et al. 2023). Global Burden of Disease (GBD, 2019) verilerine göre, baş ağrıları dünya çapında en yaygın rahatsızlıklar arasındadır; gerginlik tipi baş ağrıının (GTBA) dünya genelinde ortalama %26,0 (22,7–29,5) olduğu tahmin edilmektedir; bu oran erkeklerde %23,4, kadınlarda ise %27,1'dir (Martín-Vera, Daniel, et al.

2023). Farklı bölgelerde coğrafi olarak ikamet eden nüfusa göre düzeltme yapıldığında, GTBA prevalansının %21,1 olduğu görülmektedir (Martín-Vera, Daniel, et al. 2023).

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre, GTBA, hem kadınlar hem de erkekler için en fazla iş göremezliğe yol açan 10 rahatsızlıktan biridir; bu iki cinsiyet arasındaki oran sırasıyla 3'e 2'dir (Martín-Vera, Daniel, et al. 2023). 0 ile 64 yaş aralığında, GTBA tüm baş ağrıları arasında en yaygın olanıdır (Martín-Vera, Daniel, et al. 2023). Gerilim tipi baş ağrısı tanısı konulan bir hastanın profili: kadın (%80), beyaz ırk (%65) ve ortalama yaşı 40'tır (Martín-Vera, Daniel, et al. 2023).

3.PATOFİZYOLOJİ

Gerilim tipi baş ağrısının patofizyolojisi, tek bir faktörle açıklanması zor olan çok faktörlü bir mekanizmaya dayanır (Choo, YeonKi, et al. 2025). Kafa ve boyun kaslarındaki gerginlik, hassas noktaların aktivasyonu, fasiyal ağrı gibi periferik duyarlılık faktörleri, beyin sapı ve omurilik posterior kordlarının ağrı inhibisyon sistemini zayıflatır ve tekrarlayan periferik uyarım, merkezi sinir sisteminin ağrı düzenleme fonksiyonunda bozulmaya neden olarak kronikleşmeye yol açar (Choo, YeonKi, et al. 2025). Özellikle küçük arka boyun kası, temporal kas, üst trapez kası ve skalenus kası gibi kaslar, ağrı tetik noktalarının sıklıkla olduğu kaslar olarak bilinir ve basınç eşiğinin azalması, yaygın yansı ağrısına neden olan başlıca nedenler olarak görülmüştür (Choo, YeonKi, et al. 2025). Bununla birlikte, merkezi duyarlılık da ana mekanizmalardan biridir ve ağrı aşırı duyarlılığı, ağrı inhibisyon yollarının işlev bozukluğu, otonom sinir sistemi dengesizliği, uyku bozuklukları, stres tepkisi eksen (hipotalamik-hipofiz-adrenal eksen, HPA eksen) bozuklukları vb. bu sürece katkıda bulunur (Choo, YeonKi, et al. 2025).

4.RİSK FAKTÖRLERİ

Aşırı stres, kaygı, olumsuz duygular ve hatta depresyon içeren yaşam tarzları, GTBA'ların tetikleyici faktörleri olarak ortaya çıkmaktadır (Leite, Agathe, et al. 2023). Benzer şekilde, uyku bozuklukları ile TTH arasında iki yönlü bir ilişki olduğu görülmektedir; bu durum, GTBA'ların bir sonucu olarak ortaya çıkabileceği gibi, GTBA'ları da tetikleyebilir (Leite, Agathe, et al. 2023). Aslında, aşırı stres, anksiyete, olumsuz duygular ve hatta depresyon içeren yaşam tarzları, GTBA'ların tetikleyici faktörleri olarak ortaya çıkmaktadır (Leite, Agathe, et al. 2023). Benzer şekilde, bu tür baş ağrısının başlangıcı veya kronikleşmesi için risk faktörleri olarak kabul edilen uyku bozuklukları ile TTH arasında iki yönlü bir ilişki olduğu görülmektedir (Leite, Agathe, et al. 2023). Bu faktörlere ek olarak, dehidrasyon, kafein ve tütün veya alkol kötüye kullanımı ile hormonal dalgalanmalar ve bruksizm, GTBA'ların gelişimi için diğer risk

faktörleridir (Leite, Agathe, et al. 2023). Dolayısıyla, bu durumun bireylerin yaşam kalitesi üzerinde büyük bir etkisi olduğu doğrulanmıştır (Leite, Agathe, et al. 2023).

5.TEDAVİ YAKLAŞIMLARI

Gerilim tipi baş ağrısının tedavisi farmakolojik ve farmakolojik olmayan müdahaleler olarak ikiye ayrılır (Choo, YeonKi, et al. 2025). Farmakolojik tedavi, steroid olmayan antiinflamatuvar ilaçlar (NSAİİ'ler), kas gevşeticiler ve trisiklik antidepresanları kullanır; NSAİİ'ler akut ataklar için kullanılırken, antidepresanlar kronik gerilim tipi baş ağrılarında önleyici amaçlarla kullanılır (Choo, YeonKi, et al. 2025). Trisiklik antidepresanlar, merkezi serotonin ve norepinefrin iletimini düzenleyerek ağrı kontrol yollarını güçlendiren bir mekanizmaya sahiptir (Choo, YeonKi, et al. 2025). Bununla birlikte, farmakolojik tedavi, ilaç aşırı kullanımına bağlı baş ağrısı (MOH), gastrointestinal kanama, hepatorenal toksisite ve merkezi sinir sistemi yan etkileri gibi riskler taşır ve kas gerginliği, merkezi duyarlılık veya psikolojik ve stres faktörleri gibi altta yatan mekanizmaları doğrudan düzeltememesi nedeniyle sınırlamalara sahiptir (Choo, YeonKi, et al. 2025).

İlaç dışı tedaviler arasında, GTBA semptomlarını azaltmaya yardımcı olmak amacıyla fizyoterapi bakım sürecinin bir parçası olarak danışmanlık (duruş ve ergonomi eğitimi), biyogeribildirim, manipülatif terapi, kas gevşetme eğitimi, masaj, terapötik egzersiz ve akupunktur yer alabilir (Repiso-Guardeño, Angela, et al. 2023). Literatür incelendiğinde, gerilim tipi baş ağrılı bireylerde aerobik egzersiz eğitimlerinin de sıklıkla kullanıldığı görülmektedir. Aerobik egzersizlerin bireylerin ağrısını azalttığı, yaşam kalitesini geliştirdiği ve ağrı ile ilişkili günlük kısıtlamalar ile engellilik seviyelerini düşürdüğü rapor edilmiştir. (Pi, Chenghui, et al. 2022, Río, Cindy Johana Palacio-Del, et al. 2025, Tao, Qing-Feng, et al 2025.) Söz konusu bu yaklaşımların yanı sıra, özellikle vücut farkındalığı ve postüral stabilizasyonu temel alan Klinik Pilates, son dönemde GTBA yönetiminde ilgi gören bütüncül bir alternatif olarak literatürdeki yerini almıştır (Leite, Agathe, et al. 2023). Bu tekniklerle olumlu bir etki elde etmek için, sorunun kaynağı doğru bir şekilde teşhis edildikten sonra, hastanın durumuna en uygun terapötik prosedürün seçilmesini sağlayacak, yeterli ve kişiselleştirilmiş kas, postür ve biyomekanik değerlendirme başlatılmalıdır (Repiso-Guardeño, Angela, et al. 2023).

6.KLİNİK PİLATES EGZERSİZİN GTBA ÜZERİNE ETKİSİ

Günümüzde bilimsel literatür, GTBA semptomlarında iyileşmeyi desteklemek için manuel terapi ile terapötik egzersizin birleştirilmesini önermektedir (Martín-Vera, Daniel, et al. 2023). Bugüne kadar altın standart tedaviyi ve titizlikle uygulanabilecek bir tedaviyi belirlemek konusunda ortak bir fikir birliği sağlanamamış olsa da, bilim camiası tarafından tekrarlanmıştır

(Martín-Vera, Daniel, et al. 2023). Terapötik egzersizlerin kullanımı, tedaviden sonraki 3 ila 6 ay boyunca baş ağrılarının sıklığı, süresi ve şiddetinde bir azalma göstermiştir (Martín-Vera, Daniel, et al. 2023). Ayrıca, derin boyun fleksör kaslarının zayıflığı ile kronik GTBA arasında bir ilişki tespit edilmiştir (Martín-Vera, Daniel, et al. 2023). Derin boyun fleksör kaslarının kuvvet antrenmanı, karşılıklı inhibisyon yoluyla suboksipital kasların ekstansör aktivitesini azaltarak mekanoreseptörlerin afferent girdilerini geri kazanmak suretiyle GTBA ataklarının yoğunluğunda ve sayısında bir iyileşme sağlamaktadır (Martín-Vera, Daniel, et al. 2023).

Son yıllarda, klinik Pilates, fizyoterapistler tarafından giderek daha fazla kullanılan bir kas-iskelet sistemi bozuklukları müdahale seçeneği olarak ortaya çıkmıştır (Leite, Agathe, et al. 2023). Bu yöntem, 8 ilkeye dayanır ve merkezi stabilizasyonu, esnekliği, dayanıklılığı, postür ve vücut farkındalığını geliştiren ve kas dengesizliklerini düzelteren 34 orijinal egzersizden (“mat çalışması”) oluşur (Leite, Agathe, et al. 2023). Klinik Pilates, bu 34 egzersizi belirli bir bireye yönelik müdahaleye uyarlayarak veya benzer durumdaki bireyler için düzenlenen dersler aracılığıyla geliştirir (Leite, Agathe, et al. 2023).

7.KLİNİK PİLATES EGZERSİZLERİNİN GTBA’LI BİREYLERDE AĞRI, UYKU, YAŞAM KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

GTBA’lı bireylerde ağrı yalnızca fiziksel bir semptom olarak kalmamakta; uyku düzeni, emosyonel durum ve yaşam kalitesi üzerinde de olumsuz etkiler oluşturmaktadır. Özellikle kronik baş ağrısı ataklarının uyku kalitesini bozduğu, yetersiz uykunun ise ağrı algısını artırarak semptomların sürmesine neden olduğu belirtilmektedir (Rains et al., 2015). Bunun yanında sürekli ağrı deneyimi; dikkat, konsantrasyon, fiziksel aktivite düzeyi ve psikolojik iyilik hali üzerinde olumsuz sonuçlara yol açabilmektedir. Bu nedenle GTBA tedavisinde yalnızca ağrı kontrolüne değil, aynı zamanda uyku ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesine yönelik bütüncül yaklaşımlar da önem kazanmaktadır.

Klinik pilates egzersizleri; postüral hizalanmayı geliştirmeyi, kor stabilizasyonunu artırmayı, kas dengesini sağlamayı ve nefes kontrolünü optimize etmeyi amaçlayan bütüncül bir egzersiz yöntemidir. Son yıllarda klinik pilatesin kronik kas-iskelet sistemi ağrıları, boyun ağrısı ve baş ağrısı üzerinde olumlu etkiler oluşturabileceği bildirilmektedir (Wells et al., 2014). Özellikle servikal bölge kas aktivitesinin düzenlenmesi, gevşemenin artırılması ve postüral kontrolün iyileştirilmesi sayesinde klinik pilatesin GTBA’lı bireylerde ağrı şiddetini azaltabileceği; uyku kalitesi ve yaşam kalitesini artırabileceği düşünülmektedir. Ancak bu konuda mevcut

çalışmaların sınırlı olması, klinik pilates egzersizlerinin GTBA üzerindeki etkilerinin daha kapsamlı araştırılmasına ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

Gerilim tipi baş ağrılı bireylerde klinik pilates egzersizlerinin etkisini inceleyen çalışmalardan birinde, Leite ve arkadaşları (2023) klinik pilates uygulamalarının ağrı, baş ağrısının günlük yaşam üzerindeki etkisi, boyun disabilitesi, uyku kalitesi ve emosyonel durum üzerindeki etkilerini değerlendirmiştir. Çalışmaya gerilim tipi baş ağrısı tanılı 9 üniversite öğrencisi dahil edilmiş ve katılımcılara iki hafta boyunca toplam dört seans klinik pilates egzersiz programı uygulanmıştır. Araştırma sonucunda katılımcıların büyük bölümünde baş ağrısının günlük yaşam üzerindeki etkisinin azaldığı, boyun fonksiyonlarının iyileştiği ve uyku kalitesinde olumlu değişimler görüldüğü bildirilmiştir. Ayrıca klinik pilatesin gevşeme, postüral kontrol ve kas gerginliğini azaltma yoluyla GTBA semptomlarının yönetiminde destekleyici bir yaklaşım olabileceği vurgulanmıştır. Bu bulgular, klinik pilates egzersizlerinin GTBA'lı bireylerde ağrı ve yaşam kalitesi üzerine olumlu etkiler sağlayabileceğini göstermektedir.

Leite ve arkadaşları (2023) tarafından yapılan bir vaka serisi çalışmasında, klinik pilates egzersizlerinin gerilim tipi baş ağrılı bireylerde uyku kalitesi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışmaya gerilim tipi baş ağrısı tanısı bulunan 9 üniversite öğrencisi dahil edilmiş ve katılımcılara iki hafta boyunca toplam dört seans klinik pilates egzersiz programı uygulanmıştır. Araştırmada uyku kalitesi değerlendirmesi için Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi kullanılmıştır. Müdahale sonrasında katılımcıların büyük bölümünde uyku kalitesinde iyileşme gözlenmiş, yalnızca bir bireyde uyku kalitesinde azalma bildirilmiştir. Araştırmacılar, klinik pilates egzersizlerinin gevşeme yanıtını artırması, stres düzeyini azaltması ve kas gerginliğini düzenlemesi sayesinde GTBA'lı bireylerde uyku kalitesi üzerinde olumlu etkiler oluşturabileceğini belirtmişlerdir. Bu bulgular, klinik pilatesin GTBA yönetiminde yalnızca ağrı kontrolü açısından değil, uyku düzeninin desteklenmesi açısından da yararlı bir yaklaşım olabileceğini göstermektedir.

Özellikle uyku ve ağrı ilişkisini değerlendiren önemli çalışmalardan biri Engström ve arkadaşları (2014) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada gerilim tipi baş ağrılı bireylerin uyku kalitesi ve ağrı eşikleri sağlıklı bireylerle karşılaştırılmıştır. Araştırma sonucunda GTBA'lı bireylerde insomnia, gündüz yorgunluğu ve düşük uyku kalitesinin daha sık görüldüğü; ayrıca kronik gerilim tipi baş ağrısına sahip bireylerde ağrı eşiklerinin daha düşük olduğu bildirilmiştir. Çalışma, uyku bozukluklarının GTBA semptomlarının şiddetlenmesi ve kronikleşmesiyle ilişkili olabileceğini ortaya koymuştur. Bu bulgular, klinik pilates gibi

gevşeme, postüral düzenleme ve kas gerginliğini azaltmaya yönelik egzersiz yaklaşımlarının GTBA'lı bireylerde uyku ve ağrı yönetiminde yararlı olabileceğini desteklemektedir.

Klinik pilates egzersizlerinin gerilim tipi baş ağrılı bireylerde yaşam kalitesi üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalardan birinde, Leite ve arkadaşları (2023) klinik pilates uygulamalarının baş ağrısının günlük yaşam üzerindeki etkisi, fonksiyonel durum ve emosyonel iyilik hali üzerindeki sonuçlarını değerlendirmiştir. Çalışmaya gerilim tipi baş ağrısı tanılı üniversite öğrencileri dahil edilmiş ve katılımcılara iki hafta süresince klinik pilates egzersiz programı uygulanmıştır. Müdahale sonrasında bireylerde baş ağrısının günlük yaşam aktiviteleri üzerindeki etkisinin azaldığı, boyun disabilitesinde iyileşme olduğu ve emosyonel durumun olumlu yönde etkilendiği bildirilmiştir. Araştırmacılar, klinik pilates egzersizlerinin postüral kontrolü geliştirmesi, kas gerginliğini azaltması ve gevşemeyi desteklemesi sayesinde GTBA'lı bireylerde yaşam kalitesini artırabileceğini ifade etmiştir. Bu sonuçlar, klinik pilatesin GTBA tedavisinde multidisipliner rehabilitasyon yaklaşımlarına katkı sağlayabilecek tamamlayıcı bir yöntem olduğunu göstermektedir.

Sertel (2014) tarafından yapılan randomize kontrollü bir çalışmada, gerilim tipi baş ağrılı bireylerde farklı egzersiz yaklaşımlarının (vücut farkındalık terapisi ve aerobik egzersiz) ağrı ve yaşam kalitesi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışmaya GTBA tanılı 60 birey dahil edilmiş ve katılımcılar egzersiz grupları ile kontrol grubuna ayrılmıştır. Müdahale sonrası egzersiz uygulanan gruplarda yaşam kalitesinin fiziksel ve mental bileşenlerinde anlamlı iyileşme olduğu, ağrı şiddetinin azaldığı ve günlük yaşam aktivitelerinde daha iyi fonksiyonel durum geliştiği bildirilmiştir. Bu sonuçlar, GTBA'da egzersizin yalnızca ağrı kontrolü değil aynı zamanda yaşam kalitesini artırmada da etkili bir yaklaşım olduğunu göstermektedir.

8.SONUÇ

Bu derlemede incelenen çalışmalar, klinik pilates egzersizlerinin gerilim tipi baş ağrılı (GTBA) bireylerde ağrı şiddetini azaltma, uyku kalitesini iyileştirme ve yaşam kalitesini artırma potansiyeline sahip olabileceğini göstermektedir. Klinik pilatesin postüral kontrolü geliştirmesi, kas gerginliğini azaltması ve gevşeme yanıtını artırması yoluyla GTBA semptomları üzerinde olumlu etkiler oluşturabileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte, mevcut çalışmaların büyük kısmının örneklem büyüklüğünün küçük olması, müdahale sürelerinin kısa olması ve çalışma tasarımlarının sınırlı olması nedeniyle kanıt düzeyi henüz yeterli değildir.

Elde edilen bulgular, klinik pilates egzersizlerinin GTBA yönetiminde umut verici bir tamamlayıcı yöntem olabileceğini göstermesine rağmen, bu etkinin daha net ortaya konulabilmesi için daha geniş örneklemli, randomize kontrollü ve uzun dönem takipli

çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Gelecekte yapılacak çalışmaların ağrı, uyku ve yaşam kalitesi gibi çok boyutlu sonuçları birlikte değerlendirmesi, klinik uygulamalara daha güçlü kanıt sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

- Choo, Y., Yoon, J., Shin, G., Lee, Y., & Lee, K. (2025). Non-Pharmacological Physiotherapy Strategies for Tension-Type Headache: An Integrative Review of Manual Therapy, Exercise Therapy, and Neurofeedback. *정형스포츠물리치료학회지*, 21(2), 103-118.
- Engström, M., Hagen, K., Bjørk, M., Stovner, L. J., Stjern, M., & Sand, T. (2014). Sleep quality, arousal and pain thresholds in tension-type headache: A blinded controlled polysomnographic study. *Cephalalgia*, 34(6), 455–463.
- Fernández-de-Las-Peñas, C., Cook, C., Cleland, J. A., & Florencio, L. L. (2023). The cervical spine in tension type headache. *Musculoskeletal science and practice*, 66, 102780.
- Hürer, C., Angin, E., & Tüzün, E. H. (2021). Effectiveness of clinical Pilates and home exercises in sagittal cervical disorientation: randomized controlled study. *Journal of Comparative Effectiveness Research*, 10(5), 365-380.
- Katra, M., Szcześny, M., Pal, A., Cienkowski, K., Cegiełka, P., Ślot, M., ... & Sicińska, M. (2026). Non-Pharmacological Therapies in the Management of Tension-Type Headache—A Literature Review. *Journal of Education, Health and Sport*, 89, 69948-69948.
- Leite, A., Matignon, A., Marlot, L., Coelho, A., Lopes, S., & Brochado, G. (2023). The impact of clinical pilates exercises on tension-type headaches: a case series. *Behavioral Sciences*, 13(2), 105.
- Martín-Vera, D., Sánchez-Sierra, A., González-de-la-Flor, Á., García-Pérez-de-Sevilla, G., Domínguez-Balmaseda, D., & del-Blanco-Muñoz, J. Á. (2023). Efficacy of a strength-based exercise program in patients with chronic tension type headache: a randomized controlled trial. *Frontiers in neurology*, 14, 1256303.
- Pi, C., Liu, Y., Li, L., Tang, W., Yan, X., & Yu, S. (2022). Effects on neuromodulation, acupuncture, and aerobic exercises on migraine and tension-type headache outcomes: A systematic review and meta-analysis. *Medicine*, 101(45), e30530.
- Rains, J. C., Poceta, J. S., & Pollak, C. P. (2015). Sleep and headaches. *Current Neurology and Neuroscience Reports*, 15(2), 1–9.
- Repiso-Guardeño, A., Moreno-Morales, N., Armenta-Pendón, M. A., Rodríguez-Martínez, M. D. C., Pino-Lozano, R., & Armenta-Peinado, J. A. (2023). Physical therapy in tension-type headache: a systematic review of randomized controlled trials. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(5), 4466.
- Río, C. J. P. D., Monti-Ballano, S., Lucha-López, M. O., Hidalgo-García, C., & Tricás-Moreno, J. M. (2025, July). Effect of Exercise on Chronic Tension-Type Headache and Chronic Migraine: A Systematic Review. In *Healthcare* (Vol. 13, No. 13, p. 1612). MDPI.
- Sertel, M. (2014). *Gerilim tipi baş ağrılı hastalarda vücut farkındalığı terapisi ve aerobik egzersizlerin ağrı, beden imajı ve yaşam kalitesi üzerine etkisi*. Yüksek lisans tezi, YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Tao, Q. F., Hua, C., Qin, D., Xie, C. R., Shi, Y. Z., Chen, M., & Zheng, H. (2025). Disentangling preventive effects of differential exercise types on tension-type headache: a component network meta-analysis of randomized controlled trials. *Postgraduate Medical Journal*, 101(1201), 1147-1155.
- Wells, C., Kolt, G. S., & Bialocerkowski, A. (2014). Defining Pilates exercise: A systematic review. *Complementary Therapies in Medicine*, 20(4), 253–262. <https://doi.org/10.1177/0333102413515339>
- Zhao, Y., Yi, Y., Zhou, H., Pang, Q., & Wang, J. (2025). The burden of migraine and tension-type headache in Asia from 1990 to 2021. *The journal of headache and pain*, 26(1), 49.

PSİKOLOJİK DANIŞMANLARIN KİŞİLERARASI STRES DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ

Ayşegül GÜVEN

Ege University, Graduate School of Educational Sciences, Division of Guidance and Counseling,
35100 Bornova, İzmir

ORCID ID: 0009-0007-1367-6084

Assoc. Prof. Burcu PAMUKÇU KARASU

Ege University, Faculty of Education, Department of Educational Sciences, Division of Guidance
and Counseling, 35100 Bornova, İzmir

ORCID ID: 0000-0003-2266-0176

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de çeşitli kurum ve kuruluşlarda görev yapan psikolojik danışmanların deneyimledikleri kişilerarası stresi, çeşitli demografik ve mesleki değişkenler ile profesyonel sağlamlık ve öz bakım düzeyleri açısından incelemektir. İlişkisel desende tasarlanan araştırmanın örneklemini 398 psikolojik danışman oluşturmaktadır. Veriler Kişisel Bilgi Formu, Psikolojik Danışmanlar için Kişilerarası Stres Ölçeği ve Skovholt Profesyonel Sağlamlık ve Öz Bakım Envanteri aracılığıyla toplanmıştır. Verilerin analizinde bağımsız örneklem T testi, ANOVA ve çok değişkenli çoklu doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Ayrıca zorlayıcı danışanlara ilişkin nitel veriler nicel içerik analizi ile çözümlenmiştir. Analizler sonucunda; cinsiyet, mesleki deneyim süresi, oturum sayısı ve süpervizyon niteliği değişkenlerine göre kişilerarası stres düzeylerinde anlamlı farklılıklar saptanmıştır ($p<.001$). Öte yandan vaka yükü, eğitim düzeyi ve kişisel yardım alma durumu gibi değişkenlerin anlamlı bir farklılık yaratmadığı görülmüştür. Çok değişkenli çoklu regresyon analizi bulguları, Kişisel Canlılık ve Mesleki Stres’in, kişilerarası stres alt boyutlarını anlamlı şekilde yordadığını göstermektedir. Modelin bütünü istatistiksel olarak anlamlı olup bağımsız değişkenler setinin Psikolojik Danışman Yüğü üzerindeki varyansın %13.6’sını, Mesleki Kendinden Şüphe üzerindeki varyansın %13.2’sini, İlişkisel Gerilim üzerindeki varyansın %5.1’ini ve Klinik Zorluklar üzerindeki varyansın ise %2.3’ünü açıkladığı saptanmıştır. Nicel içerik analizi sonuçları ise kişilerarası stresin birincil kaynağının danışan direnci ve klinik zorluklar olduğunu ortaya koymuştur. Sonuç olarak profesyonel sağlamlığın psikolojik danışmanların kişilerarası stres deneyimlerini negatif yönde anlamlı ancak sınırlı düzeyde yordadığı görülmekte ve bu durum alanyazındaki mevcut bulgularla paralellik göstermektedir. Gelecek çalışmalarda psikolojik danışmanların profesyonel sağlamlıklarını desteklemek ve öz bakım farkındalıklarını artırmak amacıyla müdahale programlarının ve nitelikli süpervizyon süreçlerinin yaygınlaştırılması önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Psikolojik danışmanlık, kişilerarası stres, profesyonel sağlamlık

INVESTIGATION OF PSYCHOLOGICAL COUNSELORS' INTERPERSONAL STRESS LEVELS

ABSTRACT

The purpose of this study is to examine the interpersonal stress experienced by psychological counselors working in various institutions and organizations in Türkiye, in terms of different demographic and professional variables as well as their levels of professional resilience and self-care. The study, conducted using a correlational design, comprises a sample of 398 psychological counselors. Data were collected through a Personal Information Form, the Interpersonal Stress Scale for Psychological Counselors, and the Skovholt Professional Resilience and Self-Care Inventory. For data analysis, independent samples t-test, ANOVA, and multivariate multiple linear regression analysis were conducted; additionally, qualitative data regarding challenging clients were analyzed using quantitative content analysis. As a result of the analyses, significant differences were found in interpersonal stress levels according to the variables of gender, years in practice, number of sessions, and quality of supervision ($p<.001$). On the other hand, variables such as active caseload, level of education, and personal counseling support status were found not to create a significant difference. Findings from the multivariate multiple regression analysis indicate that Personal Vitality and Professional Stress significantly predict the sub-dimensions of interpersonal stress. The model as a whole is statistically significant, and the set of independent variables was found to explain 13.6% of the variance in Counselor Burden, 13.2% of the variance in Professional Self-Doubt, 5.1% of the variance in Relational Tension, and 2.3% of the variance in Clinical Difficulties. The results of the quantitative content analysis revealed that the primary source of interpersonal stress is client resistance and clinical difficulties. In conclusion, professional resilience is found to negatively and significantly, yet limitedly, predict counselors' interpersonal stress levels, which is consistent with existing findings in the literature. In future studies, it is recommended that intervention programs and qualified supervision processes be expanded in order to support the professional resilience of psychological counselors and increase their self-care awareness.

Keywords: *Psychological counseling, interpersonal stress, professional resilience*

* Bu çalışma, Ege Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nde Doç. Dr. Burcu Pamukçu Karasu'nun danışmanlığında yürütülen yüksek lisans tezinin bir parçasıdır.

"DİJİTAL ÇAĞIN İLİŞKİ DİNAMİKLERİ: BAĞLANMA STİLLERİ VE DUYGU DÜZENLEME BAĞLAMINDA HAYALETLEME DAVRANIŞI VE İLİŞKİ DOYUMU"

Zeynep YILDIRIM ÖĞÜT

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aile Danışmanlığı Anabilim Dalı,

Orcid no: 0009-0007-6463-5776

Dr.Öğr.Üyesi Feride Özlem ELAĞÖZ

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Klinik Psikoloji Anabilim Dalı

Orcid no: 0000-0002-6646-070X

ÖZET

Bu çalışma; romantik ilişkilerde bağlanma stilleri, hayaletleme (ghosting) davranışı, ilişki doyumu ve duygu düzenleme gücü arasındaki ilişkileri incelemeyi amaçlamaktadır. Yetişkin bağlanma stilleri, bireyin partneriyle kurduğu duygusal bağın niteliğini ve ilişki içerisindeki çatışma çözme stratejilerini temelden şekillendirmektedir (Mikulincer ve Shaver, 2019). Yapılan araştırmalar, güvenli bağlanma düzeyindeki artışın daha yüksek ilişki doyumu sağladığını; buna karşın güvensiz bağlanma stillerinin düşük ilişki doyumu ile ilişkili olduğunu göstermektedir (Arıcak ve Sümer, 2018).

Araştırmanın odağını oluşturan duygu düzenleme gücü, bağlanma güvenliği ile ilişki uyumu arasında kritik bir aracı rol oynamaktadır (Sönmez ve Atik, 2022). Duygularını regüle etmekte zorlanan bireyler, ilişkisel stres anlarında yapıcı iletişim kurmak yerine çeşitli savunmacı mekanizmalara (yansıtma, duygusal yalıtım ve geri çekilme gibi) yönelmektedir. Bu savunmacı stratejilerin modern bir ilişki sonlandırma biçimi olarak karşımıza çıkan yansıması ise hayaletlemedir (ghosting). Özellikle kaçınmacı bağlanma stiline sahip bireyler tarafından bir "kaçış ve kendini koruma" mekanizması olarak kullanılan ghosting (Pancani ve ark., 2021); yakınlık korkusu ve düşük duygu düzenleme kapasitesiyle birleştiğinde, bireyi yüzleşmek yerine iletişimi aniden kesmeye itmektedir (Timmermans ve ark., 2021).

Literatürdeki bu bulgular ışığında mevcut çalışma; geleneksel bağlanma kuramını modern bir olgu olan ghosting ile birleştirerek, Türkiye örneğinde duygu düzenleme gücünün bu süreçteki belirleyici rolünü ampirik verilerle ortaya koymayı hedeflemektedir. Bu yönüyle çalışma, dijitalleşen ilişki pratiklerinde bireyleri ghosting davranışına iten psikolojik süreçleri bütüncül bir modelle açıklaması bakımından literatüre özgün bir katkı sunmaktadır. Elde edilen bulgular, sağlıklı romantik ilişkiler için bireylerin duygusal farkındalık ve regülasyon kapasitelerinin geliştirilmesinin hayati önem taşıdığını vurgularken, psikolojik danışmanlık süreçlerinde ghosting davranışı ve bağlanma sorunlarına yönelik müdahale programlarına temel teşkil etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bağlanma Stilleri, Hayaletleme, İlişki Doyumu, Duygu Düzenleme Güçlüğü.

**‘Relationship Dynamics in the Digital Age: Ghosting and Relationship Satisfaction in the CONTEXT OF ATTACHMENT STYLES AND EMOTIONAL REGULATION’
ABSTRACT**

This study aims to examine the relationships between attachment styles, ghosting behaviour, relationship satisfaction and difficulties in emotion regulation within romantic relationships. Adult attachment styles fundamentally shape the nature of the emotional bond an individual forms with their partner and the conflict resolution strategies employed within the relationship (Mikulincer and Shaver, 2019). Research indicates that an increase in secure attachment levels leads to higher relationship satisfaction; conversely, insecure attachment styles are associated with lower relationship satisfaction (Arıcak and Sümer, 2018).

Emotional regulation difficulties, which form the focus of this study, play a critical mediating role between attachment security and relationship harmony (Sönmez and Atik, 2022). Individuals who struggle to regulate their emotions tend to resort to various defensive mechanisms (such as projection, emotional detachment and withdrawal) rather than engaging in constructive communication during moments of relational stress. The manifestation of these defensive strategies, which has emerged as a modern form of relationship termination, is ghosting. Particularly when used as an ‘escape and self-protection’ mechanism by individuals with an avoidant attachment style (Pancani et al., 2021), ghosting—when combined with fear of intimacy and low emotional regulation capacity—drives the individual to abruptly cut off communication rather than confront the situation (Timmermans et al., 2021).

In light of these findings in the literature, the present study aims to combine traditional attachment theory with the modern phenomenon of ghosting, and to demonstrate, using empirical data, the decisive role of difficulties in emotion regulation in this process within a Turkish sample. In this respect, the study offers a unique contribution to the literature by providing a comprehensive model to explain the psychological processes that drive individuals towards ghosting behaviour in digitalised relationship practices. The findings emphasise the vital importance of developing individuals’ emotional awareness and regulation capacities for healthy romantic relationships, whilst also providing a foundation for intervention programmes addressing ghosting behaviour and attachment issues within psychological counselling processes.

Keywords: Attachment Styles, Ghosting, Relationship Satisfaction, Difficulty, Emotional Regulation.

KAYNAKÇA

- Arıcak, O. T., & Sümer, S. (2018).** Romantik İlişkilerde Bağlanma Stilleri, Romantik Kıskançlık ve İlişki Doyumu Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Psikoloji Araştırmaları*.
- Mikulincer, M., & Shaver, P. R. (2019).** *Attachment in Adulthood: Structure, Dynamics, and Change*. Guilford Press.
- Pancani, L., Preti, E., & Riva, P. (2021).** It's not your fault, it's mine: Attachment styles and the use of ghosting in romantic relationships. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*.
- Sönmez, S., & Atik, G. (2022).** Romantik bağlanma ve çift uyumu arasındaki ilişkide duygu düzenleme güçlüğü ve reddedilme hassasiyetinin aracı rolü. *Klinik Psikoloji Dergisi*.
- Timmermans, E., Hermans, A. M., & Oprea, S. J. (2021).** Gone with the wind: Exploring the relations between attachment styles and ghosting experiences. *Computers in Human Behavior*.

BELİREN YETİŞKİNLERDE SAHTEKÂRLIK FENOMENİNİN ŞEFKAT KORKUSU, ALGILANAN EBEVEYN KABUL/REDDİ VE PSİKOLOJİK ZİHİNLİLİK AÇISINDAN YORDANMASI

Ece SEVİNÇ

Ege University, Master's Program in Guidance and Psychological Counseling with Thesis, 35080 Bornova, İzmir.

ORCID ID: 0009-0009-4005-6184

Doç. Dr. Elif ULU

Ege University, Faculty of Education, Department of Educational Sciences. 35080 Bornova, İzmir

ORCID ID: 0000-0002-6379-9812

ÖZET

Bu araştırmanın temel amacı, 18–25 yaş aralığındaki üniversite öğrencilerinde sahtekârlık fenomenini; şefkat korkusu, algılanan ebeveyn kabul/reddi ve psikolojik zihinlilik değişkenleri çerçevesinde incelemektir. Bu doğrultuda araştırmada, söz konusu psikolojik değişkenlerin sahtekârlık fenomenini ne düzeyde yordadığını belirlenmesi amaçlanmaktadır. Nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama modeli yürütülen araştırmanın çalışma grubunu 387 üniversite öğrencisi oluşturmaktadır. Veriler Clance Sahtekar Fenomeni Ölçeği, Psikolojik Zihinlilik Ölçeği, Yetişkin Ebeveyn Kabul/Red Ölçeği - Kısa Formu (Yetişkin EKRÖ/K) ve Şefkat Korkusu Ölçeği aracılığıyla toplanmıştır. Verilerin analizinde bağımsız örneklem T Testi, çoklu doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Analiz sonuçlarında, cinsiyet değişkenine göre sahtekarlık fenomeni düzeylerinde anlamlı bir farklılık bulunmadığı görülmüştür. Çoklu doğrusal regresyon analizi bulguları, şefkat korkusu ve ebeveyn kabul/reddinin sahtekarlık fenomenini anlamlı şekilde yordadığını göstermektedir ($p<.001$). Çoklu doğrusal regresyon analizi sonucunda şefkat korkusu, algılanan ebeveyn kabul/reddi ve psikolojik zihinlilik bağımsız değişkenlerinin birlikte sahtekarlık fenomeni bağımlı değişkenindeki toplam varyansın %44'ünü açıkladığı görülmektedir. Sonuç olarak araştırma sonucunda, şefkat korkusu ile algılanan ebeveyn kabul/red değişkenlerinin sahtekârlık fenomenini anlamlı düzeyde yordadığı belirlenmiştir. Bu araştırmanın, sahtekârlık fenomenine ilişkin alanyazına katkı sağlaması ve gelecekte yapılacak çalışmalara yol gösterici olması beklenmektedir. Gelecek araştırmalarda sahtekârlık fenomeninin farklı yaş grupları, eğitim düzeyleri ve sosyodemografik özelliklere sahip gruplarda incelenmesi, üniversite öğrencilerine yönelik psikolojik danışma ve önleyici müdahale çalışmalarında şefkat, algılanan ebeveyn ilişkileri alanlarına odaklanan psikoeğitim programlarının planlanması yararlı olabilir.

Anahtar sözcükler: Sahtekarlık fenomeni, algılanan ebeveyn kabul/reddi, şefkat korkusu, beliren yetişkinlik

* This study is part of a master's thesis conducted at Ege University, Institute of Educational Sciences, under the supervision of Assoc. Prof. Dr. Elif ULU

**FEAR OF COMPASSION, PERCEIVED PARENTAL ACCEPTANCE-REJECTION,
AND PSYCHOLOGICAL MINDEDNESS IN RELATION TO IMPOSTER
PHENOMENON AMONG EMERGING ADULTS**

ABSTRACT

The main purpose of this study is to investigate the impostor phenomenon among university students aged 18–25 within the context of fear of compassion, perceived parental acceptance/rejection, and psychological mindedness.” In this context, the study aims to determine the extent to which these psychological variables predict the impostor phenomenon. The study conducted using the a correlational design, one of the quantitative research methods, and the study group consisted of 387 university students. Data were collected through the Clance Impostor Phenomenon Scale, the Psychological Mindedness Scale, the Adult Parental Acceptance-Rejection Questionnaire/Short Form (Adult PARQ/Short Form), and the Fear of Compassion Scale. Independent samples t-test and multiple linear regression analysis were used in the data analysis process. The findings indicated that there is no significant difference in impostor phenomenon levels according to gender. The findings of the multiple linear regression analysis revealed that fear of compassion and parental acceptance/rejection significantly predicted the impostor phenomenon ($p<.001$). In addition, the results of the multiple linear regression analysis showed that fear of compassion, perceived parental acceptance/rejection, and psychological mindedness variables together explained 44% of the total variance in the impostor phenomenon. Consequently, the findings demonstrated that fear of compassion and perceived parental acceptance/rejection significantly predicted the impostor phenomenon. Future studies may examine the impostor phenomenon in groups with different age ranges, educational levels, and sociodemographic characteristics. This research is expected to contribute to the literature on the impostor phenomenon and provide guidance for future research. Furthermore, it is recommended that psychoeducational programs focusing on compassion and perceived parental relationships be planned within the scope of psychological counseling and preventive intervention studies for university students.

Keywords: Impostor phenomenon, perceived parental acceptance/rejection, fear of compassion, emerging adulthood

* This study is part of a master's thesis conducted at Ege University, Institute of Educational Sciences, under the supervision of Assoc. Prof. Dr. Elif ULU

OKUL ÖNCESİ EĞİTİMDE ÖĞRENME MERKEZLERİNE İLİŞKİN ÇALIŞMALARIN İNCELENMESİ: TÜRKİYE EKSENİNDE BİR ANALİZ (2015– 2025)

Öğr. Gör. Burcu ÖZKAN

Sinop University, Türkeli Vocational School, Department of Child Care and Youth Services, 57900
Türkeli, Sinop

ORCID ID: 0000-0002-0920-4507

Doç. Dr. Şule ERŞAN

Sinop University, Faculty of Education, Department of Preschool Education, Sinop

ORCID ID: 0000-0003-3229-5686

ÖZET

Okul öncesi eğitimde öğrenme merkezleri, çocukların gelişim özelliklerine, ilgi alanlarına, gereksinimlerine ve bireysel farklılıklarına uygun olarak düzenlenen zenginleştirilmiş, çeşitli materyallerle donatılmış oyun ve öğrenme alanlarıdır. Bu merkezler, çocukların oyun yoluyla eğlenerek öğrenmelerine olanak tanıyan, girişimcilik, sosyalleşme, keşfetme, karar verme, problem çözme, yaratıcılık, iletişim kurma, sorumluluk alma, iş birliği, odaklanma ve bağımsız hareket etme becerilerini destekleyen alanlardır. Bu çalışmanın amacı, 2015–2025 yılları arasında okul öncesi eğitimde öğrenme merkezleri konusunda gerçekleştirilen lisansüstü tez ve akademik makaleleri inceleyerek alan yazındaki temel bulguları değerlendirmektir. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Çalışma kapsamında öncelikle ‘öğrenme merkezi’, ‘fiziksel ortam’ anahtar kelimeleri ile Ulusal Tez Merkezi, Ulakbim-Dergipark ve Google Scholar veri tabanlarından arama yapılmıştır. Ulaşılan çalışmaların araştırmaya dahil edilmesinde doğrudan “öğrenme merkezleri” ve “fiziksel ortam” konu eden tez ve hakemli dergilerde yayınlanmış makaleler olmasına dikkat edilmiş, tekrarlanan çalışmalar araştırmanın kapsamı dışında bırakılmıştır. Bu doğrultuda araştırmaya dahil edilen konu ile doğrudan ilgili 6 tez ve 15 makale çalışma kapsamına alınmıştır. İncelenen 21 çalışmada; çalışmaların amaçları, yöntemleri, katılımcıları, veri toplama araçları, analiz yöntemleri ve bulgular karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda çalışmaların ortak yönleri, tekrar eden sorun alanları ve öne çıkan sonuçları analiz edilmiştir. Araştırmalarda en sık karşılaşılan sorunların başında sınıfın fiziksel alanının yetersizliği, öğrenme merkezlerine ayrılan mekânın sınırlı oluşu, materyal eksikliği, materyal çeşitliliğinin azlığı ve sınıf mevcutlarının fazlalığı gelmektedir.

Sonuç olarak 2015–2025 yılları arasında yapılan çalışmalar, okul öncesi öğrenme merkezlerinin çocukların bilişsel, sosyal, duygusal ve yaratıcı gelişimlerini destekleyen önemli eğitim ortamları olduğunu vurgulamakta; ancak mevcut uygulamalarda çeşitli yapısal ve pedagojik sınırlılıkların devam ettiğini göstermektedir. İncelenen çalışmaların sonuçlarının benzerlik

göstermesi, öğrenme merkezlerine ilişkin sorunların zaman içinde devam ettiğini göstermektedir. Bu nedenle gelecek araştırmalarda, mevcut sorunların tekrar ortaya konulmasının ötesine geçilerek, bu sorunların neden giderilemediğine odaklanılması önerilmektedir. Öğretmen yeterlikleri, fiziki koşullar, materyal yetersizlikleri, kurumsal destek, denetim mekanizmaları ve programın uygulanma biçimi gibi değişkenlerin derinlemesine incelenmesi, öğrenme merkezlerinin niteliğini artırmaya yönelik daha işlevsel öneriler geliştirilmesine katkı sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: Okul öncesi eğitim, erken çocukluk eğitimi, öğrenme merkezleri, fiziksel ortam

AN ANALYSIS OF RESEARCH ON LEARNING CENTERS IN PRESCHOOL EDUCATION: THE CASE OF TÜRKİYE (2015–2025)

ABSTRACT

Learning centers in preschool education are enriched play and learning environments designed in accordance with children's developmental characteristics, interests, needs, and individual differences, and equipped with a variety of educational materials. These centers provide opportunities for children to learn enjoyably through play while supporting skills such as initiative-taking, socialization, exploration, decision-making, problem-solving, creativity, communication, responsibility, cooperation, concentration, and independent action.

The aim of this study is to evaluate the main findings in the literature by examining postgraduate theses and academic articles conducted on learning centers in preschool education between 2015 and 2025. In the study, research related to learning centers in preschool education institutions in Türkiye was analyzed through document analysis, one of the qualitative research methods. Within the scope of the study, searches were conducted in the National Thesis Center, ULAKBİM-DergiPark, and Google Scholar databases using the keywords “learning center” and “physical environment.” In selecting the studies included in the research, particular attention was paid to theses and peer-reviewed journal articles directly addressing “learning centers” and “physical environment,” while duplicate studies were excluded from the scope of the research. Accordingly, 6 theses and 15 articles directly related to the subject were included in the study. In the 21 studies examined, the aims, methods, participants, data collection tools, analysis methods, and findings were comparatively evaluated. Based on the obtained data, the common aspects of the studies, recurring problem areas, and prominent results were analyzed. Among the most frequently identified problems in the studies were the inadequacy of classroom physical space, limited areas allocated for learning centers, lack of materials, insufficient diversity of materials, and overcrowded classrooms.

In conclusion, studies conducted between 2015 and 2025 emphasize that preschool learning centers are important educational environments that support children's cognitive, social, emotional, and creative development; however, they also indicate that various structural and pedagogical limitations continue to persist in current practices. The similarity of the findings across the examined studies demonstrates that the problems related to learning centers have continued over time. Therefore, future research should move beyond merely re-identifying existing problems and instead focus on why these issues have not been resolved. In-depth examination of variables such as teacher competencies, physical conditions, material inadequacies, institutional support, supervision mechanisms, and the implementation of the curriculum may contribute to the development of more functional recommendations aimed at improving the quality of learning centers.

Keywords: Preschool education, early childhood education, learning centers, physical environment

1. GİRİŞ

Okul öncesi dönem, çocuğun bilişsel, sosyal-duygusal, dil, motor ve öz bakım becerilerinin hızlı biçimde geliştiği; öğrenmeye ilişkin temel tutumların şekillendiği kritik bir dönemdir. Bu dönemde nitelikli eğitim ortamlarının sunulması, çocuğun gelişim alanlarını bütüncül biçimde desteklemesi bakımından önem taşımaktadır (MEB, 2024a; Dülgeroğlu ve Günindi, 2022; Alper, 2025; Aysu ve Aral, 2016; Aktın ve Aşçı, 2021; Erşan, 2017).

Nitelikli okul öncesi eğitim yalnızca program içeriğiyle değil, aynı zamanda çocuğun aktif katılımını sağlayan, keşfetmesine, denemesine, oyun yoluyla öğrenmesine ve akranlarıyla etkileşim kurmasına olanak tanıyan eğitim ortamlarıyla da yakından ilişkilidir. Bu nedenle okul öncesi eğitim ortamlarının çocukların gelişimsel özellikleri, ilgi ve gereksinimleri doğrultusunda düzenlenmesi gerekmektedir. MEB 2024 Maarif Modeli Okul Öncesi Eğitim Programı'nda öğrenme merkezlerinin çocukların bireysel gereksinimleri ve ilgileri doğrultusunda düzenlenmesi gerektiği vurgulanmaktadır (MEB, 2024a; Çavunt, 2023; Durmaz, 2024; Tanrikulu, Dağdaş ve Kirizoğlu, 2023; Özyürek ve Kılınç, 2015; Erşan, 2017).

Okul öncesi eğitim programlarında fiziksel ortam düzenlemelerine ilişkin kavramsallaştırma zaman içinde değişime uğramıştır. 1994, 2002 ve 2006 Okul Öncesi Eğitim Programlarında sınıf içi düzenlemeler "ilgi köşeleri" temelinde ele alınırken, 2013 yılında güncellenen MEB Okul Öncesi Eğitim Programı'nda bu alanlar "öğrenme merkezleri" olarak adlandırılmıştır. Bu değişim, çocukların söz konusu alanlarda oyun aracılığıyla aktif öğrenme süreçlerine

katıldıkları anlayışını daha belirgin biçimde ortaya koymayı amaçlamaktadır (MEB, 2013; Kaçan vd., 2021; Aysu ve Aral, 2016; Aktın ve Aşçı, 2021; Çutuk, 2021).

Öğrenenin aktif, öğretmenin ise rehber konumunda olduğu eğitim ortamları, çocukların bilgilerini somut deneyimlere dönüştürmelerine, günlük yaşamda ihtiyaç duydukları temel becerileri kazanmalarına ve akranlarıyla olumlu sosyal etkileşimler kurmalarına olanak tanımaktadır. Bu nedenle okul öncesi eğitim programının amaçları doğrultusunda uygulanabilmesi için eğitim ortamlarının öğrenme merkezlerini içerecek şekilde planlanması ve düzenlenmesi gerekmektedir (MEB, 2024b; Ögelman ve Karakuzu, 2016; Bolat vd., 2025; Arıcı, 2023).

Öğrenme merkezleri, nitelikli okul öncesi eğitim ortamlarının oluşturulmasında temel bileşenlerden biri olarak değerlendirilmektedir. Öğrenme merkezleri; hedeflenen öğrenme çıktılarını destekleyecek materyallerle zenginleştirilmiş ve sınırları dolap, pano, çit, renkli zemin kaplamaları, bantlar veya semboller gibi ayırıcı öğeler kullanılarak birbirinden fiziksel olarak net bir şekilde ayrıştırılmış alanlardır. Bu alanların çocuklar tarafından tanınabilmesi için etiketlenmesi gerekmektedir (MEB, 2024a; Aktın ve Aşçı, 2021; Erşan, 2017). Çavunt'un (2023) çalışmasında, incelenen sınıfların bir bölümünde öğrenme merkezlerinin etiketlenmediği, etiketlerin çocukların göz hizasında olmadığı ve bazı merkezlerin sabit olmadığı belirlenmiştir. Bu bulgular, öğrenme merkezlerinin fiziksel düzenleme ilkelerine uygun olarak yapılandırılmasının önemini ortaya koymaktadır.

Öğrenme merkezlerinin düzenlenmesinde çocuk sayısı, sınıfın fiziksel yapısı ve her bir merkezin işlevsel özellikleri dikkate alınmalıdır. Merkezlerde yer alan materyaller, çocukların kolaylıkla ulaşabileceği yükseklikte, açık raflı ve erişilebilir dolaplarda sunulmalıdır. Ayrıca merkezlerdeki materyaller, günlük eğitim planında yer alan kazanım ve göstergelere uygun olarak seçilmelidir. Bu nedenle merkezlerde kullanılan materyaller belirli aralıklarla güncellenmelidir. Merkezlerde kullanılacak materyallerin seçiminde çocukların ilgi ve gereksinimleri göz önünde bulundurulmalı; materyal hazırlama sürecine çocukların katılımı sağlanarak öğrenme süreci daha etkin hâle getirilmelidir (MEB, 2024a; Çavunt, 2023; Ramazan, Çiftçi ve Tezel, 2018). Aktın ve Aşçı (2021), öğrenme merkezlerinde çocukların ilgilerini çeken materyallere yer verilmesinin çocukların motivasyonunu artırabileceğini ve sınıfı benimsemelerine katkı sağlayabileceğini belirtmektedir. Çelebi ve Öncü (2017), öğrenme merkezlerinin çocukların katılımıyla düzenlenmesinin ve sık sık güncellenmesinin çocuk gelişimi üzerinde olumlu etkileri olduğunu savunmaktadır.

Okul öncesi eğitim kurumlarında bulunması önerilen öğrenme merkezleri; blok merkezi, kitap merkezi, fen merkezi, erken okuryazarlık merkezi, müzik merkezi, sanat merkezi, dramatik oyun merkezi, matematik merkezi ve açık hava oyun merkezidir. Sınıf alanının sınırlı olduğu durumlarda merkezler esnek biçimde planlanabilir; örneğin fen ve matematik merkezleri birleştirilebilir, okulda uygun boş alanların bulunması hâlinde merkezler atölye biçiminde genişletilebilir ya da okul bahçesi gibi açık hava alanlarında oluşturulabilir (MEB, 2024a).

Alan yazında yer alan çalışmalar, okul öncesi sınıflarında öğrenme merkezlerinin düzenlenmesi ve kullanımı konusunda devam eden çeşitli sorunların üzerinde durmaktadır. Aysu ve Aral (2016) tarafından yapılan çalışma, öğrenme merkezi oluşturmayı etkileyen temel faktörlerin sınıfın büyüklüğü ve materyal yetersizliği olduğunu ortaya koymuştur. Demirci ve Şıvgın (2017) ise öğretmenlerin öğrenme merkezlerini düzenlerken fiziksel alan ve materyal yetersizliği nedeniyle problem yaşadıklarını belirlemiştir. Bu çalışmalar, fiziksel koşullar ve materyal yeterliliğinin öğrenme merkezlerinin niteliği üzerinde belirleyici olduğunu ortaya koymaktadır.

Öğretmenlerin öğrenme merkezlerine ilişkin bilgi, beceri ve farkındalık düzeyleri de bu merkezlerin niteliğini etkileyen önemli bir değişkendir. Güzelyurt ve arkadaşları (2019) tarafından yapılan çalışma, okul öncesi öğretmenlerinin öğrenme merkezlerinin çocuk gelişimindeki öneminin farkında olmalarına karşın ekonomik ve fiziksel yetersizlikler nedeniyle merkezlere yeterince yer veremediklerini ortaya koymuştur. Aynı çalışmada, öğretmenlerin mevcut koşullarda hangi öğrenme merkezlerine öncelik verecekleri ve bu merkezleri nasıl düzenleyecekleri konusunda yeterli donanıma sahip olmadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Demirci ve Şıvgın (2017) da öğretmenlerin MEB 2013 Okul Öncesi Eğitim Programı'nda yer alan öğrenme merkezlerine ilişkin uygulamalarının yeterli olmadığını ve bazı öğretmenlerin ilgi köşelerini öğrenme merkezi olarak adlandırdıklarını ortaya koymuştur.

Araştırmalar, öğrenme merkezlerinin güncellenmesi ve materyal çeşitliliğinin sağlanmasının çocukların merkeze yönelik ilgisini artırabileceğini göstermektedir. Altay'ın (2018) çalışmasında öğretmenler, öğrenme merkezlerinin belirli aralıklarla yeniden düzenlenmesinin çocukların ilgilerini canlı tutacağını ve bu düzenlemelerde çocuk görüşlerinin alınması gerektiğini vurgulamaktadır. Durmaz (2024) tarafından yapılan çalışmada ise öğrenme merkezlerinin içeriğinin ve tasarımının iyileştirilmesi, materyal çeşitliliğinin artırılması ve merkezlerin düzenli olarak güncellenmesi önerilmektedir. Bu bulgular, öğrenme merkezlerinin durağan alanlar değil, çocukların ilgi ve gereksinimlerine göre sürekli geliştirilen dinamik öğrenme ortamları olarak ele alınması gerektiğini göstermektedir.

Öğrenme merkezlerinin niteliği yalnızca fiziksel düzenleme ve materyal yeterliliğiyle sınırlı değildir; öğretmenin süreçteki rolü de önemlidir. Öğretmenlerin çocukları öğrenme merkezlerinde gözlemlemesi, çocukların ilgi alanlarını ve gelişimsel gereksinimlerini belirlemesine katkı sağlar. Fakat Metin (2017) tarafından yapılan çalışma, öğretmenlerin neredeyse hiçbirinin serbest zaman etkinlikleri sırasında çocukları gözlemlemek yerine farklı işlerle ilgilendiklerini ortaya koymuştur. Ögelman (2014) da, öğretmenlerin serbest zaman etkinlikleri sürecinde çocukları gözlemlemek yerine başka işlerle ilgilenebildiklerini ortaya koymuştur. Bu durum, öğrenme merkezlerinin çocukların gelişimini destekleyici işlevinin öğretmen gözlemi ve rehberliğiyle güçlendirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Türkiye’de öğrenme merkezlerine ilişkin yapılan çalışmaların genel sonuçları incelendiğinde, benzer sorunların farklı yıllarda tekrarlandığı görülmektedir. Fiziksel alan yetersizliği, materyal eksikliği, sınıf mevcutlarının kalabalık olması, merkezlerin yeterince güncellenmemesi, bazı merkezlerin işlevsel kullanılmaması ve öğretmen yeterliklerine ilişkin sınırlılıklar bu sorunlar arasında öne çıkmaktadır. Yıldırım (2023), Şahin (2020), Sazlı (2019), Demirci ve Şıvgın (2017), Aysu ve Aral (2016) tarafından yapılan çalışmaların benzer bulgulara ulaşması, öğrenme merkezlerine ilişkin sorunların zaman içinde tam olarak giderilemediğine işaret etmektedir. Bu nedenle öğrenme merkezleriyle ilgili çalışmaların bütüncül biçimde incelenmesi, süreklilik gösteren sorun alanlarının belirlenmesi ve alan yazındaki çalışmaların temel bulgularının değerlendirilmesi açısından önem taşımaktadır.

Bu doğrultuda bu çalışmanın amacı, 2015–2025 yılları arasında Türkiye’de okul öncesi eğitimde öğrenme merkezlerine ilişkin gerçekleştirilen lisansüstü tez ve akademik makaleleri alan yazındaki temel bulguları incelemektir. Çalışmaların amaçları, yöntemleri, katılımcıları, veri toplama araçları, analiz yöntemleri ve bulguları karşılaştırmalı olarak ele alınarak değerlendirilmiştir. İncelenen araştırmaların birlikte değerlendirilmesi, öğrenme merkezlerine ilişkin mevcut durumun ortaya konulmasına ve gelecekte yapılacak çalışmalar için daha işlevsel öneriler geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

2.1. Araştırma Deseni, Veri Kaynakları ve Analiz Süreci

Bu araştırmada 2015–2025 yılları arasında Türkiye’de okul öncesi eğitimde öğrenme merkezlerine ilişkin gerçekleştirilen çalışmalar incelenmiştir. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi kullanılmıştır. Doküman analizi, belirli bir konuya ilişkin yazılı kaynakların sistematik biçimde incelenmesine, sınıflandırılmasına ve yorumlanmasına olanak sağlayan bir yöntemdir (Bowen, 2009; Yıldırım ve Şimşek, 2021). Bu kapsamda okul

öncesi eğitimde öğrenme merkezleriyle doğrudan ilişkili olduğu belirlenen lisansüstü tezler ve akademik makaleler araştırmanın veri kaynaklarını oluşturmaktadır.

Veri toplama sürecinde “öğrenme merkezi” ve “fiziksel ortam” anahtar kelimeleri kullanılarak Ulusal Tez Merkezi, ULAKBİM-TR Dizin, DergiPark ve Google Scholar veri tabanlarında tarama yapılmıştır. Araştırmaya dâhil edilecek çalışmalar belirlenirken, 2015–2025 yılları arasında yayımlanmış olması, Türkiye’de yapılmış çalışmalar olması, okul öncesi eğitimi konu edinmesi, öğrenme merkezleri veya fiziksel ortamlarla doğrudan ilişkili olması ve tez ya da hakemli dergide yayımlanmış makale niteliği taşıma ölçütleri dikkate alınmıştır. Tekrarlanan çalışmalar kapsam dışında bırakılmıştır. Bu ölçütler sonucunda çalışma, tam metnine açık erişim yoluyla ulaşılabilen 6 yüksek lisans tezi ve 15 akademik makale olmak üzere toplam 21 çalışma veri analizi aşamasına dâhil edilerek gerçekleştirilmiştir.

Verilerin analizinde betimsel analiz ve içerik analizi birlikte kullanılmıştır. Betimsel analiz daha yüzeyseldir ve daha çok araştırmanın kavramsal yapısının önceden açık biçimde belirlendiği araştırmalarda kullanılır. İçerik analizi ise, toplanan verilerin derinlemesine analiz edilmesini gerektirir ve önceden belirgin olmayan temaların ve boyutların ortaya çıkarılmasına olanak tanır (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Veri toplama ve kayıt süreçlerinin ardından, araştırmanın betimsel boyutunu ortaya koymak amacıyla frekans (f) ve yüzde (%) hesaplamaları gerçekleştirilmiş ve bulgular tablolaştırılmıştır. Tabloda araştırma türü, yayın yılı, araştırma yöntemi, katılımcılar, araştırmaların amaçları, veri toplama aracı ve veri analiz yöntemlerine yer verilmiştir. Araştırmaların amaçları ve temel bulguları ise içerik analizi tekniğiyle çözümlenmiştir. Bu süreçte çalışmalar ayrıntılı biçimde okunmuş, öğrenme merkezlerine ilişkin tekrar eden ifadeler kodlanmış ve benzer kodlar temalar altında birleştirilmiştir. İçerik analizi sonucunda bulguların fiziksel ortam ve sınıf alanı yetersizliği; merkezlerin kullanım durumu ve çocuk tercihleri; materyal yeterliği, çeşitliliği ve güncellenmesi; öğretmen rolü ve yeterlikleri olmak üzere dört ana tema altında toplandığı belirlenmiştir.

2.2. İncelenen Araştırmaların Genel Özellikleri

Tablo 1. İncelenen Araştırmaların Genel Özelliklerine Göre Dağılımı

İncelenen Özellik	Kategori	f	%
Araştırma Türü	Makale	15	71,4
	Yüksek Lisans Tezi	6	28,6
	Doktora Tezi	0	0
	Toplam	21	100
Yayın Yılı	2025	2	9,5
	2024	1	4,8
	2023	4	19,0
	2022	1	4,8
	2021	3	14,3
	2020	1	4,8
	2019	2	9,5
	2018	2	9,5
	2017	2	9,5
	2016	2	9,5
	2015	1	4,8
	Toplam	21	100
Araştırma Yöntemi	Nicel	4	19,0
	Nitel	14	66,7
	Karma	3	14,3
	Toplam	21	100
Katılımcılar/Çalışma Grubu	Okul Öncesi Öğretmeni	11	52,4
	Okul Öncesi Çocuk	2	9,5
	Anaokulu ve Öğretmen	3	14,3
	Anaokulu ve Anasınıfı	2	9,5
	Anaokulu, Anasınıfı ve Öğretmen	3	14,3
	Toplam	21	100
Araştırmaların Amaçları	Öğrenme merkezlerinin mevcut durumunu, düzenlenmesini ve uygulama durumunu belirleme	9	42,9
	Öğretmen görüşleri, algıları ve sınıf içi uygulamalarını inceleme	7	33,3
	Çocukların öğrenme merkezlerine ilişkin tercihleri, görüşleri ve oyun davranışlarını inceleme	3	14,3
	Öğretmen deneyimlerini inceleme	1	4,8
	Öğrenme merkezlerinin önemi ve eğitim programındaki yerini inceleme	1	4,8
	Toplam	21	100
Veri Toplama Aracı / Ölçme Aracı Türü	Görüşme formu / görüşme tekniği	13	39,4
	Gözlem formu / gözlem çizelgesi	6	18,2
	Anket formu	4	12,1
	Kontrol listesi	4	12,1
	Soru formu / görüş belirleme formu	3	9,1
	Kişisel bilgi formu / demografik bilgi formu	2	6,1
	Değerlendirme formu	1	3,0
	Toplam	33	100
Veri Analiz Yöntemleri	İçerik analizi	12	33,3
	Yüzde-Frekans	8	22,2
	Ki-kare	1	2,8
	Açıklayıcı Faktör Analizi	1	2,8
	Kolmogorov-Smirnov	1	2,8
	Mann Whitney U Testi	1	2,8
	Kruskal Wallis H Testi	1	2,8
	Betimsel Analiz	9	25,0
	Frekans	2	5,6
	Toplam	36	100

Tablo 1’de okul öncesi eğitimde öğrenme merkezlerine ilişkin incelenen araştırmaların türü, yayın yılı, yöntemi, katılımcıları/çalışma grubu, amaçları, veri toplama araçları ve veri analiz yöntemlerine ilişkin dağılımlar verilmiştir.

Tabloya göre incelenen araştırmaların genel özellikleri değerlendirildiğinde, çalışmaların büyük çoğunluğunun makale türünde olduğu görülmektedir. İncelenen 21 çalışmanın 15’i (%71,4) makale, 6’sı (%28,6) yüksek lisans tezidir. Doktora tezi türünde herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu bulgu, okul öncesi eğitimde öğrenme merkezleri konusunun daha çok akademik makaleler aracılığıyla ele alındığını, lisansüstü tez düzeyinde ise sınırlı sayıda çalışmanın bulunduğunu göstermektedir.

Yayın yılı açısından bakıldığında, çalışmaların 2015–2025 yılları arasında dağılım gösterdiği görülmektedir. En fazla çalışma 2023 yılında yapılmıştır (f=4, %19,0). Bunu 2021 yılı (f=3, %14,3) izlemektedir. 2016, 2017, 2018, 2019 ve 2025 yıllarında ikişer çalışma (%9,5) bulunurken; 2015, 2020, 2022 ve 2024 yıllarında birer çalışma (%4,8) yer almaktadır. Bu durum, öğrenme merkezleri konusuna ilişkin çalışmaların özellikle son yıllarda devam ettiğini, ancak yıllara göre düzenli bir artış göstermediğini ortaya koymaktadır.

Araştırma yöntemleri incelendiğinde, çalışmaların büyük çoğunluğunun nitel araştırma yöntemiyle yürütüldüğü belirlenmiştir. İncelenen çalışmaların 14’ü (%66,7) nitel, 4’ü (%19,0) nicel ve 3’ü (%14,3) karma yöntemle gerçekleştirilmiştir. Bu bulgu, öğrenme merkezleri konusunun çoğunlukla öğretmen görüşleri, sınıf içi uygulamalar, gözlem sonuçları ve mevcut durum değerlendirmeleri üzerinden ele alındığını göstermektedir. Nitel çalışmaların ağırlıkta olması, konunun deneyim, algı, uygulama ve bağlam temelli olarak incelendiğini düşündürmektedir.

Katılımcılar açısından değerlendirildiğinde, çalışmaların en fazla okul öncesi öğretmenleriyle yürütüldüğü görülmektedir. Araştırmaların 11’i (%52,4) okul öncesi öğretmenlerini kapsamaktadır. Anaokulu ve öğretmen ile anaokulu, anasınıfı ve öğretmen örneklemelerini içeren çalışmaların her biri 3’er çalışma (%14,3) ile temsil edilmektedir. Çocukları doğrudan katılımcı olarak ele alan çalışmalar ise 2 çalışma (%9,5) ile sınırlıdır. Bu bulgu, öğrenme merkezleriyle ilgili araştırmalarda öğretmen bakış açısının ön planda olduğunu, çocukların görüş, tercih ve deneyimlerini merkeze alan çalışmaların ise daha az olduğunu göstermektedir. Araştırmaların amaçlarına göre dağılımı incelendiğinde, en fazla çalışmanın öğrenme merkezlerinin mevcut durumunu, düzenlenmesini ve uygulama durumunu belirlemeye yönelik olduğu görülmektedir (f=9, %42,9). Bunu öğretmen görüşleri, algıları ve sınıf içi uygulamalarını inceleyen çalışmalar izlemektedir (f=7, %33,3). Çocukların öğrenme

merkezlerine ilişkin tercihleri, görüşleri ve oyun davranışlarını inceleyen çalışmaların oranı ise daha düşüktür ($f=3$, %14,3). Öğretmen deneyimlerini inceleyen çalışmalar ile öğrenme merkezlerinin önemi ve eğitim programındaki yerini ele alan çalışmalar birer çalışma (%4,8) ile temsil edilmektedir. Bu bulgu, alan yazında ağırlıklı olarak öğrenme merkezlerinin mevcut durumunun ve öğretmen görüşlerinin incelendiğini; çocuk merkezli ve deneyim odaklı çalışmaların daha sınırlı kaldığını ortaya koymaktadır.

Veri toplama araçları açısından bakıldığında, en sık kullanılan aracın görüşme formu/görüşme tekniği olduğu belirlenmiştir ($f=13$, %39,4). Bunu gözlem formu/gözlem çizelgesi ($f=6$, %18,2), anket formu ($f=4$, %12,1) ve kontrol listesi ($f=4$, %12,1) izlemektedir. Soru formu/görüş belirleme formu 3 kez (%9,1), kişisel bilgi formu/demografik bilgi formu 2 kez (%6,1), değerlendirme formu ise 1 kez (%3,0) kullanılmıştır. Veri toplama araçlarında görüşme ve gözlem formlarının öne çıkması, çalışmaların çoğunlukla nitel veri toplama süreçlerine dayandığını göstermektedir. Ayrıca bazı çalışmalarda birden fazla veri toplama aracı kullanıldığı için bu bölümde toplam frekans 33'tür.

Veri analiz yöntemleri incelendiğinde, en sık kullanılan yöntemin içerik analizi olduğu görülmektedir ($f=12$, %33,3). Bunu betimsel analiz ($f=9$, %25,0) ve yüzde-frekans analizi ($f=8$, %22,2) izlemektedir. Frekans analizi 2 kez (%5,6), ki-kare, açıklayıcı faktör analizi, Kolmogorov-Smirnov testi, Mann Whitney U testi ve Kruskal Wallis H testi ise birer kez (%2,8) kullanılmıştır. Bu bulgu, çalışmaların önemli bir bölümünde nitel verilerin kodlanarak tema ve kategoriler altında yorumlandığını; bunun yanında betimsel istatistiklerden de yararlanıldığını göstermektedir. Veri analiz yöntemlerinde toplam frekansın 36 olması, bazı araştırmalarda birden fazla analiz yönteminin kullanıldığını göstermektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, tablo okul öncesi eğitimde öğrenme merkezlerine ilişkin çalışmaların daha çok nitel araştırma deseninde, öğretmen katılımcılarla ve görüşme-gözlem gibi veri toplama araçlarıyla yürütüldüğünü ortaya koymaktadır. Araştırmaların amaçları çoğunlukla öğrenme merkezlerinin mevcut durumunu, düzenlenmesini, kullanımını ve öğretmen görüşlerini belirlemeye yöneliktir. Buna karşılık çocukların öğrenme merkezlerine ilişkin doğrudan görüşlerini, tercihlerini ve deneyimlerini inceleyen çalışmaların sınırlı olduğuna işaret etmektedir. Bu durum, gelecek çalışmalarda çocuk odaklı çalışmaların artırılmasına ve öğrenme merkezlerinin çocukların gelişim alanları üzerindeki etkilerinin daha derinlemesine incelenmesine ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

2.3. Tematik Bulgular

Tablo 1’de incelenen araştırmaların betimsel özelliklerine ilişkin dağılımlar sunulmuştur. Bununla birlikte, çalışmaların temel bulguları içerik analizi doğrultusunda ayrıca değerlendirilmiş ve benzer bulgular ortak temalar altında toplanmıştır. Bu kapsamda öğrenme merkezlerine ilişkin bulguların dört ana tema etrafında yoğunlaştığı belirlenmiştir. Bu temalar; fiziksel ortam ve sınıf alanı yetersizliği, merkez türleri ve ocuk tercihleri, materyal yeterliği, çeşitliliği ve güncellenmesi, retmen rolü ve yeterlikleri olarak adlandırılmıştır.

2.3.1. Fiziksel ortam ve sınıf alanı yetersizliği

İncelenen çalışmalarda öğrenme merkezlerinin düzenlenmesi ve etkili biçimde kullanılmasında fiziksel ortam koşullarının belirleyici olduğu görülmektedir. Sınıf alanının yetersizliği, ocuk sayısının fazla olması, merkezlere ayrılan alanların sınırlı kalması ve merkezlerin birbirinden yeterince ayrılmaması öğrenme merkezlerinin işlevselliğini azaltan temel sorunlar arasında yer almaktadır. Aysu ve Aral (2016) tarafından yapılan çalışmada öğrenme merkezi oluşturmayı etkileyen temel faktörler arasında sınıf büyüklüğü ve materyal yetersizliğini vurguladığı; Demirci ve şıvgın (2017) ise öğretmenlerin fiziksel alan ve materyal yetersizliği nedeniyle sorun yaşadıklarını belirlediği ifade edilmektedir.

2.3.2. Merkezlerin kullanım durumu ve ocuk tercihleri

İkinci tema, çocukların öğrenme merkezlerini kullanım biçimleri ve merkez tercihleriyle ilgilidir. İncelenen çalışmalarda çocukların çoğunlukla blok merkezi ve dramatik oyun merkezi gibi aktif katılım, yapı-inşa, rol alma ve sosyal etkileşim içeren merkezlere daha fazla yöneldikleri görülmektedir. Buna karşılık fen, kitap ve müzik merkezlerinin bazı çalışmalarda daha az tercih edilen merkezler arasında yer aldığı belirtilmektedir. Bu durum, daha az tercih edilen merkezlerin materyal, düzenleme ve retmen rehberliği açısından yeniden ele alınması gerektiğini göstermektedir.

2.3.3. Materyal yeterliği, çeşitliliği ve güncellenmesi

nc tema, öğrenme merkezlerinde yer alan materyallerin yeterliği, çeşitliliği, erişilebilirliği ve güncellenme durumuyla ilgilidir. İncelenen çalışmalarda materyal eksikliği ve materyal çeşitliliğinin sınırlı olması, öğrenme merkezlerinin etkili kullanımını sınırlandıran temel sorunlardan biri olarak öne çıkmaktadır. renme merkezlerinde materyallerin çocukların ilgisini çekecek, gelişim özelliklerine uygun, erişilebilir ve düzenli olarak güncellenebilir nitelikte olması gerekmektedir. Durmaz (2024) tarafından yapılan çalışmada öğrenme merkezlerinin içeriğinin ve tasarımının iyileştirilmesi, materyal çeşitliliğinin artırılması ve merkezlerin düzenli olarak güncellenmesi önerilmektedir.

2.3.4. Öğretmen rolü ve yeterlikleri

Dördüncü tema, öğretmenlerin öğrenme merkezlerini planlama, düzenleme, kullanma, güncelleme ve çocukları merkezlerde gözlemlene yeterlikleriyle ilişkilidir. İncelenen çalışmalarda öğretmenlerin öğrenme merkezlerinin önemine ilişkin farkındalık taşıdıkları; ancak bu farkındalığın her zaman etkili uygulamaya dönüşmediği görülmektedir. Öğretmenlerin hangi merkezlere öncelik verecekleri, merkezleri nasıl düzenleyecekleri, materyalleri nasıl çeşitlendirecekleri ve çocukları merkezlerde nasıl gözlemleyecekleri konusunda desteğe ihtiyaç duydukları anlaşılmaktadır. Güzelyurt ve arkadaşları (2019) tarafından yapılan çalışmada öğretmenlerin öğrenme merkezlerinin çocuk gelişimindeki öneminin farkında olmalarına rağmen ekonomik ve fiziksel yetersizlikler nedeniyle merkezlere yeterince yer veremedikleri ifade edilmektedir.

4. SONUÇ

Bu araştırmada, 2015–2025 yılları arasında Türkiye’de okul öncesi eğitimde öğrenme merkezlerine ilişkin yapılan lisansüstü tezler ve akademik makaleler incelenmiştir. Araştırma sonucunda, öğrenme merkezlerinin okul öncesi eğitimde çocukların bilişsel, sosyal-duygusal, dil, motor ve yaratıcı gelişimlerini destekleyen önemli eğitim ortamları olduğu görülmektedir. Öğrenme merkezleri çocukların oyun yoluyla öğrenmelerine, seçim yapmalarına, bağımsız hareket etmelerine, akranlarıyla etkileşim kurmalarına, problem çözmelerine ve kendilerini ifade etmelerine olanak sağlamaktadır. Bu nedenle öğrenme merkezleri, okul öncesi eğitim ortamlarının niteliğini belirleyen temel bileşenlerden biri olarak değerlendirilmektedir.

Araştırma bulguları, incelenen çalışmaların büyük ölçüde öğrenme merkezlerinin mevcut durumunun belirlenmesi, öğretmen görüşlerinin incelenmesi, merkezlerin düzenlenmesi ve kullanımına yönelik uygulamaların değerlendirilmesi üzerine yoğunlaştığını göstermektedir. Çalışmalarda çocukların öğrenme merkezlerine ilişkin doğrudan görüş, tercih ve deneyimlerini ele alan araştırmaların daha sınırlı olduğu belirlenmiştir. Bu durum, gelecekte yapılacak araştırmalarda çocukların öğrenme merkezlerine ilişkin deneyimlerinin daha fazla ele alınması gerektiğini göstermektedir.

İncelenen çalışmaların ortak sonuçları, okul öncesi sınıflarında öğrenme merkezlerinin oluşturulması ve kullanılması sürecinde çeşitli güçlüklerin devam ettiğini ortaya koymaktadır. Fiziksel alan yetersizliği, materyal eksikliği, materyal çeşitliliğinin sınırlı olması, sınıf mevcutlarının fazla olması, merkezlerin sınırlarının belirgin olmaması ve bazı merkezlerin işlevsel biçimde kullanılmaması en sık tekrar eden sorun alanlarıdır. Farklı yıllarda yapılan çalışmaların benzer bulgulara ulaşması, öğrenme merkezlerine ilişkin sorunların süreklilik gösterdiğini düşündürmektedir.

Araştırma sonucunda öğretmenlerin öğrenme merkezlerinin önemini farkında olduklarını; ancak bu farkındalığın uygulamada her zaman yeterli düzeyde karşılık bulmadığını ortaya koymaktadır. Öğretmenlerin bazı durumlarda fiziksel ve ekonomik yetersizlikler nedeniyle merkezleri istenilen nitelikte oluşturamadıkları; bazı durumlarda ise öğrenme merkezlerinin planlanması, güncellenmesi, materyal çeşitliliğinin sağlanması ve çocukların merkezlerde gözlemlenmesi konularında desteğe ihtiyaç duydukları görülmektedir. Bu sonuç, öğretmen yeterliklerinin öğrenme merkezlerinin niteliğini doğrudan etkilediğini göstermektedir.

Araştırma kapsamında incelenen çalışmalar, çocukların en çok blok ve dramatik oyun merkezlerine ilgi gösterdiğini; fen, kitap ve müzik merkezlerinin ise bazı çalışmalarda daha az tercih edildiğini ortaya koymaktadır. Bu durum, öğrenme merkezlerinin çocukların ilgi ve gereksinimleri doğrultusunda yeniden düzenlenmesi gerektiğini göstermektedir. Bununla birlikte, özellikle daha az tercih edilen merkezlerin materyal bakımından zenginleştirilmesi, çocukların aktif katılımını destekleyecek biçimde yeniden yapılandırılması ve merkezlerin düzenli aralıklarla güncellenmesi gerektiği göz ardı edilmemelidir.

Sonuç olarak, Türkiye’de okul öncesi eğitimde öğrenme merkezlerine ilişkin yapılan çalışmaların bulguları büyük ölçüde benzerlik göstermektedir. Bu benzerlik, öğrenme merkezlerine ilişkin sorunların yıllar içinde devam ettiğini ve uygulama düzeyinde kalıcı çözümlere ihtiyaç duyulduğunu ortaya koymaktadır. Bu nedenle öğrenme merkezlerinin niteliğini artırmak için okul öncesi sınıflarının fiziksel koşulları iyileştirilmeli, materyal çeşitliliği artırılmalı, sınıf mevcutları öğrenme merkezlerinin etkin kullanımına uygun biçimde düzenlenmeli ve öğretmenlere uygulamaya dönük mesleki gelişim desteği sağlanmalıdır. Ayrıca gelecek çalışmalarda, yalnızca öğrenme merkezlerinde karşılaşılan sorunların belirlenmesiyle sınırlı kalınmamalı; bu sorunların neden sürdüğü, öğretmenlerin hangi desteklere ihtiyaç duyduğu ve etkili öğrenme merkezi uygulamalarının çocukların gelişim alanlarına nasıl katkı sağladığının ele alınması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Aktın, K., & Aşçı, A. (2021). Okul öncesi sınıflarında öğrenme merkezlerine yönelik öğretmen görüşleri. *Başkent University Journal of Education*, 8(1), 57-66.
<https://buje.baskent.edu.tr/index.php/buje/article/view/298>
- Altay, M. (2018). *Okul öncesi eğitim kurumlarında, öğrenme merkezlerinin düzenlenmesinin ve kullanılmasının öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi* (Yayın No. 493116) [Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Aysu, B. ve Aral, N. (2016). Okul öncesi öğretmenlerinin öğrenme merkezleri hakkındaki görüş ve uygulamalarının incelenmesi. *Kastamonu Education Journal*, 24(5), 2561-2574. Erişim adresi <https://dergipark.org.tr/en/down-load/article-file/309482>
- Bolat, Y, Camcı, T, Demir, E, Taşçı, İ. ve Yüksel, Z. (2025). Anaokullarındaki öğrenme merkezlerinin incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 279-302. DOI: 10.17679/inuefd.1549474

- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40.
- Çavunt, F. (2023). *Okul öncesi eğitim sınıflarında öğrenme merkezlerinin kullanımı; öğretmen görüşleri, merkezlerin özellikleri ve güncellenme durumları* (Yayın No. 817398) [Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Çutuk, R.H. (2021). Okul Öncesi Eğitimde Çocukların Öğrenme Merkezi Tercihleri Üzerine Bir Araştırma. *International Social Mentality and Researcher Thinkers Journal*, (Issn:2630-631X) 7(40): 162-169.
- Demirci, F. G., ve Şıvgın, N. (2017). Okul öncesi öğretmenlerinin öğrenme merkezleri ile ilgili uygulama ve görüşleri. *Electronic Turkish Studies*, 12(18), 271-292. <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies>
- Durmaz, K. (2024). *Okul öncesi eğitimde öğrenme merkezlerinin mevcut durumunun ve kullanımının öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi* (Yayın No. 897883) [Yüksek lisans tezi, Sivas Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Dülgeroğlu, Ş. T., & Günindi, Y. (2022). Okul öncesi eğitim kurumlarında öğrenme merkezlerinin sınıflara yansımaları: Aksaray ili örneği. *Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 79-97. <https://doi.org/10.38122/ased.61.5>
- Erşan, Ş. (2017). Arranging play and learning environment in early years classroom. In I. Koleva. & G. Duman (Ed.), *Educational research and practice* (pp. 54–64). Sofia: St. Kliment Ohridski University Press. https://www.researchgate.net/publication/322526425_Arranging_Play_And_Learning_Environments_In_Early_Years_Classroom
- Güzelyurt, T. , Dayanan, F. , Ahmetoğlu, A. & Çakır, S. (2019). Okul öncesi öğretmenlerinin öğrenme merkezlerine ilişkin görüşleri. *Uluslararası Ders Kitapları ve Eğitim Materyalleri Dergisi*, 2 (1) , 62-75. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/728917>
- Metin, Ş. (2017). Investigation of the practices in learning centers of pre-school education institutes. *Turkish Journal of Education*, 6(1), 1-16. <https://doi.org/10.19128/turje.267357>
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2024a). *Okul öncesi eğitim programı: Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli*. Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları. <https://tymm.meb.gov.tr/ogretim-programlari/okul-oncesi>
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2024b). *Okul öncesi eğitim programı*. Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları. <https://tegm.meb.gov.tr/dosya/okuloncesi/guncellenenokuloncesiegitimprogrami.pdf>
- Orcan Kaçan, M., Dedeoğlu Aktuğ, N., Karaçelik, S. & Kimzan, İ. (2021). Okul öncesi sınıflarda öğrenme merkezlerinin incelenmesi. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 436- 451. <https://doi.org/10.21666/muefd.761825>
- Ögelman, G. H., & Karakuzu, E. (2016). MEB 2013 Okul Öncesi Eğitim Programı'nda belirtilen öğrenme merkezlerinin uygulamaya yansımalarının incelenmesi: Aydın ili örneği. *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(2), 73-98. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kusbd/issue/25163/265818>
- Özyürek, A., ve Kılınç, N. (2015). Okul öncesi eğitim kurumlarındaki öğrenme merkezlerinin çocukların serbest oyun davranışları üzerine etkisi. *Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 125-138. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sakaefd/issue/11218/133961>
- Ramazan, O., Çiftçi, H. A. ve Tezel, M. (2018). Okul öncesi sınıflarındaki öğrenme merkezlerinin durumunun belirlenmesi ve öğretmenlerin öğrenme merkezleri hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 2(2), 213-233. Erişim adresi <http://www.journalofo-mepturkey.org/index.php/eccd/article/view/58>.
- Sazlı, E. K. (2019). *Anasınıfı ve bağımsız anaokullarında bulunan öğrenme merkezlerinin öğretmen görüşlerine ve gözleme dayalı olarak incelenmesi* (Yayın No. 602554) [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Şahin, G. (2020). *Okul öncesi öğretmenlerinin öğrenme merkezlerine ilişkin görüşleri ve sınıf içi uygulamaları* (Yayın No. 6618063) [Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Tanrikulu, R., Dağdaş, E. & Kızıroğlu, F. (2023). Okulöncesi Sınıflarındaki Öğrenme Merkezlerinin Durumuna İlişkin Öğretmen Görüşleri. *International Social Mentality and Researcher Thinkers Journal*, (Issn:2630-631X) 9(74), 4094-4111. DOI: http://dx.doi.org/10.29228/sm_rvj.70038

- Tümay Alper, I. (2025). Views of 5-6-year-old children on the preschool educational environment. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 54(3), 1480–1525.
<https://doi.org/10.14812/cuefd.1752212>
- Yazıcı Arıcı, E. (2023). Öğretmen algılarının incelenmesi: öğrenme merkezleri. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(39), 896-918.
- Yıldırım, F. (2023). *Mesleğe Yeni Atanan Okul Öncesi Öğretmenlerinin Öğrenme Merkezlerindeki Deneyimleri* (Yayın No. 834085) [Yüksek Lisans Tezi, Düzce Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.

DEMANS LI HASTALARA BAKIM VERENLERDE KAYGI DÜZEYİ, OTOBİYOGRAFİK BELLEK VE POZİTİF BAKIM DENEYİMİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

Selin Eker

Haliç Üniversitesi, Klinik Psikoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Öğrencisi

Dr. Öğr. Üyesi Kübra Çelik

ÖZET

Bu araştırma, demanslı hastalara bakım veren bireylerde kaygı düzeyi, otobiyografik bellek işlevleri ve pozitif bakım deneyimi arasındaki ilişkileri incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırma, amaçlı örnekleme yöntemiyle seçilen 50 yetişkin bakım veren üzerinde yürütülmüştür. Veri toplama araçları olarak Durumluk ve Sürekli Kaygı Envanteri (STAI), Bakım Vermenin Olumlu Yönleri Ölçeği (BVOY) ve Otobiyografik Bellek İşlevleri Ölçeği (OBİÖ) kullanılmıştır. Pearson korelasyon analizi, basit doğrusal regresyon, bağımsız örneklem t-testi ve ANOVA ile analizler gerçekleştirilmiştir. Bulgular; BVOY'un OBİÖ'nün Duygu Durum Düzenleme ($r=.412, p<.01$), Geçmişle Yüzleşme ($r=.468, p<.01$) ve İpucu Temelinde Hatırlama ($r=.313, p<.05$) işlevleriyle pozitif yönde anlamlı ilişkiler sergilediğini ortaya koymuştur. Regresyon analizleri BVOY'un bu işlevleri anlamlı düzeyde yordadığını doğrulamıştır. Kaygı düzeyi ile BVOY ve OBİÖ arasında anlamlı ilişki saptanamamıştır. Kadın bakım verenlerin erkeklere kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksek kaygı yaşadığı, sosyal yaşamı olumsuz etkilenen bireylerin kaygı düzeylerinin yüksek olduğu ve bakıma gönüllü olmayan bireylerin belirli bellek işlevlerini daha yoğun kullandığı bulunmuştur. Bulgular ilgili kuramsal çerçeveler ışığında tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Demans, bakım veren, kaygı, otobiyografik bellek, pozitif bakım deneyimi

INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIPS BETWEEN POSITIVE ASPECTS OF CAREGIVING, ANXIETY LEVELS, AND AUTOBIOGRAPHICAL MEMORY FUNCTIONS IN CAREGIVERS OF INDIVIDUALS WITH DEMENTIA ABSTRACT

This study aims to examine the relationships between anxiety level, autobiographical memory functions, and positive caregiving experience in individuals providing care to patients with dementia. The study was conducted with 50 adult caregivers selected through purposive sampling. The State-Trait Anxiety Inventory (STAI), Positive Aspects of Caregiving Questionnaire (PACQ), and Autobiographical Memory Functions Scale (AMFS) were used. Analyses were performed using Pearson correlation, simple linear regression, independent samples t-test, and ANOVA. Findings revealed that PACQ was significantly and positively correlated with the Emotion Regulation ($r=.412, p<.01$), Confronting the Past ($r=.468, p<.01$), and Cue-Based Retrieval ($r=.313, p<.05$) functions of AMFS. Regression analyses confirmed

that PACQ significantly predicted these three functions. No significant relationship was found between anxiety and either PACQ or AMFS subscales. Female caregivers reported significantly higher anxiety than males, caregivers with impacted social lives showed higher anxiety, and non-voluntary caregivers used certain memory functions more intensively. Findings are discussed in light of relevant theoretical frameworks.

Keywords: *Dementia, caregiver, anxiety, autobiographical memory, positive caregiving experience*

GİRİŞ

Dünya genelinde yaşlı nüfusun artışıyla birlikte demanslı kişi sayısında belirgin bir yükseliş gözlemlenmekte; bu durum demansı hem bireyleri hem de aile sistemlerini derinden etkileyen küresel bir sağlık sorunu haline getirmektedir (Schwarzinger & Dufouil, 2022). Demans; bilişsel işlevlerdeki ilerleyici kayıpların yanı sıra davranışsal ve psikolojik belirtilerle karakterize, kronik ve geri dönüşümü mümkün olmayan bir süreçtir (Livingston & Frankish, 2015). Bu süreçte hastanın günlük yaşam aktivitelerini sürdürebilmesi için ihtiyaç duyduğu destek, sıklıkla aile üyeleri tarafından karşılanmaktadır (Eğilli & Sunal, 2017). Demanslı bir bireye bakım vermek; yoğun fiziksel yorgunluğun ötesinde derin bir duygusal yük ve süregelen bir stres kaynağı oluşturmaktadır.

Bakım verme literatürü uzun süre boyunca bakım yükü, depresyon ve tükenmişlik gibi olumsuz çıktılara odaklanmıştır (Altay ve ark., 2018; Dunkin & Anderson-Hanley, 1998). Ancak son yıllarda pozitif bakım deneyimi kavramı giderek daha fazla ilgi görmekte; bakım verenlerin bu zorlu süreçte deneyimledikleri kişisel büyüme, doyum ve iyilik hali ön plana çıkmaktadır (Lawton ve ark., 1991; Zarit, 2012). Bu bağlamda bakım verenin psikolojik uyumunu belirleyen mekanizmaların anlaşılması kritik önem taşımaktadır. Otobiyografik bellek sistemi de kişinin psikolojik uyumuyla yakından ilişkili bir yapı olarak değerlendirilmektedir (Fivush, 2011). TALE modeli çerçevesinde otobiyografik belleğin benlik, yönlendirici ve sosyal olmak üzere üç temel işlevi tanımlanmaktadır (Harris ve ark., 2014). Kaygı ise hem bakım verme deneyimiyle hem de otobiyografik bellek işleyişiyle ilişkili bir değişken olarak öne çıkmaktadır (del-Pino-Casado ve ark., 2021; Burke & Mathews, 1992).

Bu araştırmanın temel amacı; demanslı hastalara bakım veren bireylerde kaygı düzeyi, otobiyografik bellek işlevleri ve pozitif bakım deneyimi arasındaki ilişkilerin incelenmesidir. Araştırma hipotezleri şöyle belirlenmiştir:

- H1. Bakım vermenin olumlu yönleri puanları arttıkça, durumluk kaygı düzeyleri azalacaktır.

- H2. Bakım vermenin olumlu yönleri puanları arttıkça, sürekli kaygı düzeyleri azalacaktır.
- H3. Otobiyografik bellek işlevleri ile bakım vermenin olumlu yönleri arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki vardır.
- H4. Otobiyografik bellek işlevleri arttıkça, durumluk kaygı düzeyleri azalacaktır.
- H5. Otobiyografik bellek işlevleri arttıkça, sürekli kaygı düzeyleri azalacaktır.

Kuramsal Çerçeve

Demans, DSM-5'e göre Majör Nörobilişsel Bozukluk olarak tanımlanmakta; bir ya da daha fazla bilişsel alanda belirgin gerilemeyle karakterize, günlük işlevselliği kısıtlayan bir tablo olarak karşımıza çıkmaktadır (APA, 2022). Dünya genelinde 2019 itibarıyla 55,2 milyon kişinin demansla yaşadığı tahmin edilmekte, Türkiye'de ise 65 yaş üstünde görülme sıklığı yaklaşık %5,5 olarak raporlanmaktadır (WHO, 2021; TÜİK, 2024).

Bakım verme; bireyin sağlıkla ilişkili gereksinimlerinin, günlük aktivitelerinin ve duygusal destek ihtiyacının başka bir kişi tarafından karşılanmasını ifade etmektedir (Alzheimer's Association, 2021). Pozitif bakım deneyimi ise bakım rolünden kişisel anlam ve doyum elde etme, ilişkiyi derinleştirme ve kişisel gelişim sağlama gibi olumlu kazanımları kapsamaktadır (Tarlow ve ark., 2004; Cheng ve ark., 2016). Küçükgüçlü ve arkadaşlarına (2017) göre bakım rolünden memnuniyet; hastayla geçmişte yaşanan olumlu deneyimler, sahip olunan inançlar ve bakımı bir borç bilme temalarında şekillenmektedir.

Kaygı; bireyin çevresinden gelen uyaranları tehdit olarak algılaması karşısında ortaya çıkan, bilişsel, duygusal ve fizyolojik bileşenler içeren bir duygu durumudur (Beck & Clark, 1997). Lazarus ve Folkman'ın (1984) Stres Değerlendirme ve Başa Çıkma Kuramı çerçevesinde kaygı; bakım sürecinin öznel değerlendirmesiyle yakından ilişkilidir. Güçlü sosyal destek ve işlevsel başa çıkma stratejileri kaygı üzerinde koruyucu rol üstlenmektedir (Haley ve ark., 1996).

Otobiyografik bellek; bireyin kendi yaşamına ilişkin deneyimlerini hiyerarşik biçimde düzenlediği dinamik bir sistemdir (Er & Uçar, 2004). TALE modeli çerçevesinde bu sistemin benlik işlevi kimlik sürekliliğini, yönlendirici işlev geçmiş deneyimlerin problem çözmede kullanımını, sosyal işlev ise anı paylaşımı yoluyla sosyal bağların güçlendirilmesini desteklemektedir (Bluck ve ark., 2005; Pillemer, 2003). Yüksek kaygı düzeyinin tehdit odaklı bilgileri seçici biçimde işleme ve aşırı genelleştirilmiş anı örüntüleri gibi mekanizmalarla otobiyografik belleğin işlevselliğini kısıtlayabileceği ileri sürülmektedir (Williams ve ark., 2007).

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Yöntem

Araştırma kesitsel bir desen çerçevesinde yürütülmüş olup Türkiye'de demans tanılı bireylere bakım veren yetişkin bireyler evrenini oluşturmaktadır. Örneklem amaçlı örnekleme tekniğiyle seçilmiştir. Pozitif bakım deneyimini inceleyen araştırmalarda örneklem büyüklüklerinin 50 ile 632 arasında değiştiği ve çalışmaların yarısının 100 kişinin altında katılımcıyla yürütüldüğü göz önünde bulundurularak (Tarlow ve ark., 2004), araştırma 50 katılımcı üzerinde gerçekleştirilmiştir. Katılımcılara Alzheimer ve demansla çalışan sivil toplum kuruluşları ile çevrimiçi destek grupları aracılığıyla ulaşılmıştır. Dahil etme kriterleri: 18 yaş ve üzeri olmak, en az üç aydır demans tanılı bireye bakım veriyor olmak ve Türkçe okuma-yazma becerisine sahip olmak. Bakım verenin kendisinin demans ya da ciddi psikiyatrik tanı almış olması dışlama kriteri olarak belirlenmiştir.

Veri toplama araçları: (1) Araştırmacı tarafından geliştirilen Demografik Bilgi Formu; (2) Spielberger ve arkadaşları (1964) tarafından geliştirilen, Öner (1985) tarafından Türkçe'ye uyarlanan, Durumluk Kaygı ($\alpha=.94$) ve Sürekli Kaygı ($\alpha=.92$) olmak üzere iki alt boyuttan oluşan 40 maddelik Durumluk ve Sürekli Kaygı Envanteri (STAI); (3) Abdollahpour ve arkadaşları (2017) tarafından geliştirilen, Akyol ve arkadaşları (2024) tarafından Türkçe'ye uyarlanan 10 maddelik Bakım Vermenin Olumlu Yönleri Ölçeği (BVOY, $\alpha=.66$); (4) Er ve Yaşın (2016) tarafından geliştirilen, Duygu Durum Düzenleme, Geçmişle Yüzleşme, İpucu Temelinde Geçmiş Hatırlama, Benlik ve Geçmişten Ders Çıkarma alt boyutlarından oluşan 41 maddelik Otobiyografik Bellek İşlevleri Ölçeği (OBİÖ).

Veriler SPSS yazılımıyla analiz edilmiştir. Normallik Kolmogorov-Smirnov testi ve çarpıklık-basıklık katsayılarıyla sınanmış; tüm değerlerin -2 ile +2 arasında kaldığı görülerek parametrik testler uygulanmıştır (Kim, 2013). Değişkenler arası ilişkiler Pearson korelasyon ve basit doğrusal regresyon analiziyle, demografik karşılaştırmalar ise bağımsız örneklem t-testi ve ANOVA ile incelenmiştir. Anlamlılık düzeyi $p<.05$ olarak belirlenmiştir.

Bulgular

Örneklem Özellikleri

Çalışmaya 41 kadın (%82) ve 9 erkek (%18) dahil edilmiştir. Katılımcıların büyük çoğunluğu orta gelir düzeyinde (%74) ve sağlık güvencesine sahiptir (%94). Akrabalık derecesi incelendiğinde %48'inin anne veya babasına, %26'sının eşine, %26'sının diğer akrabalarına bakım verdiği görülmektedir. Bakım verilen hastaların %62'si kısmen bağımlıdır. Önemli bir bulgu olarak katılımcıların %80'i bakım sürecinde sosyal destek almaktadır.

Tablo 1. Örneklem İlişkin Frekans Analizi Sonuçları (N=50)

Değişken	Kategori	n	Yüzde (%)
Cinsiyet	Kadın	41	%82
	Erkek	9	%18
Akrabalık	Anne/Baba	24	%48
	Eş	13	%26
	Diğer Akraba	13	%26
Bağımlılık	Tam Bağımlı	13	%26
	Kısmen Bağımlı	31	%62
	Bağımsız	6	%12
Sosyal Destek	Evet	40	%80
	Hayır	10	%20

Betimsel İstatistikler

Ölçek puanlarına ilişkin betimsel istatistikler Tablo 2'de sunulmuştur. Tüm çarpıklık değerleri -2 ile +2 arasında kalmıştır.

Tablo 2. Betimsel İstatistik Değerleri (N=50)

Ölçek / Alt Boyut	Ort.	SS	Çarpıklık	Basıklık	α	Aralık
Durumluk Kaygı	37.02	12.86	1.127	.702	.94	20-80
Sürekli Kaygı	44.50	11.45	.408	-.522	.92	20-80
BVOY Toplam	27.30	5.11	.132	.078	.66	9-45
OBİÖ — Duygu Durum Düzenleme	25.12	4.56	-.018	-.279	.66	8-40
OBİÖ — Geçmişle Yüzleşme	40.08	7.70	-.003	-.546	.83	12-60
OBİÖ — İpucu Temelinde Hatırlama	34.52	6.24	-.243	-.752	.81	8-40
OBİÖ — Benlik	27.12	4.32	.183	-.727	.72	5-25
OBİÖ — Geçmişten Ders Çıkarma	26.52	4.33	-.141	-.635	.67	5-25

Korelasyon Analizleri

Değişkenler arası ilişkileri incelemek amacıyla Pearson korelasyon analizi gerçekleştirilmiştir. Durumluk Kaygı ile Sürekli Kaygı arasında yüksek düzeyde anlamlı pozitif ilişki saptanmıştır ($r=.765$, $p<.001$). BVOY ile Durumluk Kaygı ($r=-.058$, $p=.586$) ve Sürekli Kaygı ($r=-.144$, $p=.500$) arasında anlamlı ilişki bulunamamış; H1 ve H2 reddedilmiştir. OBİÖ alt boyutlarının da kaygıyla anlamlı ilişki göstermediği görülmüş; H4 ve H5 reddedilmiştir. Buna karşın BVOY ile Duygu Durum Düzenleme ($r=.412$, $p<.01$), Geçmişle Yüzleşme ($r=.468$, $p<.01$) ve İpucu

Temelinde Hatırlama ($r=.313$, $p<.05$) işlevleri arasında anlamlı pozitif ilişkiler saptanmış; H3 kısmen desteklenmiştir.

Tablo 3. Pearson Korelasyon Katsayıları (N=50)

Değişken	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Durumluk Kaygı	—							
2. Sürekli Kaygı	.765**	—						
3. BVOY	-.058	-.144	—					
4. Duygu Durum Düz.	-.020	.009	.412**	—				
5. Geçmişle Yüzleşme	-.105	-.028	.468**	.823**	—			
6. İpucu Temelli Hat.	-.078	.102	.313*	.755**	.757**	—		
7. Benlik	.112	.130	.045	.754**	.718**	.743**	—	
8. Geçmişten Ders Çık.	.084	.123	.234	.789**	.751**	.681**	.703**	—

* $p < .05$, ** $p < .01$

Regresyon Analizleri

BVOY ile anlamlı korelasyon saptanan üç OBİÖ alt boyutu için basit doğrusal regresyon analizleri gerçekleştirilmiştir. BVOY, Duygu Durum Düzenleme işlevindeki varyansın %16.9'unu açıklamaktadır ($R^2=.169$, $F(1,48)=9.794$, $p=.003$, $\beta=.412$). Geçmişle Yüzleşme işlevindeki varyansın %21.9'unu açıklayan model en güçlü ilişkiyi sergilemektedir ($R^2=.219$, $F(1,48)=13.449$, $p<.001$, $\beta=.468$). İpucu Temelinde Hatırlama işlevi için oluşturulan model de anlamlı olup varyansın %9.8'ini açıklamaktadır ($R^2=.098$, $F(1,48)=5.196$, $p=.027$, $\beta=.313$).

Tablo 4. Regresyon Analizi Sonuçları (Bağımsız Değişken: BVOY Toplam)

Bağımlı Değişken	B	SH	β	t	p	R^2	F
Duygu Durum Düzenleme	.367	.117	.412	3.129	.003	.169	9.794
Geçmişle Yüzleşme	.704	.192	.468	3.667	<.001	.219	13.449
İpucu Temelinde Hatırlama	.381	.167	.313	2.279	.027	.098	5.196

Demografik Karşılaştırmalar

Çalışma durumu, gelir düzeyi, hastanın bağımlılık düzeyi, bakımda yardım alma, iş değişikliği ve akrabalık derecesi (ANOVA) değişkenlerine göre yapılan karşılaştırmalarda hiçbir ölçek puanında anlamlı farklılaşma saptanmamıştır ($p>.05$). Anlamlı fark saptanan üç değişken aşağıda özetlenmiştir.

Cinsiyet: Kadın katılımcıların (Ort.=38.44, SS=13.63) durumluk kaygı puanları erkeklere (Ort.=30.56, SS=5.25) kıyasla anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($t(34.247)=2.861$, $p=.007$).

Sürekli kaygı puanları da kadınlarda (Ort.=46.59, SS=11.18) erkeklere (Ort.=35.00, SS=7.37) göre anlamlı düzeyde yüksektir ($t(48)=2.958$, $p=.005$).

Sosyal Yaşama Etkisi: Bakım sürecinin sosyal yaşamını olumsuz etkilediğini bildiren katılımcıların ($n=36$) durumluk kaygı ortalaması (Ort.=39.75, SS=13.52) etkilenmediğini bildirenlere (Ort.=30.00, SS=7.64) kıyasla anlamlı biçimde yüksektir ($t(41.251)=3.207$, $p=.003$). Sürekli kaygıda da benzer fark gözlemlenmiştir ($t(48)=3.247$, $p=.002$).

Gönüllülük Durumu: Bakıma gönüllü olmayan katılımcıların ($n=11$) Geçmişten Ders Çıkarma (Ort.=28.55 vs. 25.08; $t(33)=-2.271$, $p=.030$) ve İpucu Temelinde Hatırlama (Ort.=37.09 vs. 32.33; $t(33)=-2.563$, $p=.015$) puanları gönüllü başlayanlara ($n=24$) kıyasla anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur.

SONUÇ

Bu araştırmanın temel çıktısı; bakım sürecini olumlu anlamlandırmanın otobiyografik belleğin duygu durum düzenleme, geçmişle yüzleşme ve ipucu temelli hatırlama işlevleriyle anlamlı biçimde ilişkili olduğunu ortaya koymasıdır. Bu bulgu, Folkman'ın (1997) olumlu yeniden değerlendirme kavramıyla örtüşmektedir; bakım sürecini anlamlı bulan bireyler bilişsel kaynaklarını daha etkin biçimde harekete geçirmektedir. Kaygının beklenen ilişkileri sergilememesi ise örneklemin yüzde sekseninin sosyal destek alması ve kaygı puanlarının klinik eşiğin altında seyretmesiyle açıklanabilir. Bu bulgu, Kulu ve Özsoy'un (2020) koruyucu faktörleri vurgulayan bulgusuyla örtüşmektedir.

Kadın bakım verenlerin anlamlı düzeyde daha yüksek kaygı yaşaması, bakım sorumluluğunun kadınlar üzerinde orantısız biçimde yoğunlaştığını belgelemiş literatürle (Schulz & Martire, 2004) tutarlıdır. Sosyal yaşamın olumsuz etkilenmesinin kaygıyla ilişkisi, sosyal izolasyonun psikolojik yük üzerindeki belirleyici rolünü doğrulamaktadır (Beeson, 2003). Gönüllü olmayan bakım verenlerin belirli bellek işlevlerini daha yoğun kullanması ise Pillemer'in (2003) zorlayıcı koşullarda otobiyografik belleğin yönlendirici işlevinin devreye girdiği önermesiyle uyumludur.

Klinik açıdan; bakım verenlere yönelik müdahale programlarının pozitif deneyime ve yaşam öyküsü çalışmalarına yer vermesi, kadın bakım verenler ile sosyal izolasyon riski taşıyanların öncelikli destek grubu olarak belirlenmesi önerilmektedir. Araştırmanın temel sınırlılıkları: küçük örneklem ($N=50$), kesitsel desen ve öz bildirim dayalı veri toplama yöntemidir. Gelecek araştırmaların daha geniş örneklem, boylamsal desenler ve klinik kaygı düzeyine sahip gruplarla yürütülmesi önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Altay, B., Erkuran, H., & Avcı, İ. A. (2018). Alzheimerlı hastaya bakım verenlerin bakım yükü ve etkileyen faktörler. *Samsun Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3(2), 1-8.
- Alzheimer's Association. (2021). Alzheimer's disease facts and figures. <https://www.alz.org>
- American Psychiatric Association. (2022). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed., text rev.). American Psychiatric Publishing.
- Beck, A. T., & Clark, D. A. (1997). An information processing model of anxiety: Automatic and strategic processes. *Behaviour Research and Therapy*, 35(1), 49-58.
- Beeson, R. A. (2003). Loneliness and depression in spousal caregivers of those with Alzheimer's disease versus non-caregiving spouses. *Archives of Psychiatric Nursing*, 17(3), 135-143.
- Bluck, S., Alea, N., Habermas, T., & Rubin, D. C. (2005). A tale of three functions: The self-reported uses of autobiographical memory. *Social Cognition*, 23(1), 91-117.
- Burke, M., & Mathews, A. (1992). Autobiographical memory and clinical anxiety. *Cognition & Emotion*, 6(1), 23-35.
- Cerejeira, J., Lagarto, L., & Mukaetova-Ladinska, E. B. (2012). Behavioral and psychological symptoms of dementia. *Frontiers in Neurology*, 3, 73.
- Cheng, S. T., Mak, E. P., Lau, R. W., Ng, N. S., & Lam, L. C. (2016). Voices of Alzheimer caregivers on positive aspects of caregiving. *The Gerontologist*, 56(3), 451-460.
- del-Pino-Casado, R., Priego-Cubero, E., López-Martínez, C., & Orgeta, V. (2021). Subjective caregiver burden and anxiety in informal caregivers: A systematic review and meta-analysis. *PloS one*, 16(3).
- Dunkin, J. J., & Anderson-Hanley, C. (1998). Dementia caregiver burden: A review of the literature and guidelines for assessment and intervention. *Neurology*, 51(1 Suppl 1), S53-S60.
- Eğilli, C. S., & Sunal, N. (2017). Demanslı hastaya bakım verenlerin bakım yükü ve etkileyen etmenlerin belirlenmesi.
- Er, N., & Uçar, F. (2004). Yoğun duygu yüklü yaşam olaylarında otobiyografik bellek örüntülerinin incelenmesi. *Türk Psikoloji Dergisi*, 19(53), 1-18.
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5th ed.). SAGE.
- Fivush, R. (2011). The development of autobiographical memory. *Annual Review of Psychology*, 62(1), 559-582.
- Folkman, S. (1997). Positive psychological states and coping with severe stress. *Social Science & Medicine*, 45(8), 1207-1221.
- Haley, W. E., Roth, D. L., Coletton, M. I., Ford, G. R., West, C. A., Collins, R. P., & Isobe, T. L. (1996). Appraisal, coping, and social support as mediators of well-being in Black and White family caregivers of patients with Alzheimer's disease. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 64(1), 121-129.
- Harris, C. B., Rasmussen, A. S., & Berntsen, D. (2014). The functions of autobiographical memory: An integrative approach. *Memory*, 22(5), 559-581.
- Kim, H. Y. (2013). Statistical notes for clinical researchers: Assessing normal distribution using skewness and kurtosis. *Restorative Dentistry & Endodontics*, 38(1), 52.
- Küçükçüçlü, Ö., Şentürk, S. G., & Söylemez, B. A. (2017). Alzheimer hastalığı olan bireye bakım veren aile üyelerinin bakım verme sürecindeki deneyimleri. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 10(2), 68-78.
- Kulu, M., & Özsoy, F. (2020). Bakım verenlerin depresyon, kaygı düzeyleri, ölüm kaygısı ve yaşam kaliteleri. *Cukurova Medical Journal*, 45(1), 29-38.
- Lawton, M. P., Moss, M., Kleban, M. H., Glicksman, A., & Rovine, M. (1991). A two-factor model of caregiving appraisal and psychological well-being. *Journal of Gerontology*, 46(4), P181-P189.
- Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. Springer.
- Livingston, G., & Frankish, H. (2015). A global perspective on dementia care: A Lancet Commission. *The Lancet*, 386(9997), 933-934.
- Livingston, G., Huntley, J., Sommerlad, A., Ames, D., Ballard, C., Banerjee, S., & Mukadam, N. (2020). Dementia prevention, intervention, and care: 2020 report of the Lancet Commission. *The Lancet*, 396(10248), 413-446.

- Mathews, A., & MacLeod, C. (2005). Cognitive vulnerability to emotional disorders. *Annual Review of Clinical Psychology*, 1, 167-195.
- Pearlin, L. I., Mullan, J. T., Semple, S. J., & Skaff, M. M. (1990). Caregiving and the stress process: An overview of concepts and their measures. *The Gerontologist*, 30(5), 583-594.
- Pillemer, D. (2003). Directive functions of autobiographical memory: The guiding power of the specific episode. *Memory*, 11(2), 193-202.
- Quinn, C., Clare, L., & Woods, R. T. (2012). What predicts whether caregivers of people with dementia find meaning in their role? *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 27(11), 1195-1202.
- Sallim, A. B., Sayampanathan, A. A., Cuttilan, A., & Ho, R. C. M. (2015). Prevalence of mental health disorders among caregivers of patients with Alzheimer disease. *Journal of the American Medical Directors Association*, 16(12), 1034-1041.
- Schulz, R., & Martire, L. M. (2004). Family caregiving of persons with dementia: Prevalence, health effects, and support strategies. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 12(3), 240-249.
- Schwarzinger, M., & Dufouil, C. (2022). Forecasting the prevalence of dementia. *The Lancet Public Health*, 7(2), e94-e95.
- Tarlow, B. J., Wisniewski, S. R., Belle, S. H., Rubert, M., Ory, M. G., & Gallagher-Thompson, D. (2004). Positive aspects of caregiving: Contributions of the REACH project to the development of new measures for Alzheimer's caregiving. *Research on Aging*, 26(4), 429-453.
- TÜİK. (2024). *İstatistiklerle Yaşlılar, 2023*. Türkiye İstatistik Kurumu.
- Williams, J. M. G., Barnhofer, T., Crane, C., Herman, D., Raes, F., Watkins, E., & Dalgleish, T. (2007). Autobiographical memory specificity and emotional disorder. *Psychological Bulletin*, 133(1), 122.
- World Health Organization. (2021). *Global status report on the public health response to dementia*. WHO.
- World Health Organization. (2023). *Dementia: A public health priority*. WHO Guidelines.
- Xue, H., Zhai, J., He, R., Zhou, L., Liang, R., & Yu, H. (2018). Moderating role of positive aspects of caregiving in the relationship between depression in persons with Alzheimer's disease and caregiver burden. *Psychiatry Research*, 261, 400-405.
- Zarit, S. H. (2012). Positive aspects of caregiving: More than looking on the bright side. *Aging & Mental Health*, 16(6), 673-674.

A PRIORI AHLAKTAN TOPLUMSAL ÖZGÜRLÜĞE: IMMANUEL KANT VE GEORG WILHELM FRIEDRICH HEGEL'DE ÖZGÜRLÜK PROBLEMİ

Dr. Ezgi Deniz FESLİOĞLU GÜLER
ORCID ID: 0000-0002-3149-0087

ÖZET

Bu çalışmada Immanuel Kant ve Georg Wilhelm Friedrich Hegel'in özgürlük anlayışları, ahlak kavramının temellendirilmesi bağlamında karşılaştırmalı olarak ele alınmaktadır. İlk olarak Kant'ın bilgi, akıl ve ahlak anlayışı incelenerek, özgürlüğün nasıl apriori bir akıl idesi olarak temellendirildiği gösterilmektedir. Kant'a göre ahlak yasası, deneyden bağımsız olarak saf akılda temellenir ve insan ancak kendi aklının yasalarına uygun eylediğinde özgür olabilir. Bu bağlamda özgürlük, doğa nedenselliğinden bağımsızlaşan istemenin kendi kendisini belirlemesi olarak ortaya çıkar. Ahlaklılık ise herhangi bir yarar ya da mutluluk beklentisine değil, yalnızca ödev ve yasaya duyulan saygıya dayanır. Ancak Kant'ın ahlak anlayışı, özgürlüğü ve ahlakı tekil öznenin içsel istemesinde temellendirmesi bakımından soyut ve içeriksiz bir yapı olarak değerlendirilmiştir. Çalışmanın ikinci bölümünde Hegel'in, Kant'ın özgürlük ve ahlak anlayışına yönelttiği eleştiriler incelenmektedir. Hegel'e göre özgürlük, toplumsal ilişkiler, hak, emek, iş bölümü ve devlet gibi nesnel yapılar içerisinde gerçekleşebilir. İnsan, ancak başka insanlarla kurduğu karşılıklı bağımlılık ilişkileri içerisinde özgürleşebilir ve ahlaklılık da toplumsal yaşamın somut kurumları aracılığıyla anlam kazanır. Bu nedenle Hegel, Kant'ın biçimsel ve soyut ödev ahlakına karşı, özgürlüğün tarihsel ve toplumsal olarak gerçekleştiği bir etik ve devlet anlayışı geliştirmektedir. Böylece çalışmada, Kant'ın apriori ahlak anlayışından Hegel'in toplumsal özgürlük düşüncesine uzanan dönüşümün, modern özgürlük probleminin iki temel uğrağı olduğu ortaya konulmaktadır.

Anahtar kelimeler: Immanuel Kant, Georg Wilhelm Friedrich Hegel, özgürlük, ahlak, isteme

FROM A PRIORI MORALITY TO SOCIAL FREEDOM: THE PROBLEM OF FREEDOM IN IMMANUEL KANT AND GEORG WILHELM FRIEDRICH HEGEL

ABSTRACT

This study comparatively examines the conceptions of freedom in Immanuel Kant and Georg Wilhelm Friedrich Hegel within the context of grounding morality. First, Kant's understanding of knowledge, reason, and morality is analyzed in order to demonstrate how freedom is grounded as an a priori idea of reason. According to Kant, the moral law is grounded in pure reason independently of experience, and human beings can be considered free only when they act in accordance with the laws prescribed by their own reason. In this respect, freedom emerges

as the self-determination of the will independent of natural causality. Morality, therefore, is based not on any expectation of utility or happiness, but solely on duty and respect for the moral law. However, Kant's conception of morality has been criticized as an abstract and contentless structure insofar as it grounds freedom and morality in the inner will of the individual subject. The second part of the study examines Hegel's critique of Kant's understanding of freedom and morality. According to Hegel, freedom can only be realized within objective structures such as social relations, rights, labor, division of labor, and the state. Human beings achieve freedom only through relations of mutual dependence established with others, and morality acquires meaning through the concrete institutions of social life. For this reason, against Kant's formal and abstract ethics of duty, Hegel develops an understanding of ethics and the state in which freedom is historically and socially realized. Thus, the study argues that the transition from Kant's a priori conception of morality to Hegel's notion of social freedom constitutes two fundamental moments of the modern problem of freedom.

Keywords: Immanuel Kant, Georg Wilhelm Friedrich Hegel, freedom, morality, will

Giriş

Modern felsefenin temel problemlerinden biri olarak insanın özgürlüğünün hangi koşullarda olanaklı olduğu problemi, ahlak, hak, toplum ve devlet gibi kavramlarla da doğrudan ilişkili olarak kavramsallaştırılmaktadır. Özellikle modern düşüncede insanın doğa içerisindeki konumu, eylemlerinin belirlenimi ve ahlaki sorumluluğunun kaynağı üzerine yürütülen tartışmalar, özgürlük problemini felsefenin merkez kavramlarından biri haline getirmiştir. Bu bağlamda Immanuel Kant ve Georg Wilhelm Friedrich Hegel, özgürlük kavramını farklı temeller üzerinden açıklamaya çalışan iki önemli düşünür olarak karşımıza çıkar.

Kant, özgürlüğü insan aklının apriori yapısı içerisinde temellendirerek, insanın ancak kendi aklının yasalarına uygun eylediğinde özgür olabileceğini savunur. Ona göre ahlak yasası, deneyden bağımsız olarak saf akılda temellenen koşulsuz bir yasadır ve insanın ahlaki değeri de bu yasaya uygun eylemesinden kaynaklanır. Böylece özgürlük, insanın doğa nedenselliğinden bağımsız olarak kendi istemesini belirleyebilmesi anlamına gelir. Ancak Kant'ın özgürlük anlayışı, özgürlüğü ve ahlaklılığı öznenin içsel istemesinde temellendirmesi bakımından, toplumsal ve tarihsel içerikten soyut bir yapı ortaya koymaktadır. Hegel ise Kant'ın bu anlayışını eleştirerek, özgürlüğün yalnızca öznel istemede değil, toplumsal ilişkiler ve tarihsel süreç içerisinde gerçekleşebileceğini savunur. Ona göre insan, ancak başka insanlarla kurduğu ilişkiler ağı içerisinde özgürleşebilir ve ahlaklılık da toplumsal yaşamın somut kurumları aracılığıyla anlam kazanır. Bu nedenle özgürlük, yalnızca düşünsel bir olanak

değil, devlet, hak, emek ve toplumsal yaşam içerisinde gerçekleşen tarihsel bir süreçtir. Çalışmanın amacı, Kant'ın apriori ahlak anlayışı ile Hegel'in toplumsal özgürlük düşüncesi arasındaki temel farklılıkları ortaya koyarak, modern felsefede özgürlük probleminin hangi düşünsel dönüşümler üzerinden şekillendiğini incelemektir.

Ahlak ve Özgürlük Kavramlarının Temellendirilmesi

Kant, felsefesinde temel olarak bilgi ve bilginin kaynağı problemlerini ele alır. Kant'a göre bir bilgi ancak bir yargı formunda üretilebileceğinden, aklın a priori bilgilerine de bu yargılardan yola çıkılarak ulaşılabilir. Bu yüzden Kant, analitik ve sentetik olmak üzere iki yargı kavramı tanımlar. Analitik yargılar, deneyden bağımsız, daima doğru ancak içeriği boş yargılar olarak tanımlanabilir. Kant, analitik yargıları tanımlarken; 'içerme', 'çelişmezlik ilkesi' ve 'düşünme kavramı' gibi ölçütler belirler. Analitik yargıların kavramları kendi içine kapalıdır, zira kavramlar deneysel olsa bile yargının kendisi a prioridir. Özne kendi kavramında, yüklem kavramını da içereceğinden, olgusal gerçekliğine bakılmaz, özne kavramı, üzerine bir şeyler eklenmek yerine, kavramsal olarak parçalara ayrılır. Analitik yargılar bu bağlamda genişletici olmaktan çok açıklayıcı yargılardır, kavramın dışına çıkmadığından ve olgusal dünyadaki gerçekliğine bakılmadığından yeni bir bilgi edinimini sağlayamazlar. Sentetik yargılar ise doğruluğu deney ve gözleme dayanan analitik yargıların aksine yeni bir bilgi veren, deney yargılarıdır. Sentetik yargılar kavramlardan ziyade olgusal dünya üzerine bilgi verir. Ancak Kant, üçüncü bir ayrım daha yaparak, sentetik yargıların yalnızca a posteriori değil, akla dayanan a priori türlerinin de var olduğunu söyler. Böylelikle a priori sentetik yargılar, bir yandan kesin ve saf bilgi verirken, öte yandan deney yoluyla olgusal dünyadan edinilen bilgilerle de bilgiyi genişletir.

Kant, 'saf bilgi' ve 'empirik bilgi' olmak üzere iki bilgi kaynağı belirler. 'Saf bilgi', a priori yani önsel, deneyden bağımsız, aklın kendiliğinden sahip olduğu kesin bilgileri, 'empirik bilgi' ise deneyimlerle birlikte sonradan edinilen, a posteriori, kesinlik bildirmeyen bilgileri ifade eder. Kant'a göre bilginin edinilmesi işi tamamen deneyle başlayan bir süreç olsa da deneyle sonuçlanan, tamamen deneyin kaynaklık edebileceği bir süreç değildir. Dolayısıyla hem aklın hem de deneyin ortak edinimleri bilgi edinme sürecini hazırlayabilir. "Kant için bilgi, teknik ifadesiyle de 'aklın teorik kullanımı,' duyusallık ve anlama yetisinin ortak ilişkisinin bir ürünü olmak durumundadır. Ona göre bu iki yetiden biri diğerine tercih edilemez." (Öztürk, 2013, s.45) Deney yoluyla edinilen bilgi, varlığın duyu organlarıyla algılanabilir yanını bilgi olarak sunsa da, bu bilgi içerikten ve düşünsel sorgulamadan yoksun, eksik bir bilgi olacaktır. Saf bilgi ise duyulardan edinilmiş her türlü deneyimden bağımsız, a priori olarak kaynağını akılda bulan,

varlığın empirik olarak edinilmiş bilgisinden farklı olarak, varlığın özünün bilgisinin kesinliğine dair genel-geçer söylemler üreten bir bilgidir. Bu yüzden Kant, *Ahlak Metafiziğinin Temellendirilmesi*' nde, bir ahlak yasası belirlemenin en temel koşulunun mutlak zorunluluk taşıması olduğunu belirterek, mutlak zorunluluk taşıyan bilgilerin ise kesinlik taşımayan deney bilgisi yerine, saf akıldan ve onun bilgisinden geleceğini söyler.

"Herkesin kabul etmesi gerekir ki, bir yasa ahlak yasası olarak geçerli olacaksa, mutlak zorunluluk taşımalıdır. Gerçekten ahlak yasaları olan diğer bütün yasalarda da durum böyledir; dolayısıyla yükümlülük nedeni burada insanın doğal yapısında ya da içinde bulunduğu dünyanın koşullarında değil, a priori olarak doğrudan doğruya saf aklın kavramlarında aranmalıdır ve temelini sırf deneyin ilkelerinde bulan başka her buyurtu deneysel temellere dayanıyorsa, hiçbir zaman ona bir ahlak yasası denemez." (Kant, 2009, s.4)

Böylece Kant, ahlak yasalarını, öz itibarıyla empirik bilginin içinden tamamen soyutlar ve kesinlik bildiren, a priori yasaların var olduğu saf bilgi kaynağı olan akla dayandırır. Aklın teorik kullanılışı saf bilme yetisinin nesneleriyle ilgiliyken, pratik kullanılışı ise istemenin nedenlerinin belirlenmesiyle ilgilidir. 'İsteme' ise, ahlak yasalarına uygun eylemde bulunma yetisidir. Kant'a göre, yasaların tasarımına uygun eylemde bulunacak tek varlık ise insandır, çünkü ahlak ve ahlaklılığı, akıllı olan varlıklara özgü bir nitelik sayarak, ahlaklılık ve akıl sahibi olmak arasında zorunlu bir bağ kurar, Kant. Burada ahlaklılık, aklın içine yerleştirilmiş ve ancak akla uygun eylemde bulunulduğunda kendini ortaya koyan bir özellik olarak karşımıza çıkar. Bununla birlikte insan, her ne kadar akıl sahibi olmasıyla kendini, doğadan soyutlamış gibi görünse de bir yanıla hala doğa nedenselliğine tabidir. Akıl ise, insanda doğa nedenselliğinin kırıldığı yerdir. Kant, insanı doğa yasalarının dışına çıkaracak bir yol olarak 'özgürlük' kavramını ortaya koyar. Kant için özgürlük, istediğini keyfi biçimde eylemek değildir. İnsan, ancak ahlak yasasına uygun eylediğinde yani özgürlük idesinin bilinciyle eylemde bulunduğunda özgürdür. Özgürlük, istemenin akıl tarafından, aklın yasasında belirlenmesidir. Kant için, aklın yasalarına uygun eylememek negatif özgürlük yani öznenin dışsal olarak yabancı nedenler tarafından belirlenmesidir, pozitif özgürlük ise içsel yani öznenin kendi aklının yasalarına uygun eylemesi ve Kant'ın gerçek anlamda özneyi 'özgür' kabul ettiği belirlenimdir.

"İsteme, akıl sahibi olmaları bakımından, canlı varlıkların bir tür nedenselliğidir ve özgürlük bu nedenselliğin, onu belirleyen yabancı nedenlerden bağımsız olarak etkili olabilme özelliği olur; nasıl ki doğa zorunluluğu, akıl sahibi olmayan bütün varlıkların nedenselliğinin, yabancı nedenlerin etkilemesiyle etkin olmaya belirlenmesi özelliğidir." (Kant, 2009, s.64)

Kant' a göre, ahlaklılığın idesi de tıpkı özgürlük gibi, insanda a priori olarak bulunur. Ahlaklılığın özü ise, hiçbir nedene, amaca hizmet etmeden, ahlaklı olmak için, ahlaklı olmayı istemektir. Ödev, ahlak yasasına duyulan saygıdan dolayı yapılan eylemin zorunluluğudur. Bu yasa, insanın kendi kendine koyduğu koşulsuz bir buyruktur ve tamamen içsel zorunluluk içerir. Kant, insanların neden ahlaka uygun eylemde bulunması gerektiğini ise 'saygı' kavramıyla açıklar: İnsanın kendi kendine duyduğu 'saygı' ve 'yasaya duyduğu saygı' dan ötürü ahlaklı olmayı seçmesi gerektiğini söyler. Kant'a göre insan, ahlaka zorunlu olarak yönelir, belirli bir açıklaması yoktur, dolayısıyla ahlaklılık herhangi bir çıkara dayanmaz. İnsan bedeni ise doğa yasalarına bağlı olduğu için ahlaksızlığı beraberinde getirir. Kant, akli doğa nedenselliğinin dışına çıkararak insanın akıl yoluyla kendi eylemlerini belirleyebileceğini söyler. Kant'a göre özgürlüğün ve ahlaklılığın ancak idesine sahip olunur, bilgisine sahip olunamaz. Çünkü her ikisi de düşünülür dünyanın öznelidir. "Özgürlük, nesnel gerçekliği şüpheli olan bir akıl idesidir; doğa ise, gerçekliği deney örnekleriyle kanıtlanan ve zorunlu olarak kanıtlanması gereken bir anlama yetisi kavramıdır." (Kant, 2009, s.74)

Kant'a göre, özgürlükten söz edebilmek için, doğa nedenselliğine bağlı olmayan bir benlik varsaymak gerekir ve bu yüzden 'empirik ben' yani doğaya tabi olan ben ile, 'kendinde ben' yani akıl sahibi ben arasında bir ayrım yapar. İnsan, bedeniyle yani görünüş yanıyla, fenomenler dünyasına ait bir varlıktır ve bu dünyanın zorunluluğuna bağlıdır, diğer yandan ise insanın bir de 'kendinde ben'i yani akli vardır. Kant'a göre insanın özgür olmasını sağlayan, sahip olduğu bu 'kendinde ben'dir. İnsan akıl aracılığıyla özgürleşir ve özgürleştiğinde de ahlaklı olanı gerçekleştirmiş olur. "İnsana özgür dediğimiz ve doğanın bir parçası olarak doğa yasalarına bağlı saydığımız zaman, onu farklı anlamda ve farklı ilişkiler içinde düşünürüz ve her ikisi bir arada pekala durabildiği gibi, üstelik aynı öznedeki zorunlu olarak birleşmiş düşünülmalıdır." (Kant, 2009, s.75)

Kant için insanın varoluş amacı 'iyilik etmek' yani, 'ahlaklı olmak' olmalıdır. 'Mutluluk' ise, doğal bir istek olsa da insani bir istek değildir. "İyi istemenin değeri sonuçta ulaşacağı amaçta ya da başarılarında değildir, iyi isteme değerini kendinde taşır. Dolayısıyla aklın amacı mutluluğu amaçlayan eylemde bulunmak değil, kendi başına iyi bir istemeyi ortaya çıkarmaktır." (Ketenci-Topuz, 2009, s.5) İyi bir istemenin yol açmadığı, hazzal ve güdüsel eylemlerin bir değeri yoktur. Mutlu olmak, insanın bedensel yanına ait bir haz, bir amaçtır, bu yüzden insanın asıl varoluş amacını oluşturamaz. Bu yüzden Kant, insanın ödevden dolayı mutlu olma beklentisi içine girmemesi gerektiğini söyler, zira ahlaka uygun eylemde bulunurken hiçbir yarar ya da haz beklemeden eylemek gerekir. Ahlaka uygun eylem

neticesinde mutlu olunmuşsa bile Kant, bunun yalnızca bir tesadüf olacağını söyler. Zira, bir eylemin ahlaksal olabilmesi için, onun kendisinden başka hiçbir şeyi amaçlamaması gerekir.

Ödevlerin neler olduğu ve nasıl eyleme konulacağı, deneyden çıkarılacak bir şey değildir, Kant'a göre. Ödevsel eylem bir zorunluluğun ürünüdür, dolayısıyla ancak aklın a priori ilkeleri tarafından belirlenir. Ödevde uygun olmayan eylemler, iyi bir istemeyi ortaya çıkaramaz ve bir değerleri de yoktur. "Ödevden dolayı yapılan eylem, herhangi bir eğilimden dolayı olmadığı için yasaya saygıdan dolayı; aposteriori güdüler tarafından değil ama istemenin biçimsel apriori ilkesi tarafından belirlendiği için zorunlulukla yapılan eylemdir." (Ketenci-Topuz, 2009, s.5) Her ne kadar, ahlak kuralları olgular dünyasında işlerliği olan, beden ile beden arasında temasta kendini açığa vuran kısaca olgusal dünyada yaşayan insanların arasında gerçekleşen bir şey olsa da, ödevin uygulanması, bu yasaları eyleyen özne haricindeki bir başka özne üzerindeki işleyişi Kant'ın açıklık getirdiği noktalardan biri değildir. Dolayısıyla Kant, tek bir özne üzerinden, tüm insanlığın iyiliğini belirleyecek, ideal eylem biçimini tasarlamaya çalışır. Hukuka dayalı, herkesin yasa koyucu olacağı (çünkü herkes hali hazırda a priori akıl yasalarına sahip olduğundan bu hakkı kendinde saklı tutar), köle-efendi ilişkisinden ve adaletsizlikten yoksun, kimsenin bir başkasının istemesinin boyunduruğu altına girmediği bir ortam hazırlamaya çalışır.

"Demek ki ahlaklılık, eylemlerin istemenin özerkliğiyle, yani maksimleri aracılığıyla olanaklı bir genel yasamayla olan ilişkisidir. İstemenin özerkliğiyle bağdaşabilen eyleme izin vardır; bağdaşamayana ise izin yoktur. Maksimleri özerkliğin yasalarıyla zorunlu olarak uyuşan isteme, kayıtsız şartsız iyi olan istemedir." (Kant, 2009, s.57)

Kant'ın ahlaka ilişkin oluşturduğu koşullu buyruklar, ahlak kurallarını oluştursa da, bir yasa oluşturacak nitelikte değildir, çünkü buyrukların içeriğine ve olgusal dünyada uygulanabilirliğine dair hiçbir şey söylemez. Kant, ahlaklılığı hiçbir bağlama oturtmadan, kişinin karşısındakini bir araç olarak değil amaç olarak göreceği ahlaklılığı tek başına vareden bu yüzden de tek bir özne üzerinden ele alan bir sistem yaratır.

"Ama kendi varoluşu mutlak bir değere sahip olan, kendisi amaç olarak bazı yasaların nedeni olabilecek bir şey varsayılırsa, olanaklı bir kesin buyruğun, yani pratik yasanın nedeni onda ve ancak onda bulunur. Şimdi diyorum ki: İnsan ve genel olarak her akıl sahibi varlık, şu veya bu isteme için rastgele kullanılacak sırf bir araç olarak değil, kendisi amaç olarak vardır ve gerek kendine gerekse başka akıl sahibi varlıklara yönelen bütün eylemlerinde hep aynı zamanda amaç olarak görülmelidir." (Kant, 2009, s.45)

Hegel'in Tüze Felsefesi ve Kant'ın Ahlak Anlayışı Bağlamında Özgürlük Kavramına Eleştirisi

Hegel, özgürlük kavramını ele alırken hak kavramına değinerek, haklarla özgürlüğün özdeş şeyler olduğunu söyler. Dolayısıyla insanın hakkı olmadığı alanlarda özgür olamayacağını düşünür. Haksızlık kavramı da insanın özgür olmadığı bir alan olarak ortaya çıkar. Hegel'e göre insan, her istediğini yapmakta özgür değildir, çünkü insanın her istediğinin haklı olması mümkün değildir, bu durumda insanın istekleriyle, hakkı olan şeyler her zaman örtüşmez. Bu durum da Hegel'in bakış açısına göre, insanın özgürlüğünün sınırlarını belirler.

"İstenç özgürdür ve böylece özgürlük hakkın tözünü ve belirlenimini oluşturur ve hak dizgesi edimselleşmiş özgürlüğün ülkesi, tinin bir ikinci doğa olarak kendi içinden türettiği dünyasıdır." (Hegel, 2013, s.38)

Hegel'e göre hakkın başlangıç noktası ve temeli 'istenç'tir. Hak kavramı, ödev kavramından farklı olarak bireysel olmaktan ziyade toplumsal bir düzlemin düzenlenmesine hizmet eder. Bu yüzden hak kavramı, tek bir öznenin kendisine bakarak düzenleyip, içeriklendireceği bir şey değildir, hak kavramı ancak toplumsal yapıda belirlenip kendini gösterebilir. Bununla birlikte, 'ahlak' ve 'özgürlük' kavramları da yine toplumsal düzlemde somut bir içerik kazanacaktır. Zira Kant'ın düşüncesinde olduğu gibi tek bir özne, tüm insanlık adına ahlakın ve özgürlüğün ne olduğu konusunda buyruklar veremez, Hegel'e göre. Özgürlük, ahlaklılık, hak kavramlarının içerikleri ancak devletin yasaları göz önünde bulundurularak belirlenebilir. Hegel'e göre toplumsal bir düzlem ve devlet olmadan, insanın özgür olması mümkün değildir. Bu yüzden, özgürlük ve devlet, birbirini zorunlu kılan iki kavram olarak karşımıza çıkar Hegel'de. Ona göre ancak bireylerin özgürlüğünü sağlayacak bir devlet tasarımı kabul edilebilir. Özgürlük her ne kadar, toplumdan ve devletten bağımsız olarak, insanın her istediğini yapması olarak tanımlansa da Hegel, insanın bir başka insan ya da insanlar olmadan ne kadar bağımsız olup olmadığını, istediği şeylerin ne kadarını yapabileceğini sorgular. 'Birey' tanımını da bir kimlik olarak insan, ancak parçası olduğu toplumsal yaşamda kazanır. Böylelikle özgürlük kavramı, bireylerin hem içsel yönetimlerini hem de pratik alandaki eylemliliklerinin düzenlenmesinde rol oynamaktadır. "Özgürleşme kavramı; hem bireylerin kendi bilinçlerine ve inançlarına uygun olarak kendilerini yönetmelerini hem de nesnel dünyanın, akılcı bir biçimde örgütlenmesini kapsayan, arzulanan bir idea olarak ortaya çıkmaktadır." (Hazar, 2009, s.233) İnsanın istekleri, kendi gereksinimlerinden türemektedir, dolayısıyla insan, kendi istediğini yaptığı sürece kendi çıkarını gözetmiş olur, böylece kendisi hariç her şey, isteklerini gerçekleştirmesi adına, onun için bir araç konumuna gelir. Kendisi haricindeki şeylerin değerini ise, kendisine sağladıkları

yarar ölçütünde belirler. Hegel'e göre başkalarını gözetmeden eylemek bencil ve ahlaksız bir birey tasarımı ortaya koyar. Bu yüzden insan, özgür olmak için, 'karşılıklı bağımlılık' ve 'başkasının isteğini yapma' ilkelerini gözetmek durumundadır. Hegel özgürlüğü üçlü bir düşünce perspektifine oturtur: 'istemek', 'eylemek' ve 'başkalarının onayını ve katkısını sağlamak'. Çünkü bir insanın özgür olabilmesi için, istemesi ve eylemesi yeterli değildir, mutlaka başkalarının onayı ve katkısı da gerekir. Başkalarının onayı ve katkısı olmadan, özgürlük insanın yalnız öznel algısında takılıp kalır, nesnelleşemez. Hegel, 'düşünme' ve 'isteme'yi iki ayrı yeti olarak görmez, isteme, düşünceyi gerçekleştiren tikel bir düşünme kipidir, düşünceyi eyleyenki duruma verdiğimiz addır. "Düşünme ve isteme arasındaki ayırım, yalnızca kuramsal ve kılğısal tutumlar arasındaki ayırmadır. Ama bunlar hiç kuşkusuz iki yeti değildir." (Hegel, 2013, 38Ek.) Hegel için, her belirlenimden bağımsız olan, öznelğin özgürlüğü, olumsuz bir özgürlüktür. Teorik düzeyde Hinduizm'de ve devrimsel faaliyetlerin gerçekleştirdiği terör eylemlerinde, bu olumsuz istemeyi yani öznelği gördüğünü söyler Hegel. Bu olumsuz isteme, öznelğin en yüksek noktasına ulaşmış hali, kendi varoluşunu ancak, kendi mutluluğunu yok ederek tadacaktır. "Böylece, olumsuz özgürlüğün istediğini sandığı şey kendi için daha şimdiden salt olumsuz bir tasarım ve bunun edimselleşmesi ise yalnızca yok etme Furisi olabilir." (Hegel, 2013, s.42) Eylemin olmadığı bir özgürlük tasarımı, özgürlüğün ancak olanak olarak bulunduğu bir tasarım anlayışıdır, zira özgürlük ancak gerçek dünyada varlık kazanabilecek bir ideadır, Hegel'e göre. Özgürlük tek başına yalnız bir kavramdır, bu yüzden onun gerçek dünyada gerçekleştirilmesi gerekir. Kant'ın her belirlenimin dışına çıkılarak özgür olunacağı düşüncesinin aksine Hegel, özgürlüğü tercih edebilme olanağı olarak değil, tercihin kendisi olarak görür. Bu bağlamda özgürlük, istemek değil, istenileni gerçekleştirmektir.

Hegel'e göre bir istenç, başkaları tarafından onaylanma olanağı taşıyorsa, nesnel istenç olarak adlandırılabilir. Özne ise ancak eylemleri aracılığıyla kendisini 'nesnel' bir algı haline getirebilir, çünkü Kant'tan farklı olarak Hegel, özgürlük ve ahlak kavramlarından bahsedebilmek için öncelikle 'eylem' üzerine odaklanmayı esas alır. Kant ise ahlak ve özgürlük kavramları üzerine düşünürken, 'isteme' kavramıyla bu düşüncesini sınırlayarak, özne ve nesne dünyasını birbiriyle temas etmeyen iki alan olarak ortaya koyar. "Genellikle öznel olanın ve nesnel olanın kaskatı birbirleri karşısında durduğuna inanılır. Ama durum bu değildir ve bunlar daha çok birbirine geçer, çünkü olumlu ve olumsuz gibi soyut belirlenimler yoktur, tersine bunların şimdiden daha somut bir imlemi vardır. Yalnızca kendini nesne olarak alan ve tüm daha öte içeriği soyutlama gücünü taşıyan o arı, boş 'Ben' de öznel olarak adlandırılabilir.

Özellik öyleyse bir yandan bütünüyle tikel, öte yandan yüksek istemlerle dolu bir şey anlamını taşır." (Hegel, 2013, 61Ek) İnsanın özelliğten sıyrılıp, gerçekten özgür olabilmesi için eylemde bulunması zorunlu bir durumdur, çünkü insan ancak eylemler aracılığıyla nesnel dünyaya etki eder, ona dahil olup, onu düzenler ve değiştirir.

Hegel'e göre insan, doğası gereği doğaya, diğer varlıkların uyumlu olduğu kadar uyumlu değildir. Doğadaki diğer canlılar, gereksinimlerini yine doğadan karşılarken, insanın kendi gereksinimlerini karşılayabilmesi için doğanın verdiklerini dönüştürmesi gerekir. Bu yüzden insanın, doğa içinde kendi yaşayabileceği yeni bir düzen yaratması gerekir. Hegel'e göre, insan tarafından dönüştürülmemiş bir doğa içerisinde insan, ihtiyaçlarını karşılayamaz ve bu durumdan dolayı da memnuniyet duymaz. Bu memnuniyetsizlik duygusunun da insanı, doğayı kendi yaşayışına uygun hale dönüştürmesine neden olduğunu söyler Hegel. Bu dönüştürme gayesi ise insanı doğayla bir mücadele içerisine sokacaktır çünkü insanın varlığını sürdürmesi bu dönüştürme işine bağlıdır, insan eylemlerinin asıl amacını da bu oluşturur. İnsan emeği, doğa tarafından sağlanan süreci ve maddeyi özelleştirir ve insana uygun hale getirir. "Tikelleşmiş gereksinimlere uygun düşen ve eşit ölçüde tikelleşmiş olan araçların hazırlanışı ve kazanılışı *Emek* aracılığıyla olur; emek doğa tarafından dolaysızca sağlanan gereci bu çok çeşitli erekler için çok yanlı süreçler yoluyla özgülleştirir. Bu biçimlerde şimdi araca değerini ve amaca uygunluğunu verir, öyle ki insan tüketirken başlıca insan ürünleri ile ilişkidir ve kullandığı şeyler böyle insan çabalarıdır." (Hegel, 2013, s.230) İnsanın her eyleminin amacı, doğanın bir parçasını kendine uygun hale sokmak, onu dönüştürmek ve bunun sonucunda da doğa nedenselliğinin dışına çıkmaktır. Kant'ta, insanın doğa nedenselliğinin dışına çıkabilmesi mümkün değilken, Hegel'de insan, kendi dönüştürdüğü dünya içerisinde, kendi yasalarını yaratarak, doğa nedenselliğinden kopmuş olur. Hegel, başlangıçta özgür olmayan insanın, dönüştürdüğü dünya içerisinde, gereksinimlerini karşılamak adına, kendi yasalarını oluşturarak eyledikçe, gittikçe özgürleşen bir varlık haline geldiğini söyler. Kant için, özgürlük olanaklı olsa da gerçekleşmesi mümkün olmayan bir şeyken, Hegel'de özgürlük tarihte gerçekleşecek bir süreçtir. Kant, insan eyleminin doğa nedenselliğine tabi olması gerektiğine söyler ve doğa nedenselliğinin dışına nasıl taşınacağıyla ilgili bir tasarım kurmaz. Ancak insan, tek başına bir varlık olarak değil de bir diğer insanla ilişkisi içinde düşünülürse, bu ilişki ağı, doğa nedenselliğini adım adım aşacak bir düzene dönüşür. Tek başına bir insanın, doğa karşısında mücadele edip, gereksinimlerini karşılaması mümkün olmayacaktır. Hegel için insanın özgürlük alanıyla, varlığını sürdürme alanı birbiriyle kesişmektedir, çünkü doğa insan tarafından dönüştürülmediği müddetçe, insanın varlığı için bir tehdit alanı olacaktır. Bu yüzden

tek başına bir insanın özgür olması mümkün değildir ve her istemesi öznedir ve nesnelleşemez. İnsanın bu kendi kendine yetememe durumu, karşılıklı ilişkiler ağını ve toplumsal iş bölümünü ortaya çıkaracaktır. Hegel'e göre, toplumsallık özünde insanların kendi çıkarları için biraraya geldiği büyük bir ilişkiler ağıdır. "Kendi için *tikel* erek olan ve gereksinimler bütünü ve bir doğa zorunluluğu ve özenç karışımı olarak var olan somut kişi yurttaş toplumunun ilkelerinden biridir; ama tikel kişi özsel olarak böyle başka tikellikler ile öyle bir *bağıntı* içindedir ki, her biri geçerlik ve doyumunu başkaları yoluyla bulur ve aynı zamanda bunu saltık olarak yalnızca burada *ikinci ilke* olan *Evrensellik biçimi* ile *dolaylı kılınmış* olarak yapar." (Hegel, 2013, s.219)

Hegel'e göre iş bölümü ağı, toplumun iskeleti gibidir. İş bölümü ağı içerisindeki herkes, belirli bir işe karşılık gelen işi yerine getirir. Her iş bölümü, insanın bir gereksinimine karşılık gelecek şekilde düzenlenmiştir. Toplumsal ağ içerisinde insan gereksinimleri ve bu gereksinimler için yapılacak işler belirlenerek toplumu oluşturan bireylere dağıtılır ve bunlar da 'toplumsal rol' olarak ortaya çıkar. İş bölümü meslekler arasındaki karşılıklı bağımlılık ilişkisini ortaya çıkarır. Hegel'in toplum tasarımı organik, bir canlı gibi kendi varlığını sürdürmek için çalışır. Bir canlının bedenindeki organların birbirine olan bağımlılığı ve zorunlu ilişkisinde olduğu gibi, toplumun organları da meslekler, hücreleri ise bireylerdir. Buradan hareketle birey kendi varlığını ancak topluma bağlı olarak sürdürebilecektir, dolayısıyla da bireyin eylemlerinin sınırını da belirleyecek olan toplumun ortaya koyduğu kurallar olacaktır. Hegel'e göre, ahlak kurallarını oluşturan da toplumu oluşturan roller olacaktır. Bireylerin toplum içinde nasıl davranıp, hangi role bürüneceğini toplumsal roller belirler ve toplum için geçerli olacak olan ahlak kurallarının da temelini atmış olur. Bundan dolayı toplumsal olmakla, ahlaklı olmak eş değer kabul edilir, ahlaklı kişi eylemlerinde, başkalarının hakkını da gözetmek, özgeci olmak durumundadır, aksi takdirde toplumsallaşamaz. Hegel, toplumsal ilişkileri oluşturan çıkar ilişkisi ağında hem özgürlüğü hem de ahlaklılığı mümkün kılan bir tasarım ortaya koymaya çalışır. Başlangıçta toplumsallığı oluşturan, gereksinimler için girilen karşılıklı çıkar ilişkileri ağı, bir süre sonra karşılıklı bir bağlılık ilişkisine dönüşür. İnsanın kendi çıkarına ulaşması için, bir başkasının çıkarına da hizmet etmesi gerekir. Görünürde tek tek insanların bencilliği ve çıkar ilişkisi gibi görünen bu durum, tümelde topluma hizmet eden ve onun varlığını devam ettiren bir yapı oluşturur. Hegel'in "aklın hilesi" olarak tanımladığı bu durum, bir bireyin farkında olmadan, tümelin iyiliği için eylemesi olarak tanımlanabilir. "Edimselleşmesi içinde olan ve böylece evrensel tarafından koşullandırılan bencil erek, tüm yanlarda bir bağımlılık dizgesi kurar, öyle ki bireyin geçimi ve gönenci ve tüzel varoluşu herkesin geçim, gönenci ve hakkı ile iç içe örülerek o dizge üzerine temellenir ve ancak bu

bağlantı içinde edimsel ve güvenliklidir. Bu dizge ilkin dışsal devlet olarak, gereksinim devleti olarak, anlak devleti olarak görülebilir." (Hegel, 2013, s.220) Hegel, bu aşamada devleti işin içine katmadan, birey ve toplumun henüz özdeşleşmediği, dışsal, mantıksal ilişki ağlarından söz ediyor. Bu durumda da bireyin mutlak anlamda özgürlüğünden söz edilemez çünkü bireyin topluma uygun hareketi bu aşamada istediği için değil, zorunda olduğu için gerçekleşmektedir. Ancak yine de bu durum Hegel'e göre, özgürleşme yolunda atılmış bir adımdır. Toplumsal yaşam içinde, bireylerin üzerlerine düşen rolleri ve işleri iyi bir biçimde yerine getirmeleri ahlaklı olan davranış biçimidir. Toplumsal yaşam ve devlet bireyleri özgürleştiren ve ahlaklı kılan yapılardır, bu yüzden toplumsal yaşamın, devletin devamlılığını sağlamak ahlaka uygun eylemek olacaktır. "Hegel'e göre devlet bir sonuç olarak 'ahlakilik kavramının (die sittliche Idee) gerçekliği' olarak karşımıza çıkar. O, hukuksal gerçekliği, hukuk kavramının kendisini gerçekleştirmesi olarak tanımlar. Bu bağlamda devleti de en yüksek hakla kendisini gerçekleştiren ahlaki bir kavram olarak anlar." (Topakkaya, 2006, s.191) Devletin kendisi, ahlaka uygundur ve yasaya uygun davranma bu ahlaklılığı gerçekleştirir. Bu bağlamda bireyler üzerlerine düşen görevleri iyi yapmadıkları sürece, toplumun, devletin devamlılığı sağlanamaz, Hegel, tarihteki yok olmuş devletleri buna örnek gösterir. Hegel'e göre tarih kaçınılmaz bir biçimde, kusurlu, köle-efendi ilişkisinden başlayarak, mutlak kusursuzluğa doğru ilerleyen bir süreçtir.

Hegel Kant'ı, ahlaksallığı, özgürlüğü, haklılığı insanın tek başına kendisinde çözmeye çalıştığı bir problem olması bakımından eleştirerek, insanın eylemlerinin ve açığa çıkacak bu kavramların ancak başka bir insanla ilişkisinde gerçekleşeceğini savunur. Dolayısıyla Hegel için özgürlük, daha tümel ve özgeci toplumsal ilişkiler ağında anlam kazanır. "Hegel'in etik anlayışı, pratik olana değil idealist olana, bireyciliğe değil özgeciliğe önem vermektedir. Etikte en iyiyi özgürlük oluşturmaktadır. Özgürlüğün iyi olarak ortaya konması, Hegel'in etik anlayışının teleolojik yanını oluşturmaktadır." (Bezci, 2006, s.236)

Hegel'e göre Kant'ın özgürlük anlayışı soyut bir insan ve soyut bir özgürlük kavramı üzerine kuruludur, ancak insan toplumsal ilişki ağlarından soyutlanarak üzerine düşünülecek bir varlık olamaz. Kant'ın bahsettiği gibi bağımsız bir insan üzerine değil, karşılıklı bağımlılıkları olan bir insan ve onun özgürlüğü üzerine düşünmek gerekir. Hegel'e göre insan, bir başkası olmadan, kendi üzerine düşünebilen bir varlık değildir zira insanın kendilik algısını oluşturan şey başkalarıyla kurduğu etkileşim sonucu ortaya çıkan algısal süreçlerdir. İnsan ne olduğunu, kim olduğunu, içine doğduğu toplumda öğrenen ve kimliğini burada kazanan bir varlıktır. Ahlaklı olmak, insanın bir başka insanla ilişkisinde ortaya çıkan ve toplumsal ağ ile birlikte gerçekleşen

bir durumdur. Devletin yasalarında görünümüne gelen bir şeydir ahlak ve toplumsal rolleri belirleyen de devlettir. Böylece ahlak dediğimiz şey, devletin yasalarıyla anlam kazanan bir şey olarak karşımıza çıkar, yasaların kaynağını oluşturan ise yine toplumun kültürüdür. Hegel, Kant'ın ahlak yasasının içeriksiz oluşunu eleştirerek, buyruklarının rehberlik etmeden uzak, negatif belirlenmelerden oluştuğunu söyler. Kant'ın yasaları içeriksiz bir biçimde yalnızca 'yasa' kavramının kendisinde var bulunan, 'yasaya göre eyle' kuralını buyurur. İnsanın yapması gereken eylemlerin ise, yalnız o eylemi yapmak 'ödev' olduğu için yapılması gerektiğini söyleyen Kant, insanın neden o ödevi yapması gerektiğini yine içeriksiz bırakır, Hegel'e göre. "Benim için istencin özsel yanı ödevdir; eğer iyinin benim için ödev olduğundan başka bir şeyi bilmiyorsam, henüz onun soyutluğunda takılıp kalırım. Ödevin kendi uğruna yapılması gerekir ve ödevde yerine getirdiğim şey gerçek anlamda benim kendi nesnelliğimdir: Onu yaparken kendimde kalırım ve özgürümdür. Ödevin bu anlamını vurgulamış olması Kant felsefesinin kılğısal alandaki yararlılığı ve yüksek duruş noktasıdır." (Hegel, 2013, 160Ek)

Kant, eylem yerine, istemeden söz ederek, eylemi ahlaksal alan içine katmaz. Çünkü Kant, eylemi dış dünyaya ait bir kavram olarak varsayar. Hegel'e göre ise, 'soyut bir iyi isteme'nin önce iyinin ne olduğunu ve hangi eylemlerin iyi kabul edilebileceğini söylemesi gerekir. Bu yüzden Hegel, Kant'ın ödev ahlakını soyut, içeriksiz ve belirlenimlerden uzak bulur. Eğer ödev uğruna ödev olan eylenecekse, bu Kant'ın ahlak yasasının haksız ve adaletsiz eylemleri de onaylayacağı anlamına gelir, Hegel'e göre. Bu yüzden Hegel için, deneyden bir şey getirilmeden, ahlak yasasıyla ilgili bir şey varsaymamak gerekir. Kant'ın ahlak yasaları ise, Kant bağlamında kalındığında, ahlakın uygulanması ve işlerliği anlamında işlevsiz kalır. Hegel'e göre Kant'ın ahlak yasasının işlerlik kazanabilmesi için yasasının ve kurallarının üretilmiş olması gerekir, çünkü reel olan, ahlak kurallarının üretilip yasanın da bunların belirlenimi ve seçimi altında yapılmasıdır. Kant'ın akıl sahibi olmakla, ahlaklı olma arasında kurduğu özdeşliği de eleştiren Hegel, aklın bireysel değil, aksine kolektif bir ürün olduğunu savunur. Akıl, dil üzerine inşa edilmiş bir şey olarak, dilin kolektif bir ürün olma özelliğini de kendinde barındırır.

KAYNAKÇA

- Bezci, B. (2006). Hegel'in felsefesinde etik, politik olan ve özgürlük. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(2), 235–251.
- Hazar, Ç. M. (2009). Hegel'in tarih felsefesi. *İletişim Fakültesi Dergisi*, 28, 221–235.
- Hegel, G. W. F. (2013). *Tüze felsefesi*. İdea Yayınevi.
- Kant, I. (2009). *Ahlak metafiziğinin temellendirilmesi*. Türkiye Felsefe Kurumu.
- Ketenci, T., & Topuz, M. (2009). Kant ve Nietzsche'de isteme kavramı. *FLSF: Felsefe ve Sosyal Bilimler Dergisi*, 8, 1–16.

- Öztürk, Ü. (2013). Eleştirel felsefesi bağlamında Kant'ın "Transendental Estetik"i. *Kaygı: Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Felsefe Dergisi*, 20, 41–64.
- Topakkaya, A. (2006). Hegel'in "Hukuk Felsefesi'nin İlkeleri" (*Grundlinien der Philosophie des Rechtes*) adlı eserinde devletin kurumsal yapısının ana hatlarıyla analizi. *Erzincan Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 10(3–4), 189–201.

GILLES DELEUZE'ÜN GÜÇ İSTENCİ KAVRAMI BAĞLAMINDA FRIEDRICH NIETZSCHE YORUMU

Dr. Ezgi Deniz FESLİOĞLU GÜLER
ORCID ID: 0000-0002-3149-0087

ÖZET

Bu çalışma, Friedrich Nietzsche'nin güç istenci kavramını ve Gilles Deleuze'ün güç istencine dair yorumunu ele almaktadır. Nietzsche felsefesinde güç istenci, varlığı yönlendiren temel ilke olarak, yaşamın kendini aşma ve güçlenme istenciyle açıklanır. Bu bağlamda yaşam, farklı güçlerin karşılaşması ve mücadelesi üzerinden işleyen dinamik bir oluş süreci olarak düşünülür. Nietzsche'ye göre bu güç ilişkileri ahlaki ve kültürel düzeyde de kendini gösterir; efendi ve köle ahlakı ayrımı bu noktada belirleyicidir. Efendi ahlakı güç istencini olumlayan bir değer sistemi üretirken, köle ahlakı bu istenci bastıran ve tersine çeviren bir yapı kurar. Geleneksel ahlakın özgecilik temelli yapısı Nietzsche tarafından yaşamı zayıflatan bir değer sistemi olarak eleştirilir. Hristiyan ahlakının ise bu süreci kurumsallaştırdığı ve nihilizme zemin hazırladığı ileri sürülmektedir. Nihilizm, temel değer kategorilerinin çözülmesiyle ortaya çıkan tarihsel bir kriz olarak ele alınmaktadır. Deleuze ise Nietzsche'nin güç istenci kavramını, kuvvetlerin aktif ve reaktif yapısı üzerinden yeniden yorumlar. Güç istenci bu bağlamda kuvvetler arasındaki diferansiyel ve ilişkisel bir yapı olarak anlaşılır. Deleuze ayrıca güç istencinin temsil, konformizm ve çatışma üzerinden yanlış yorumlanmasına karşı çıkarak, onun değer üretiminin ontolojik koşulu olduğunu vurgular. Sonuç olarak çalışma, Nietzsche ve Deleuze düşüncesi çerçevesinde güç istencini hem varlığın hem de değerlerin oluşumunu mümkün kılan dinamik bir ontolojik süreç olarak değerlendirmektedir.

Anahtar kelimeler: Güç istenci, Friedrich Nietzsche, Gilles Deleuze, ahlak, nihilizm

FRIEDRICH NIETZSCHE INTERPRETATION IN THE CONTEXT OF GILLES DELEUZE'S CONCEPT OF THE WILL TO POWER

ABSTRACT

This study examines Friedrich Nietzsche's concept of the will to power and Gilles Deleuze's interpretation of it. In Nietzsche's philosophy, the will to power is understood as the fundamental principle that governs existence, explaining life through its drive toward self-overcoming and empowerment. In this context, life is conceived as a dynamic process of becoming, operating through the encounter and struggle of different forces. According to Nietzsche, these relations of force also manifest themselves on moral and cultural levels; the distinction between master morality and slave morality is decisive at this point. While master morality produces a system of values that affirms the will to power, slave morality establishes

a structure that suppresses and reverses this drive. Nietzsche criticizes the altruistic structure of traditional morality as a value system that weakens life. Christian morality, moreover, is argued to institutionalize this process and pave the way for nihilism. Nihilism is addressed as a historical crisis emerging from the dissolution of fundamental value categories. Deleuze, on the other hand, reinterprets Nietzsche's concept of the will to power through the active and reactive nature of forces. Within this framework, the will to power is understood as a differential and relational structure between forces. Deleuze also opposes interpretations that reduce the will to power to representation, conformism, or conflict, emphasizing instead that it constitutes the ontological condition for the production of values. Consequently, this study evaluates the will to power, within the framework of Nietzsche's and Deleuze's thought, as a dynamic ontological process that makes possible the formation of both being and values.

Keywords: Will to power, Friedrich Nietzsche, Gilles Deleuze, morality, nihilism

Giriş

Güç kavramı felsefe tarihinde çoğu zaman iktidar, irade ya da toplumsal düzen tartışmaları içinde sınırlı bir çerçevede, ikincil bir kavram olarak ele alınmış olsa da Nietzsche güç kavramını varlığın kendisini açıklayan ontolojik bir ilke olarak kullanarak, değerler felsefesinin ve insan anlayışının da köklü biçimde yeniden düşünülmesini zorunlu kılmıştır. Nietzsche'nin güç istenci anlayışında varlık sürekli kendini aşan dinamik bir süreç olarak düşünülür, dolayısıyla karşılıklı güç ilişkilerinin belirlediği bir oluş alanı olarak kavranır. Bu bağlamda güç istenci, varlığın yapısal dinamiğini belirleyen temel ilkedir. Nietzsche'nin ahlak eleştirisi ise güç istenci kavramının doğal bir uzantısı olarak ortaya çıkar. Nietzsche'nin efendi ve köle ahlakı ayrımı, yaşamın güçlenme istenci ile bu istencin bastırılması arasındaki tarihsel gerilimi ifade eder. Buradaki gerilim değerlerin kökeni ve dönüşümü sorununu da gündeme getirir.

Deleuze'ün Nietzsche okuması ise güç istenci kavramını yeniden düşünmeye imkân tanıyan ikinci bir teorik katman sunar. Deleuze, güç istencini aktif ve reaktif kuvvetler ayrımı üzerinden ele alarak, onu temsil ilişkilerinden bağımsız bir şekilde, kuvvetlerin üretici ve ilişkisel yapısı içinde yeniden tanımlar. Bu yaklaşımda güç istenci kuvvetler arasındaki farkın, karşılaşmanın ve etkileşimin kendisini kuran dinamik bir ilke olarak düşünülür. Böylece güç, sürekli oluş halinde işleyen bir ilişkiler ağına dönüşür. Deleuze'ün yaklaşımı, Nietzsche'nin güç istenci anlayışını, doğrudan kuvvetlerin işleyiş mantığını açıklayan bir analiz düzlemine taşır. Bu bağlamda çalışma, güç istenci kavramını Nietzsche ve Deleuze düşüncesi arasındaki ilişki üzerinden ele alarak, varlık, değer ve güç arasındaki bağlantıyı serimlemeyi amaçlamaktadır.

Nietzsche'de Güç İstenci Kavramının Ahlak Alanındaki Görünümü

Nietzsche varlığı 'isteme' kavramıyla özdeşleştirir, ona göre yaşamı oluşturan yani onu devindiren ve sürekli kılan, her şeyin gerçekleşmesinin temel amacı olan bir istemdir bu. Nietzsche'ye göre, bütün varlıkların ortak olarak istediği, varlığın amacını oluşturan şey, 'güç'tür. Varlık için, canlılığını sürdürmek ve bunu korumak bir son amaç değildir. Varlığın doğal yönelimi güçlenmeye, kendini arttırmaya, çoğaltmaya doğrudur. (Nietzsche, 2014, s.440-441)

Güç istemi, varlığını devam ettirme arzusu değildir, kendinden olmayanı kendine katmak, kendini, yani varoluşunu arttırmak demektir. Nietzsche, canlıların gücünü arttırmak adına gerektiğinde kendi varlığını tehlikeye attığını söyleyerek, bir yaşam tasarımı ortaya koyar. Yaşam, farklı düzeydeki güçler arasında bir iktidar mücadelesidir, bir savaşımdır; barış ve huzur ortamı değildir. Oluşun, yaşamın devamlılığını sağlayan da, varlıkların güç dengelerinin farklı olmasıdır, yaşam dediğimiz şey böylelikle güçlülerle zayıflar arasındaki bir mücadele alanına dönüşür. Nietzsche'ye göre hiçbir canlı varolduğu için memnuniyet duymaz, memnuniyet bir şeyi ele geçirene kadar duyduğumuz bir şeydir ancak. Nietzsche'ye göre varlık, güç için mücadele ederken memnuniyet duyuyorsa eğer, bu durum o varlığın sağlıklı olduğunun göstergesidir, zira varlık kendi oluşuna uygun hareket etmektedir. Varlık, güç için mücadele etmenin zararlı bir şey olduğunu düşünüyorsa eğer, o varlık hayatının sonuna gelmiş, hastalıklı bir varlıktır, Nietzsche için. (Nietzsche, 2014, s.443).

Nietzsche'ye göre, varlığın özünün güç istenci olması ve tek tek varlıklarda da bu güç istencinin görünümüne gelmesi 'oluş', 'tarih' dediğimiz şeyi yaratır. Nietzsche'ye göre insanların bir kısmı bu oluşun özünü kabullenebilecek, buna ayak uyduracak güce sahip olanlardır, diğer bir kısmı ise bu güce sahip değildir. Bu nedenle, yaşamın özü olan bu mücadeleyi, bu mücadeleye yol açan güç istemini kabullenemezler ve yaşamı, oluşu durdurmaya çalışırlar. Nietzsche'ye göre bu iki insan tipi, iki farklı ahlak tipi doğurur: Efendi ve köle ahlakı. Bu bağlamda yaşamın özüne uygun hareket edenler efendi, bu öze ayak uyduramayanlar ise köle ahlakını oluşturacaklardır.

Bilinen ve kabul edilen manada, bir eylemi ahlaklı olarak nitelendirebilmek için o eylemin özgeci bir tutuma sahip olması, kendi çıkarını gözetmektense başkasının çıkarına faydalı olma amacı gütmesi gerekir. Ancak bu ahlak tanımlaması Nietzsche'ye göre yaşamın özüyle örtüşmez, aksine çelişir. Yaşamı beslemek ve onu ilerletmek yerine, onu zehirleyen, yozlaştıran bir şeydir. Nietzsche'ye göre önce ahlak denilen şeyin değerini saptamak, onun kökenine inmek gerekir. Ahlak denilen şeyin, ahlaksal olmayan bir kökeni vardır çünkü insanların ahlaksal

kurallara uyması, bencilce kendilerini düşünmelerinden ileri gelir. "Öncelikle, bana çok açık geliyor: Bu kuramda iyi kavramının kaynağı yanlış yerde araştırılıyor, ortaya konuluyor: İyi yargısı, iyiliğin gösterildiği yerden kaynaklanmıyor! Üstüne üstlük, iyi olanlar kendi başlarına iyiydi, yani soylu, yüksek konumlu, yüksek ruhluydular; kendilerini öyle duyuyorlar ve öyle ortaya koyuyorlardı; eylemleri iyi, yani birinci sınıftı; tüm alçak ruhlu, bayağı ve köylü olanın zıttına." (Nietzsche, 2008a, s.41)

Yaygın ahlak tanımı, köle ahlakına uygun bireylerin tanımlamasıdır. Başkalarının yardımına ve korumasına muhtaç olan, zayıf yaratılışlı kimselerin iyiyi içeriklendirme biçimidir bu, Nietzsche'ye göre. Köle ahlakında birey, bencil olmamayı, karşısındaki ona bir yarar sağlasın diye, zorlama bir ahlaksallık olarak sunar. Güçsüzlüğü yüzüne vuruldukça, oluşan aşağılık duygusu kölenin hınç duygusunu besleyerek, efendiye kendi ahlaksallığını dayatmasına neden olur. Oysa güçlü olan, başkasının yardımına muhtaç değildir, yaşamda kendi gücünü arttıracak olanı zaten kendisi alır. İyiyi, ahlaklı olanı, yetersize, güçsüze, donanımsıza göre tanımlamak yaşamın özüyle örtüşmez. Bu yüzden iyinin, ahlaklı olanın tanımını, içeriğini değiştirmek gerekir ve güçlü olana göre tanımlamak gerekir, Nietzsche'ye göre. Ahlaksız olan, yaşamın özüne aykırı tanımlar yapmaktır, yaşamın özünü güçlüler ve güç eylemleri oluşturur, iyi olan budur, bunun aksini söylemek ahlaksızlıktır. Nietzsche'ye göre, gücü dışarı taşıran tüm eylemler, efendi ahlakına uygun eylemlerdir. Güçsüz olanlar, iyiliğe muhtaç olanlardır; dolayısıyla iyiliğin ne olduğunu belirlemede ölçüt olamazlar. İyiliğin ne olduğunu üretecek olanlar, güçlülerdir; çünkü efendi ahlakı güç istencine uygun bir ahlaktır. Köle ahlakı ise, güç istencinin doğurduğu eylemleri yasaklar, bunların tam tersini belirler ve över. "Ahlakta kölelerin başkaldırısı, hınç duygusunun yaratıcı olması ve değerler doğurmasıyla başlıyor. Gerçek tepkisi, eylemleri yadsınmış; kendilerini hayali bir intikamla avutan böyle bir varlığın hınç duygusu. Her soylu ahlak, kendine zafer kazanmış bir biçimde 'evet' demekten gelişirken, köle ahlakı daha başında 'dışta' olana, 'farklı'ya 'kendi olmayan'a 'hayır' der: Bu 'hayır' onun eylemidir." (Nietzsche, 2008a, s.51) Nietzsche'ye göre, efendi ahlakında iyi ve kötü sınıflandırması varken, köle ahlakının dünyasında hayır ve şer ayrımı vardır. İyi ve kötü bu dünyaya ait kavramsallaştırmalarken, hayır ve şer anlamını, kendini bu dünyaya ait bulmayan bir düşünceden, tanrısal, inanç temelli bir kavramsallaştırmadan alır. Bu iki ahlak biçimi birbiriyle çelişiktir. Efendi ahlakının iyi dedikleri, köle ahlakının şer tablosuna, efendi ahlakının kötü dedikleri ise, köle ahlakının hayır tablosuna yazılır.

Nietzsche'ye göre insanı yalnızca bir beden olarak, güç istencinin bir tezahürü olarak görürsek, onu kendi eylemlerinden sorumlu kılamayız. Bu yüzden Nietzsche'ye göre 'ruh' insanı

kendi eylemlerinden sorumlu tutabilmek adına uydurulmuş bir kavramdır. Bu dünyanın maddesel ve zorunlu nedensellikler ağına dahil olmaması adına, bu dünyada üretilmemiş bir kavramla, ruh kavramıyla, insanlar bu dünyaya sorumlu kılınmış ve ahlak kuralları oluşturulmuştur. Nietzsche'ye göre ruh kavramı icat edilmeseydi, ahlak ve ahlak kuralları da üretilemezdi. Böylece kendi içgüdülerine göre yaşaması gereken bir hayvan olarak insan, sorumluluk sahibi ve bu sorumluluklar yönergesinde hareket etmesi gereken bir hayvana dönüştürülmüştür. Doğal dünya bir özgürlükler alanı değildir ve insan da eylemlerinde özgür değildir. Özgür değilken insanı sorumlu kılabilmek, insanın evcilleştirilmesiyle, yani onda bir 'vicdan' yaratılmasıyla mümkün olabilmektedir, Nietzsche'ye göre. Dolayısıyla vicdan, insanın doğuştan sahip olduğu değil, sonradan üretilip insana yerleştirilmiş bir yetidir. "Sorumluluğun olağanüstü ayrıcalığının gururlu biçimde farkına varılışı, bu zor bulunur özgürlüğün bilinci, bu, insanın kendisi ve yazgısı üstündeki gücü, ondan en derinlere işliyor, içgüdü oluyor, üstün olma içgüdü: -Diyelim ki, o, bu içgüdüsünü adlandırmak istiyor, ne diyecek ona? Kuşkusuz yanıt şu: Bu egemen insan ona kendi vicdanı diyecek." (Nietzsche, 2008a, s.76)

Nietzsche'ye göre bu vicdanı, sorumluluk duygusunu 'köle'de oluşturan, 'efendi'dir. Efendi, iyi yönetilecek bir toplumsal düzen ve ilişkiler ağı kurmak adına kölede sorumluluk duygusunu, vicdanı oluşturur. İnsan kendi ihtiyaçlarını kendi kendine karşılayabilecek bir varlık değildir, aksine hep diğer insanlara muhtaçtır. İnsanların birlikte hareket edip yaşaması, birbirlerine yardım etmesi, değiş-tokuş ve alışveriş ilişkisi, insana yeni bir özellik kazandırır: Söz verme ve sözünü tutma becerisi. Nietzsche'ye göre, söz verme ve sözünü tutma becerisi, insanda 'hafıza' denen şeyi geliştirmiştir. İnsandan başka hiçbir hayvanda bu kadar gelişkin olmayan hafıza, toplumsal yaşamın ve insan ilişkilerinin de gelişmesini sağlamıştır. Nietzsche'ye göre insan, hafızası ne kadar az gelişmişse o kadar sağlıklı bir canlıdır. Sorumluluk dediğimiz şey, verilen sözün hafızada depolanması, borçlu olunanı sürekli hatırlamaktır. Böylece tarihsel süreç içerisinde yerleştirilmiş sorumluluk, vicdan, borç gibi kavramlar bu şekilde oluşturulmuştur.

Nietzsche'ye göre neyin hak, neyin haksızlık olduğu tanımlanmadan hıncı duygusu ortaya çıkamaz. Borçlu ve alacaklı ilişkisini düzenleyen, bunu bir temele oturtan adalet anlayışı, ceza ve cezalandırılan ilişkisini de kurmuş olur. Suçun karşısında, cezayı veren ve bu cezayı belirleyen efendidir, bu bağlamda kölenin hıncı, efendiye yönelir. "İnsanlık tarihinin upuzun akışı boyunca, cezalandırma, suç işlemiş kişinin eylemlerinden sorumlu olması, böylece de yalnızca suçluların cezalandırılması gerektiği düşünden değil de böyle bir öfke, her zarar ziyanın bir bedeli vardır, suçluya acı verse bile kesinlikle bu bedel ödenmelidir düşüncesiyle denetim altına alınmış, kılık değiştirmiş." (Nietzsche, 2008a, s.79) Nietzsche'ye göre köle-

efendi ilişkisi sürdürükçe ve efendi köleyi cezalandırdıkça, sonradan yerleşen, toplumsallığın devamı için evrilen bir şey olarak karşımıza çıkar vicdan. İnsan, varlığını sürdürmek için, toplumsallığa gerek duyduğundan, varlığını sürdürme arzusu ile vicdan arasında zorunlu bir bağ kurulur. Nietzsche'ye göre, insanlar, varlıklarına tehdit oluşturacak şeyler söz konusu olduğunda ancak vicdansal bir bağ kurabilir.

Nietzsche için ahlak, insanların içgüdülerinin, ihtiyaçlarının karşılanması için bir araç konumundayken, herkese dayatılan ve insanın içgüdülerini bastırmayı öğütleyen kutsallaştırılmış bir amaç haline gelmiştir. "Doğaya aykırı olan ahlak, şimdiye değin öğretilen, yüceltilen, öğütlenen her ahlak aşağı yukarı böyledir, tersine yönelip yaşam güdüsüne karşıt bir duruma gelir - bu ahlak bu güdünün hepten gizli, hepten açık ve saygısızca bir suçlanmasıdır." (Nietzsche, 2009, s.42). Hristiyanlık köle ruhluların çıkarlarına ve efendilerine karşı buyruklarına uygun istekleri, 'tanrısal bir buyruk' olarak dayatır. Nietzsche için tüm dinler, köle ruhunu korur ve yüceltir, bunu yaparken de insanın kendi doğasını bastırır. Köle ruhluların oluşturduğu sürü insanı yeni oluşturulmuş ve artık miadını doldurmuş olan ahlak aracılığıyla, yaşamın devinimine de yeni yaşam biçimlerine de izin vermez. "Ya da insanlar arasındaki adalet doğal biçimiyle adalet olamaz. İnsan dünyasında adalet, insanın kendi dünyasına uyarlanmış ayrı bir kavramdır. Bu, adaletle ilgili temel sorunlardan biridir. İdeal, gerçek olanda mevcut olamaz. İnsana ideal olana saygı göstermesi öğretilir ama o gerçeklik alanında eylemek zorundadır." (Büyükdüvenci, 2006, s.2). Uygarlık, Avrupa kültürü, hristiyanlık insanı, doğanın bir parçası olduğu gerçeğini inkara sürükler, insan kendi özünün bütünü içinde ve onunla bir olmak olduğunu göremez. 'Temel Bir' bu bağlamda Nietzsche için varlığın tamamını imlemektedir. İnsan, hem kendi olmak, yani birey olmak, hem de bütünü, yani toplumun bir parçası olmak ister. Nietzsche'ye göre avrupa kültürü, bunu başaramayan bir kültürdür. "Biz, görünüşü zaman, uzam, nedensellik -ilkeleri- içinde sürekli bir oluş, gerçek bir yok oluş, başka deyimle deneysel gerçeklik olarak algılamalıyız. Çünkü bütün bunları görünüş içinde kavrar, ondan oluştururuz. Bir kez olsun, kısa bir süre için, kendi özel gerçekliğimizi bir yana bırakalım, kendi deneysel varlığımızı evrenin varlığı gibi bir yaşantı içinde, temel bir'in ortaya konmuş bir tasarımı olarak kavrarız." (Nietzsche, 2005, s.31-32)

Nietzsche'ye göre Hristiyanlık suç, günah, vicdan gibi kavramları toplum üzerinde mutlak egemenlik kuracak şekilde kullanarak köle-efendi ilişkisini ortadan kaldırır ve ortaya 'nihilizm' çıkar. Nihilizmi, insanın kendi içgüdülerini, doğasını gerçekleştirememesi, sonradan üretilmiş değerlerle bunların yer değiştirilip, içsel bir çelişki, bir bunalım yaşaması olarak tarif eder Nietzsche. Nihilizmin Nietzsche için üç temel kategorisi var: amaç, birlik ve hakikat. Bu üç

kavram nihilizm sürecinde insan için anlamsızlaşır, dolayısıyla Nietzsche bunları nihilizmin temel belirtileri olarak sayar.

Nietzsche'ye göre, acı çekenin, zulme uğrayanın, yani kölenin bunu ona yapan efendiden hıncını aldığı bir çağa dönüşüyor bu çağ, burada artık kimse sürüyü terk edemiyor, toplumun dışına çıkamıyor. İnsan kendisiyle çelişik, iki yüzlü bir varlık haline geliyor: yarı-hayvan içgüdülerinin ona yapmasını söyledikleri ve toplum içinde evcilleştirilmiş olarak, o toplumun bir parçası olabilmek adına yapması gerekenler arasında gidip geliyor. Nietzsche'ye göre bu sürü ahlakı, köle-efendi ilişkisinin gerilimini bitirmiş olsa da, gerilimi bu kez başka yere, insanın kendi içine taşır. Huzursuzluk toplumun içinden, insanın kendi içine taşınır. İnsan güç istenci bastırılmış bir vaziyette neyi ne amaçla eylemesi gerektiğini bilmiyor. Nietzsche için insan yaşamının anlamı önceden, insanın kendi içinden geleni yapmasıydı, ancak şimdi bunu bastırması gerekiyor ve başkalarının isteklerini yerine getirmekten başka bir şey yapmıyor. Bu durum, efendilerin alt edildiği, sürü ahlakının kazandığı bir tablo Nietzsche için. Hristiyanlık artık amacını gerçekleştirmiş bir şey olarak amaçsızlığı üretmektedir. Nietzsche'ye göre, Hristiyanlığa ait kavramlar ve onun insanlık için ürettiği şeyler artık geçerliliğini yitirmiştir, değerlerin değersizleştiği bu noktada, nihilizmin ortaya çıkar.

Toplumun içindeki çatışma, mücadele varoluşun özü olarak, oluşu oluşturan ve onu devindiren şeylerdir, bunlar olmadan gelişim durur, Nietzsche için. Hristiyanlık, yaşamın acı verici yanını ortadan kaldırmaya çalışırken, insanda güç istencini bastırarak, toplum içi çatışmayı durdurmuştur. İnsanlar artık ihtiyaçlarını karşılamayan eylem biçimlerine göre hareket etmeye devam ederlerken, içlerindeki eksikliği büyütürler ve yok oluşa doğru bir süreç başlar. "Bu hristiyanlık ilk yetiştiği toprağı, en alt katmanları, antik dünyanın yeraltını terkettiğinde, barbar halklar arasında güç peşine düştüğünde, artık varsayması gereken, yorgun insan değil, içsel olarak yabancılaşmış ve içi içini yiyen insandı - kuvvetli ama çarpıklaşmış insan." (Nietzsche, 2008b, s.30.)

Bu bağlamda Nietzsche'ye göre, Hristiyan ahlakı, avrupa ırkını yokoluşa götürmektedir. Nietzsche'ye göre acı, insanların yeni yaşam biçimleri, yeni araçlar ve değerler üretmesine yol açar. Nietzsche'ye göre sürü ahlakı baskınlaştıkça, türün gelişmiş bireylerinin de ortaya çıkması imkânsız hale gelir, varolan toplumsal değerlerle uyum sağlayamayan bu bireyler birer nihiliste dönüşür. Nihilist, ahlaka değil, içinde yaşadığı toplumun ahlakına karşıdır, iyinin ve kötünün ötesindedir. Nihilizm, insanların üst insanları talep edeceği bir dönem olacak Nietzsche'ye göre. Nihilizm, devinin yaşanacağı ve sonucunda yeni bir dönemin başlayacağı, insanları yeniyi aramaya iten psikolojik bir süreç.

Deleuze'e göre güç istenci, bir eksikliği gidermek ya da bir şeyi ele geçirmek için duyulan bir açlık değildir. Ona göre güç istenci, gücün içindeki yaratıcı öge, gücü harekete geçiren, ona karakterini veren içsel bir enerjidir. Bir şeyin ne olabileceğini belirleyen potansiyeldir. Deleuze yaşamı birbiriyle etkileşim halindeki kuvvetler olarak tasavvur eder. Güç istenci ise bu kuvvetlerin niteliğini belirleyen şeydir. Deleuze'e göre, aktiflik ve reaktiflik kuvveti oluşturan temel iki bileşendir. Bunların yanı sıra güç, kuvvetin aktif ve reaktif bileşenlerine hükmeden bir şeydir. Güç istenci, olumlu ve olumsuz niteliklerden oluşur. Deleuze'e göre aktif kuvvetler olumlama olarak değerlendirilirken, reaktif kuvvetler olumsuzlama ile değerlendirilirler, bazen bunun tam tersi de olabilir. Bu kuvvetler güç istencinin olumlu ve olumsuz yönelimine uygun olarak şekillenirler. Bu bağlamda kuvvetin bileşeni olan aktif ve reaktif kuvvetler ancak güç istenci bağlamında bir anlam kazanabilirler.

Deleuze'e göre bu bağlamda güç istenci kuvvetlerin olumlanması olarak yorumlanabilir. Ona göre olumlama yeni değerler yaratır, olumsuzlamanın aksine bir şeyin karşıtlığına bağlı bulunmak zorunda değildir, bu bağlamda olumsuzlama bir şeye bağlı bulunma zorunluluğundan ötürü yeni bir şey yaratamaz. Deleuze'e göre nihilizm de bu olumsuzlama durumuyla benzer bir süreçtir, bu yüzden güç istenci olumlama ve olumsuzlama olarak iki niteliğe sahip olsa da olumsuzlamadan ziyade bir olumlama sürecidir. Olumlama farklılığı içermesi sebebiyle yeni bir süreç yaratımını, hareketi, dönüşümü beraberinde getirir.

Deleuze'e göre, güç istenci, bir kavram olarak bakıldığında, ondan çıkabilecek anlamlar, güç ve istencin birbirinin aracı ya da amacı olduğu, birbirini ereksel olarak gerçekleştiren bir döngü bağlamında anlaşılması ve yorumlanması değildir. "Oysa Nietzsche'den önce bir güç istencinden ya da benzer bir şeyden söz etmiş olanlar çoktur; Nietzsche'den sonra bundan söz etmiş olanlar da çoktur. Birinciler Nietzsche'nin hocaları olmadıkları gibi, ikinciler de öğrencileri değildir. Onlar güç istencinden her zaman Nietzsche'nin kesinlikle karşı çıktığı bir biçimde, sanki güç istencin istediğiymiş gibi." (Deleuze, 2010, s.108)

Deleuze, Nietzsche'nin 'güç istenci' kavramının, 'güç' ve 'istenç' olarak ayrı ayrı anlamlar yüklendiği ve Nietzsche'nin karşı çıktığı bir biçimde istenç, gücün bir amacı ya da güç tarafından istenilen bir şeymiş gibi yorumlamaları, 'istenç felsefesinin bütününe tehlikeye sokan yorumlamalar' olarak üç başlık altında inceler. İlki, Deleuze'ün 'gücün en sıradan, en kötü ve en aşağılık yorumu' olarak adlandırdığı gücün bir temsil nesnesi olarak yorumlanmasıdır. Güç, bir karşılıklı ilişkiler bağlamında maddi bir tanınma nesnesi olarak, güç ve temsil kavramları iç içe geçmiş, her temsil gücün temsil edilişi gibi olmuştur, Deleuze'e göre. Bu durumda güç, insanın kendisini başka bilinçlerle karşılaştırmada bir tanınma nesnesi olarak kullanmasının

aracı konumuna gelmiştir. Güç sahip olunacak bir şeyden ziyade, insanın derecesi, miktarıdır. Güç istencini üstünlük ve kendini beğendirme amacı, istenci olarak kullanmak, üstünlük kimde ve nasıl olursa olsun, bunu temsil etmek isteyen kişi hastadır, Nietzsche'ye göre. Bu ancak köle ruhluların, efendiye kendini sunma ve onu ikna etme biçimidir. "Onun sorunu, sahip olmadıkları halde, kendileri hakkında iyi bir kanı uyandırmaya çalışan varlıklar tasarlamak ve sonuçta bu iyi kanıya sahip olduklarına kendilerini inandırmak. Bu ona, biraz tatsız, kendine olan saygısının eksilmesi gibi, biraz da çarpık çurpuk, akıl dışı gelecek; değersizliği, bir kural dışı durum saymayı seçtiği, sözü edildiği birçok durumda varlığından kuşku duyduğundan şöyle diyecek: Değerin hakkında yanılabiliyorum yine de değerimin benim tanımladığım gibi kabul edilmesini beklerim, buna kibir daha da sık alçak gönüllülük denir." (Nietzsche, 1990, s.261). Böylece güç, yalnızca kölenin efendiye dair oluşturduğu ve bir temsil olarak sunduğu bir şey halini alır, Deleuze'e göre bu kölenin köle olarak kazandığı zaferdir, kendini efendi yerine koyarak düşler, filozoflar da kölenin bu temsilini kabul ederler. Deleuze'e göre aslında tüm temsil etme ve edilme kölelerin kendi aralarında oynadığı bir oyun gibidir, zira kazanacakları tek zafer bu olacaktır.

İkinci sorun Deleuze'e göre, gücü istence atfedilen bir değer olarak görüp, güç istencine boyun eğip, onun yeni değerlerin bir yaratımı olarak görememek. Gücün bir temsil nesnesi olarak, ne kadar tanınıp tanınmadığına ve temsiliyeti ile zorunlu ilişkisinde tanımak, bir toplumdaki kabul edilmiş değer ölçütleri içerisinde onu değerlendirmek olacaktır. "Rousseau, Hobbes'u doğa durumundaki insanın toplumu varsayan bir portresini çizmekle eleştiriyordu. Çok farklı bir açıdan Nietzsche'de de benzer bir eleştiri görülür: Hobbes'dan Hegel'e kadar güç istencinin her kavranışı, istençlerin yalnızca kendilerine atfetmek istedikleri kurulu değerler öngörür. İşte istenç felsefesinde sorunlu olan budur: Konformizm, güç istencini yeni değerlerin yaratımı olarak görememek." (Deleuze, 2010, s.110)

Üçüncü sorun çatışmanın güç istenci bakımından bir değer yaratıcı olmasından ziyade, bu yaratılan değerlerin esasen köleye ait değerler olduğunun görülmemesidir. Zira çatışma kölenin, efendinin baskısına, iktidarına karşı bir karşı araçtır. Toplumdaki tüm kurulu değerler kölenin yarattığı çatışmanın bir ürünüdür. Çatışma bu kurulu değerlere gönderme yapar, güç için çatışmak da kölelerin efendiler karşısında kölece zafer kazanma arzularının bir görünümüdür. Dolayısıyla güç istenci çatışmanın dışında bir şeydir, Nietzsche'ye göre. "Tersine çatışma, zayıfların kuvvetliler üzerinde zafer kazanmalarının aracıdır, çünkü onların sayıları daha fazladır. Nietzsche bu yüzden Darwin'e karşıttır: Darwin seçimle çatışmayı karıştırdı,

çatışmanın düşündüğünün tersine bir sonucu olduğunu görmedi; çatışma seçer, ama zayıfları seçer ve onların zaferini sağlar." (Deleuze, 2010, s.111).

Sonuç olarak Deleuze bu kavramı özellikle Nietzsche okuması içinde geliştirir ve güç istencini kuvvetler arasındaki fark ilişkisi üzerinden düşünür. Burada temel ayrım aktif ve reaktif kuvvetler arasındadır. Aktif kuvvetler kendilerini ortaya koyan, üreten ve biçim veren güçlerdir; reaktif kuvvetler ise tepki veren, sınırlayan ve mevcut olanı yeniden düzenleyen kuvvetlerdir. Güç istenci, bu kuvvetlerin onların nasıl ilişkiye girdiğini, nasıl hiyerarşi edindiğini ve hangi biçimde anlam kazandığını belirleyen dinamik ilkedir. Bu açıdan güç istenci, kuvvetler arasındaki ilişkinin iç mantığıdır. Deleuze'e göre güç istenci, gücün bizzat kendisini ifade etme tarzıdır. Bu yüzden onu bir temsil, bir öz ya da sabit bir yapı olarak düşünmek mümkün değildir. Zira güç istenci saf bir isteme arzusu değildir; kuvvetin içindeki yaratıcı unsur, kendini aşarak yeni değerler yaratma kapasitesidir. Bu bakımdan Nietzsche'nin güç istenci kavramını, yaşamı kısıtlayan geleneksel yapı ve inanışların kırılarak, yaşamın tekrar ve tekrar yeniden üretilmesini sağlayan kuvvet olarak okur Deleuze.

KAYNAKÇA

- Büyükdüvenci, S. (2006). *Adalet, Suç ve Ceza Üzerine: Nietzsche*. Ankara Barosu Felsefe Kulübünde verilen konferans.
- Deleuze, G. (2010). *Nietzsche ve Felsefe*. Norgunk Yayıncılık.
- Nietzsche, F. (1990). *İyinin ve kötünün ötesinde*. Ara Yayıncılık.
- Nietzsche, F. (2014). *Güç istenci*. Say Yayınları.
- Nietzsche, F. (2005). *Müziğin Ruhundan Tragedyanın Doğuşu*. Say Yayınları.
- Nietzsche, F. (2008a). *Ahlakın Soykütüğü Üzerine*. Say Yayınları.
- Nietzsche, F. (2008b). *Deccal*. İthaki Yayınları.
- Nietzsche, F. (2009). *Putların Alacakaranlığı*. Say Yayınları.

DİN KÜLTÜRÜ VE AHLAK BİLGİSİ ÖĞRETMENİNE YÖNELİK ALGILARIN İNCELENMESİ

ŞÜKRAN AKDUMAN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Fakültesi,
Felsefe ve Din Bilimleri Bölümü, Eskişehir, Türkiye.

ORCID ID: 0009-0004-1450-1778

Doç. Dr. İSHAK TEKİN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi,
Felsefe ve Din Bilimleri Bölümü, Eskişehir, Türkiye.

ORCID ID: 0000-0002-3850-5691

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi (DKAB) öğretmenlerine yönelik algıları farklı branşlarda görev yapan öğretmenlerin bakış açıları doğrultusunda incelemektir. Eğitim ortamlarında öğretmenler yalnızca alan bilgileriyle değil; iletişim becerileri, temsil ettikleri değerler, öğrencilerle kurdukları ilişkiler ve okul içerisindeki sosyal etkileşimleriyle de değerlendirilmektedir. Bu bağlamda araştırmada, farklı branş öğretmenlerinin DKAB öğretmenlerine ilişkin düşünce, değerlendirme ve algılarının ortaya konulması amaçlanmıştır. Araştırma, nitel araştırma yaklaşımı çerçevesinde durum çalışması desenine göre yürütülmüştür. Araştırmanın çalışma grubunu farklı okul türleri ve farklı okul kademelerinde görev yapan çeşitli branş öğretmenleri oluşturmaktadır. Araştırmada daha objektif ve çok yönlü sonuçlara ulaşabilmek amacıyla katılımcıların farklı okullardan seçilmesine dikkat edilmiştir. Bununla birlikte okul türlerinin çeşitlilik göstermesi sağlanarak farklı eğitim ortamlarında görev yapan öğretmenlerin görüşlerinin araştırmaya yansıtılması hedeflenmiştir. Veriler yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla toplanmış, elde edilen veriler içerik analizi yöntemiyle çözümlenmiştir. Araştırma sürecinde katılımcı görüşleri belirli tema ve kategoriler altında değerlendirilmiştir.

Araştırma bulgularına göre katılımcılar DKAB öğretmenlerini çoğunlukla ahlaki rehberlik yapan, öğrencilerle etkili iletişim kurabilen, değer aktarımında önemli rol üstlenen ve okul kültürüne katkı sağlayan bireyler olarak tanımlamaktadır. Bunun yanında bazı katılımcıların DKAB öğretmenlerinin mesleki yeterlikleri, dersin işlevi ve eğitim sürecindeki konumuna ilişkin farklı değerlendirmelerde bulunduğu görülmüştür. Özellikle öğretmenin iletişim biçimi, öğrencilerle kurduğu ilişki, mesleki yaklaşımı ve okul içerisindeki temsil gücünün algılar üzerinde belirleyici olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak araştırma, DKAB öğretmenine yönelik algının yalnızca alan bilgisiyle sınırlı olmadığını; öğretmenin sosyal ilişkileri, mesleki tutumu ve temsil ettiği değerler doğrultusunda şekillendiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: DKAB öğretmeni, öğretmen algısı, mesleki kimlik, paydaş görüşleri, din eğitimi

EXAMINATION OF PERCEPTIONS TOWARD RELIGIOUS CULTURE AND ETHICS TEACHERS

ABSTRACT

The aim of this study is to examine perceptions toward Religious Culture and Ethics (RCE) teachers through the perspectives of teachers from different subject areas. In educational environments, teachers are evaluated not only according to their professional knowledge but also in terms of their communication skills, social relationships, professional attitudes, and the values they represent. In this context, the study seeks to reveal how teachers from different branches perceive and evaluate RCE teachers.

The study was conducted within the framework of the qualitative research approach using a case study design. The study group consists of teachers from various subject areas working at different school levels and school types. In order to obtain more objective and multidimensional findings, particular attention was paid to selecting participants from different schools and educational settings. Thus, it was aimed to reflect the views of teachers working in diverse educational environments. Data were collected through a semi-structured interview form and analyzed using content analysis. During the analysis process, participant views were categorized under specific themes and evaluated accordingly.

The findings indicate that participants generally describe RCE teachers as individuals who provide moral guidance, establish effective communication with students, contribute to value transmission, and support school culture. However, some participants expressed differing opinions regarding the professional competencies, instructional roles, and educational functions of RCE teachers. The study revealed that communication style, professional attitude, relationships with students, and representation within the school environment play a significant role in shaping perceptions toward RCE teachers.

As a result, the study demonstrates that perceptions toward RCE teachers are shaped not only by subject-matter knowledge but also by social interactions, professional conduct, and the values represented by the teacher.

Keywords: Religious Culture and Ethics teacher, teacher perception, professional identity, branch teachers, religious education

MODERN DÜŞÜNCEDE KUR'AN KIRAATLERİNE YAKLAŞIM: TAHA HÜSEYİN ÖRNEĞİ

Öğr. Gör. Dr. Resul AKCAN

Ondokuz Mayıs University, Faculty of Theology, Department of Basic Islamic Sciences, 55270
Atakum, Samsun

ORCID ID: 0000-0001-5975-9642

ÖZET

Bu çalışmada, Arap edebiyatının modern dönemdeki en önemli temsilcilerinden biri olarak kabul edilen Taha Hüseyin'in (öl. 1973) kıraatlere ilişkin yaklaşımı incelenmiştir. Taha Hüseyin kıraat farklılıklarına, klasik açıklamaların aksine modern ve eleştirel bir perspektiften yaklaşarak geleneksel kıraat anlayışından belirgin biçimde ayrılmaktadır. Binaenaleyh ona göre Kur'an-ı Kerim Kureyş lehçesiyle indirilmiş fakat zamanla farklı Arap kabilelerinin kendi lehçe özelliklerini koruyarak Kur'an metnini okumaları sonucunda kıraat farklılıkları ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda günümüzdeki mevcut kıraatler de Kureyş lehçesi bünyesinde teşekkül eden farklılıklardan ibarettir. Taha Hüseyin'e göre kıraat farklılıkları vahiy temelli olmaktan ziyade tarihsel, dilsel ve sosyo-kültürel süreçlerin ürünüdür. Bu süreç, özellikle Hz. Osman döneminde gerçekleştirilen mushaf standardizasyonu ile belirginleşmiş ve söz konusu faaliyet doğrultusunda Kureyş lehçesi esas alınarak diğer lehçeler terk edilmiştir. Bu bağlamda Taha Hüseyin, yedi harf temelli kıraatler ile diğerleri arasında bir ayrım yaparak yedi harfi, aynı anlamı koruyan farklı lehçelere ait telaffuz çeşitliliği olarak tanımlamaktadır. Buna karşılık sarfî ve nahvî temelli kıraat farklılıkları ise yedi harf meselesinin özü olmayıp bunlar daha çok mushaf metni teşekkül ettikten sonra ortaya çıkan izahı zor ve komplike bir meseledir. Araştırma bulgularına göre Taha Hüseyin'in kıraat farklılıklarını tarihsel ve lehçesel çeşitlilikle açıklaması; indirgemeci, eleştiriye açık ve klasik tasavvurla çelişen bir yaklaşım olarak değerlendirilmiştir. Bu bağlamda onun Kureyş lehçesini merkeze alarak tek ve mutlak bir kıraat anlayışını savunması, modern düşüncenin geleneksel çoğulculukla yaşadığı gerilimin bir yansıması gibi görünmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kıraat, Kur'an, Taha Hüseyin, Ahrufu's-Seb'a, Gelenek, Modern.

APPROACH TO QUR'ANIC QIRĀ'ĀT IN MODERN THOUGHT: THE CASE OF TAHA HUSSEIN

ABSTRACT

This study examines the approach of Taha Hüseyn (d. 1973), widely regarded as one of the most significant representatives of modern Arabic literature, to the qirā'āt (variant Qur'ānic readings). In contrast to classical explanations, Taha Hussein approaches the differences in qirā'āt from a modern and critical perspective, thereby departing markedly from the traditional understanding. Accordingly, he maintains that the Qur'ān was revealed in the Quraysh dialect; however, over time, differences in qirā'āt emerged as various Arab tribes recited the text while preserving their own dialectal features. In this context, the extant qirā'āt are understood as variations that developed within the framework of the Quraysh dialect itself. According to Taha Hussein, differences in qirā'āt are not primarily rooted in revelation but are rather the products of historical, linguistic, and socio-cultural processes. This process became particularly evident during the standardization of the muṣḥaf in the period of Caliph 'Uthmān, when the Quraysh dialect was adopted as the standard and other dialects were set aside. Within this framework, Taha Hussein distinguishes between the readings associated with the concept of Ahrufu's-Seb'a and others, defining the former as phonetic variations belonging to different dialects that preserve the same meaning. By contrast, morphological and syntactic variations in qirā'āt do not constitute the essence of the seven aḥruf; rather, they represent a complex and difficult-to-explain issue that emerged after the formation of the written muṣḥaf. The findings of this study indicate that Taha Hussein's explanation of qirā'āt differences solely in terms of historical and dialectal diversity constitutes a reductionist and contestable approach that conflicts with the classical conception. In this regard, his advocacy of a singular and absolute understanding of qirā'āt centered on the Quraysh dialect appears to reflect the tension between modern thought and traditional pluralism.

Keywords: Qirā'āt, Qur'ān, Taha Hussein, Ahruf al-Sab'a, Tradition, Modernity.

“DİSİPLİNLER ARASI FIKIH ATÖLYESİNİN KURULMASI: FIKIH-HUKUK-EĞİTİM-PSİKOLOJİ-SOSYOLOJİ” ADLI PROJE HAKKINDA

Doç. Dr. Cemalettin ŞEN

Bolu Abant İzzet Baysal University, Faculty of Theology, Department of Basic Islamic Sciences,
14030 Gölköy, Bolu

ORCID ID: 0000-0002-3999-5426

Prof. Dr. Said Nuri AKGÜNDÜZ

Bolu Abant İzzet Baysal University, Faculty of Theology, Department of Basic Islamic Sciences,
14030 Gölköy, Bolu

ORCID ID: 0000-0002-0145-7921

Doç. Dr. Seyyid SANCAK

Bolu Abant İzzet Baysal University, Faculty of Theology, Department of Philosophy and Religious
Sciences, 14030 Gölköy, Bolu

ORCID ID: 0000-0003-0206-0237

Doç. Dr. Murat KOBYA

Bolu Abant İzzet Baysal University, Faculty of Theology, Department of Philosophy and Religious
Sciences, 14030 Gölköy, Bolu

ORCID ID: 0000-0002-3221-1430

Doç. Dr. Murat TARHAN

Bolu Abant İzzet Baysal University, Faculty of Theology, Department of Philosophy and Religious
Sciences, 14030 Gölköy, Bolu

ORCID ID: 0000-0001-8262-8130

Dr. Öğr. Üyesi Yasin GÖKGÖZ

Bolu Abant İzzet Baysal University, Faculty of Theology, Department of Basic Islamic Sciences,
14030 Gölköy, Bolu

ORCID ID: 0000-0002-0925-9786

ÖZET

Pek çok bilim dalının hızla geliştiği ve derinleştiği çağımızda sadece belli bir alana hapsolmek, bilim insanları için en tehlikeli tuzaklardan biridir. Çünkü bu şekilde yapılan çalışmalar, deyim yerindeyse sadece aynı rengin farklı tonlarını ortaya çıkarmaya yetmektedir. Fakat birden fazla disiplinin, belirli bir sistem dâhilinde ve birlikte ele alınması, farklı renklerin de elde edilmesini sonuç vermektedir. Bu bildiride, bahsi geçen çok disiplinli çalışmalara mütevazı bir örnek teşkil edebilecek olan bir projeden bahsedilecektir. Yürütücülüğünü Doç. Dr. Cemalettin ŞEN’in üstlendiği, “Disiplinler Arası Fıkıh Atölyesinin Kurulması: Fıkıh-Hukuk-Eğitim-Psikoloji-Sosyoloji” adlı ve 2025-BDP-017 numaralı proje, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenmektedir. Projenin temel hedefi; fıkıh ilminin hukuk, eğitim, psikoloji ve sosyoloji ile ilişkisini görünür kılan bir atölye modelinin hayata geçirilmesidir. Bu kapsamda kurulan atölyede fıkıh, hukuk, eğitim, psikoloji ve sosyoloji disiplinlerinin bilgi birikimi belli ölçüde bir araya getirilerek ortak akademik üretim teşvik edilmiş, teorik bilginin pratikle buluşturulmasına imkân sağlanmıştır. Atölyede “Fıkıh ve Hukuk” dersleri, Prof. Dr. Said Nuri AKGÜNDÜZ; “Fıkıh ve Eğitim” dersleri Doç. Dr. Seyyid SANCAK; “Fıkıh ve Sosyoloji” dersleri, Doç. Dr. Murat KOBYA ve “Fıkıh ve

Psikoloji” dersleri, Doç. Dr. Murat TARHAN tarafından verilmiştir. Dr. Öğr. Üyesi Yasin GÖKGÖZ, bütün derslerin koordinasyonunu sağlamış, gerekli kayıtları tutmuştur. İlahiyat fakültesi, hukuk fakültesi, eğitim fakültesi, fen-edebiyat fakültesinin sosyoloji ve psikoloji bölümlerine kayıtlı 46 lisans öğrencisinin katılımıyla gerçekleşen ve üç hafta süren projenin sonunda öğrencilerimize yarı yapılandırılmış anket uygulanmış ve kendilerine katılım belgeleri dağıtılmıştır. Anket sonucunda çok büyük bir memnuniyet oranı yakalayan atölyemizin, başka üniversitelerde benzer çalışmaların önünü açacak bir zemin oluşturmasını ummaktayız.

Anahtar kelimeler: Fıkıh, hukuk, eğitim, psikoloji, sosyoloji, atölye

**ON THE PROJECT TITLED “ESTABLISHMENT OF THE INTERDISCIPLINARY
FIQH WORKSHOP: FIQH-LAW-EDUCATION-PSYCHOLOGY-SOCIOLOGY”**

ABSTRACT

In our age, when many scientific disciplines are rapidly advancing and becoming increasingly specialized, confining oneself to a single field is one of the most dangerous pitfalls for scientists. This is because such research, so to speak, merely reveals different shades of the same color. However, when multiple disciplines are addressed together within a specific framework, the result is the emergence of entirely new colors. This paper will discuss a project that serves as a modest example of the interdisciplinary studies mentioned above. Led by Assoc. Prof. Dr. Cemalettin ŞEN, the project titled “Establishment of the Interdisciplinary Fiqh Workshop: Fiqh-Law-Education-Psychology-Sociology,” Project No. 2025-BDP-017, is supported by the Scientific Research Projects Coordination Office at Bolu Abant İzzet Baysal University. The primary objective of the project is to implement a workshop model that highlights the relationship between the science of fiqh and the fields of law, education, psychology, and sociology. In the workshop established for this purpose, the body of knowledge from the disciplines of fiqh, law, education, psychology, and sociology were brought together to a certain extent, thereby encouraging collaborative academic work and facilitating the integration of theoretical knowledge with practical application. In the workshop, the “Fiqh and Law” courses are taught by Prof. Dr. Said Nuri AKGÜNDÜZ; “Fiqh and Education” courses by Assoc. Prof. Dr. Seyyid SANCAK; “Fiqh and Sociology” courses by Assoc. Prof. Dr. Murat KOBYA; and “Fiqh and Psychology” courses by Assoc. Prof. Dr. Murat TARHAN. Assistant Professor Yasin GÖKGÖZ coordinated all the courses and maintained the necessary records. At the conclusion of the three-week project, which involved 46 undergraduate students enrolled in the sociology and psychology departments of the Faculty of Theology, the Faculty of Law, the Faculty of Education, and the Faculty of Arts and Sciences, a semi-structured survey was administered to

our students, and participation certificates were distributed to them. We hope that our workshop, which achieved a very high satisfaction rate based on the survey results, will lay the groundwork for similar initiatives at other universities.

Keywords: Fiqh, law, education, psychology, sociology, workshop

1. GİRİŞ

Pek çok bilim dalının hızla geliştiği ve derinleştiği çağımızda sadece belli bir alana hapsolmak, bilim insanları için en tehlikeli tuzaklardan biridir. Çünkü bu şekilde yapılan çalışmalar, deyim yerindeyse sadece aynı rengin farklı tonlarını ortaya çıkarmaya yetmektedir. Fakat birden fazla disiplinin, belirli bir sistem dâhilinde ve birlikte ele alınması, farklı renklerin de elde edilmesini sonuç vermektedir.

Nitekim proje yürütücü Doç. Dr. Cemalettin ŞEN, 13 Aralık 2025 Cumartesi günü Disiplinler Arası Fıkıh Atölyesi'nin açılış konuşmasında şöyle demiştir: “Fıkıhçısıdır, eğitimcisidir, psikologsundur, sosyologsundur vs. Biz kendi başımıza olduğumuz zaman her zaman bir rengiz. Ve kendi arkadaşlarımızla beraber olduğumuzda sadece o rengin en fazla tonlarını üretebiliriz. Açık sarı, koyu sarı, açık mavi, koyu mavi. Ama bakın başka bir renk üretemeyiz. Başka bir renge ulaşabilmek için farklı bölümlerin birbirleriyle beraber olması lazım, farklı renklerin karışması lazım. Bu açıdan bakılırsa biz düşündük ki ilahiyatçılar sadece ilahiyat içerisinde değil diğer fakültedeki hocalarımızla da diğer fakültedeki öğrencilerimizle de hemhâl olsunlar, birlikte vakit geçirsinsinler. Hani halk arasında avam tabiriyle denilir ya kahve bahane, muhabbet şahane. Aslında şu üç haftalık serüvenimiz, bir bahanedir. Aslında temel hedef bu değildir. Bu, bir araya gelerek daha yeni ufuklara, yeni güzelliklere yelken açmaktır.”

TEŞEKKÜR: Bu bildiride, bahsi geçen çok disiplinli çalışmalara mütevazı bir örnek teşkil edebilecek olan bir projeden bahsedilecektir. Yürütücülüğünü Doç. Dr. Cemalettin ŞEN'in üstlendiği, “Disiplinler Arası Fıkıh Atölyesinin Kurulması: Fıkıh-Hukuk-Eğitim-Psikoloji-Sosyoloji” adlı ve 2025-BDP-017 numaralı proje, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenmektedir. Bu nedenle üniversitemize ve bahsi geçen koordinatörlüğümüze şükranlarımızı sunarız.

Projenin temel hedefi; fıkıh ilminin yukarıda açıklandığı üzere yakın temas hâlinde olduğu hukuk, eğitim, psikoloji ve sosyoloji ile ilişkisini görünür kılan bir atölye modelinin hayata geçirilmesidir.

2. ARAŞTIRMA, YÖNTEM VE BULGULAR

2.1. Araştırma

Fıkıh ilminin, toplumu düzenleyen kurallar koyması yönüyle hukukla (Karaman, 1986, s. 8; Karaman, 1989, s. 22; Karaman, 1996, s. 1); insan davranışlarını ele alması açısından psikolojiyle (Şen, 2010, s. 38); fıkhi birikimin aktarılması bakımından eğitimle (Çapras & Kılıç, 2024) ve toplumsal bir ilim olması noktasından bakıldığında da sosyolojiyle (Topal, 2012) yakından ilişkilidir. Bu kapsamda kurulan atölyede fıkıh, hukuk, eğitim, psikoloji ve sosyoloji disiplinlerinin bilgi birikimi belli ölçüde bir araya getirilerek ortak akademik üretim teşvik edilmiş, teorik bilginin pratikle buluşturulmasına imkân sağlanmıştır. 13, 20 ve 27 Aralık 2025 Cumartesi günlerinde her güne 4 ders olmak üzere toplam 12 ders planlanmıştır.

Mecelle-i Ahkâm-ı Adliyye'nin ifadesiyle (md. 1/1) “mesâil-i şer‘iyye-i ameliyyeyi bilmek” olarak tanımlanan (Şen, 2022, s. 191) fıkıh merkeze alınarak dersler ve konular buna göre belirlenmiştir: 1) “Fıkıh ve Hukuk” dersi konuları: a) Fıkıh, hukuk ve İslam hukuku kavramları, b) Fıkıh ve hukukta adalet ideali, c) Fıkıh-hukuk mukayesesi: Aile hukuku bağlamında. 2) “Fıkıh ve Eğitim” dersi konuları: a) Çocuk eğitimi, b) Örgün din öğretiminde fıkıhın etkisi ve yasal çerçeve, c) Din öğretiminde fıkıhın yeri ve pedagojik bağlamı. 3) “Fıkıh ve Sosyoloji” dersi konuları: a) Fıkıh ve sosyal gerçeklik, b) Faizsiz bankacılık sistemi ve Türk toplumu, c) Sosyal cinsiyet ve fıkıh. 4) “Fıkıh ve Psikoloji” dersi konuları: a) Dinî sorumluluk ve psikolojik yeterlilik ilişkisi, b) Aile, nikâh ve psikolojik uyum, c) Travmalar, günâh, vicdân ve suçluluk psikolojisi.

2.2. Yöntem

Atölye çalışmaları başlamadan önce proje yürütücüsünün yöneticisi olduğu ve sadece proje ekibinin kayıtlı olduğu bir iletişim ağı kurulmuştur. Bu kanal aracılığıyla gerekli istişareler ve bilgilendirmeler yapılmıştır. Ardından üniversitemizin ilgili birimleri aracılığıyla internet üzerinden ve afişler aracılığıyla atölye hakkında duyurular yapılmıştır. Şartları taşıyan lisans öğrencileri katılımcı olarak, lisansüstü öğrencilerden gönüllü öğrenciler de yardımcı olarak yine proje yürütücüsünün yöneticisi olduğu ve sadece kendisinin ve katılımcı ve yardımcı öğrencilerin bulunduğu bir iletişim ağına kayıtlanmıştır. Bu kanal aracılığıyla gerekli duyurular ve bilgilendirmeler yapılmıştır.

Atölyede “Fıkıh ve Hukuk” dersleri, Prof. Dr. Said Nuri AKGÜNDÜZ; “Fıkıh ve Eğitim” dersleri Doç. Dr. Seyyid SANCAK; “Fıkıh ve Sosyoloji” dersleri, Doç. Dr. Murat KOBYA ve “Fıkıh ve Psikoloji” dersleri, Doç. Dr. Murat TARHAN tarafından verilmiştir. Derslerde genellikle anlatım, tartışma, beyin fırtınası ve soru-cevap gibi yöntemler

kullanılmıştır. Bazı hocalarımız kendi tercihlerine bağlı olarak projeksiyon vb. teknolojik imkânlardan faydalanmıştır. Dr. Öğr. Üyesi Yasin GÖKGÖZ, bütün derslerin koordinasyonunu sağlamış, gerekli kayıtları tutmuştur. Gerekli durumlarda ders hocalarımıza fıkıh açısından katkıda bulunmuştur.

2.3. Bulgular

İlahiyat fakültesi, hukuk fakültesi, eğitim fakültesi, fen-edebiyat fakültesinin sosyoloji ve psikoloji bölümlerine kayıtlı 46 lisans öğrencisinin katılımıyla gerçekleşen ve üç hafta süren projenin sonunda öğrencilerimize yarı yapılandırılmış anket uygulanmış ve kendilerine katılım belgeleri dağıtılmıştır. Gönüllü yardımcı 4 öğrencimize de teşekkür belgesi takdim edilmiştir.

Öğrencilerimizin bir bütün olarak atölyemiz hakkındaki duygu, düşünce, eleştiri ve önerilerinin ortaya konulmasını amaçlayan bu yarı yapılandırılmış ankette objektifliği azami düzeyde sağlayabilmek için ad, soyadı vb. bilgilerin kaydedilmemesi gibi tedbirler alınmıştır. 9’u seçenekli, 10’u açık uçlu olmak üzere toplam 19 soru ve 2 sayfadan ibaret formlar proje yürütücüsü tarafından dikkatle okunmuş; elde edilen veriler giriş, üç bölüm ve sonuç başlıkları altında sistematik olarak değerlendirilmiştir:

Fakülte dersleri dışında öğretim üyeleriyle öğrencilerin bir araya gelmesi, farklı fakültelerden öğrencilerin birlikte ders işlemesi, yarı yapılandırılmış görüşme aracılığıyla öğrencilerin duygu, düşünce, eleştiri ve önerilerine önem verilmesi, atölye çalışması süresince bir aile atmosferinin oluşturulması, proje ekibinin birlik ve beraberlik içinde hareket etmesi, hayattan örnekler verilmesi, bazı öğretim üyelerinden ilk defa ders alma ve kendilerini tanıma fırsatının doğması, her şeyin planlı olması, derslerin verimli olması vb. hususların genellikle onaylandığı ve memnuniyetle karşılandığı görülmüştür.

Fakültemizi daha da ileriye taşıyacak bu tür faaliyetlerin devam etmesi, farklı fakültelerden öğretim üyelerinin ve alanında uzman popüler isimlerin de davet edilmesi, daha çok fikir üretilmesi, atölye çalışmalarına daha uygun bir oturma düzeninin oluşturulması ve sanal ortamların kullanılması vb. hususlar genellikle önerilmiştir.

3. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Yarı yapılandırılmış anket sonucunda %94,77 gibi çok büyük bir memnuniyet oranı yakalayan atölyemizin, başka üniversitelerde benzer çalışmaların önünü açacak bir zemin oluşturmasını ummaktayız.

Derslerin bilgi ve tecrübe aktarımı açısından verimli geçtiği, farklı fakültelerden öğrencilerin bir araya gelmesinin üniversitemiz adına önemli bir kazanım olduğu, bahsi geçen

önerilerin dikkate alınmasıyla geliştirilmesi mümkün olan çalışmamızın bundan sonraki faaliyetlere örnek olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

KAYNAKÇA

- Çapras, M. N., & Kılıç, M. T. (2024). Fıkıh Eğitiminde Kullanılan Yöntemler ve Ahkâm Hadislerine Dayalı Fıkıh Eğitimi. *İslam Hukuku Araştırmaları Dergisi*, 44, 59-95.
<https://doi.org/10.59777/ihad.1454035>
- Karaman, H. (1986). Mukayeseli İslam Hukuku. İstanbul: Nesil Yayınları.
- Karaman, H. (1989). İslam Hukuk Tarihi. İstanbul: Nesil Yayınları.
- Karaman, H. (1996). Fıkıh. *Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi*. 13/1-14. Ankara: TDV Yayınları.
- Şen, C. (2010). Bilinç ve Etkisi: İslam Hukukunda Bilincin Hak ve Sorumluluklara Etkisi. Bursa: Emin Yayınları.
- Şen, C. (2022). Sistematik Mecelle: Kategorik Giriş ve Tam Metin. Bursa: Emin Yayınları.
- Topal, Ş. (2012). Ziya Gökalp'in İçtimâî Usûl-i Fıkıh Önerisi ve İzmirli İsmail Hakkı'nın Karşı Eleştirisi. *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 1(2), 7-25.
<https://izlik.org/JA77UM59FC>

OKUL MÜDÜRLERİNİN KAPSAYICI LİDERLİK DAVRANIŞLARININ ÖĞRETMEN ÖZNEL İYİ OLUŞU İLE İLİŞKİSİ VE PSİKOLOJİK SERMAYENİN ARACILIK ROLÜNÜN İNCELENMESİ

Gönül KARABULUT

Yıldız Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İstanbul, Türkiye

ORCID ID: 0009-0007-9460-1059

Doç. Dr. Emre ER

Yıldız Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İstanbul, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-9084-6768

ÖZET

Günümüzde eğitim örgütlerinde öğretmenlerin yalnızca akademik performanslarının değil, psikolojik ve mesleki iyi oluşlarının da desteklenmesi gerektiği giderek daha fazla vurgulanmaktadır. Bu bağlamda okul yöneticilerinin sergilediği liderlik davranışları, öğretmenlerin örgütsel yaşantıları üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Özellikle kapsayıcı liderlik; çalışanların farklılıklarını kabul eden, onların görüşlerini önemseyen, katılımı destekleyen ve psikolojik güven ortamı oluşturan bir liderlik yaklaşımı olarak öne çıkmaktadır. Literatürde kapsayıcı liderliğin çalışanların motivasyonu, örgütsel bağlılığı, iş doyumu ve psikolojik iyi oluşu üzerinde olumlu etkiler oluşturabileceği belirtilmektedir. Bununla birlikte öğretmen özne iyi oluşunun yalnızca yönetsel süreçlerden değil, bireyin sahip olduğu psikolojik kaynaklardan da etkilendiği düşünülmektedir. Bu noktada psikolojik sermaye; umut, öz yeterlik, dayanıklılık ve iyimserlik boyutlarından oluşan geliştirilebilir bir bireysel kaynak olarak dikkat çekmektedir. Psikolojik sermayesi yüksek öğretmenlerin mesleki stresle daha etkili başa çıkabildikleri ve daha yüksek özne iyi oluş düzeyine sahip oldukları ifade edilmektedir. Bu araştırmanın amacı, okul müdürlerinin kapsayıcı liderlik davranışlarının öğretmen özne iyi oluşu ile ilişkisini incelemek ve bu ilişkide psikolojik sermayenin aracılık rolünü belirlemektir. Araştırma, nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama modeli kapsamında yürütülecektir. Araştırmanın çalışma grubunu resmî ve özel okullarda görev yapan öğretmenler oluşturmaktadır. Veri toplama sürecinde kapsayıcı liderlik, öğretmen özne iyi oluşu ve psikolojik sermayeye ilişkin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmış ölçeklerden yararlanılacaktır. Elde edilen veriler korelasyon analizi ve yapısal eşitlik modellemesi ile analiz edilecektir. Çalışmanın, eğitim yönetimi alanında kapsayıcı liderlik ve öğretmen iyi oluşuna ilişkin literatüre katkı sağlaması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kapsayıcı liderlik, öğretmen özne iyi oluşu, psikolojik sermaye, okul müdürü

THE RELATIONSHIP BETWEEN SCHOOL PRINCIPALS' INCLUSIVE LEADERSHIP BEHAVIORS AND TEACHERS' SUBJECTIVE WELL-BEING: EXAMINING THE MEDIATING ROLE OF PSYCHOLOGICAL CAPITAL

ABSTRACT

Today, it is increasingly emphasized that educational organizations should support not only teachers' academic performance but also their psychological and professional well-being. In this context, the leadership behaviors demonstrated by school principals have a significant impact on teachers' organizational experiences. In particular, inclusive leadership has emerged as a leadership approach that values employees' differences, considers their opinions, supports participation, and creates a climate of psychological safety. The literature indicates that inclusive leadership may have positive effects on employees' motivation, organizational commitment, job satisfaction, and psychological well-being. However, teachers' subjective well-being is thought to be influenced not only by managerial processes but also by individuals' psychological resources. At this point, psychological capital attracts attention as a developable personal resource consisting of hope, self-efficacy, resilience, and optimism. Teachers with high levels of psychological capital are considered to cope more effectively with occupational stress and demonstrate higher levels of subjective well-being. The purpose of this study is to examine the relationship between school principals' inclusive leadership behaviors and teachers' subjective well-being and to determine the mediating role of psychological capital in this relationship. The study will be conducted within the framework of the relational survey model, one of the quantitative research methods. The study group consists of teachers working in public and private schools. In the data collection process, scales with established validity and reliability regarding inclusive leadership, teacher subjective well-being, and psychological capital will be utilized. The obtained data will be analyzed through correlation analysis and structural equation modeling. The study is expected to contribute to the literature on inclusive leadership and teacher well-being in the field of educational administration.

Keywords: Inclusive leadership, teacher subjective well-being, psychological capital, school principal

SEYAHATNAME'DE GEÇEN BATMAN YÖRESİNE AİT YER ADLARI

Dr. Öğr. Üyesi Ünal KALAYCI

Batman Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Türk Dili ve Edebiyatı Bölümü, Batman

ORCID ID: 0000-0002-0076-2916

ÖZET

Dünya tarihinin en önemli gezginlerinden olan Evliya Çelebi, 17. yüzyıldaki Osmanlı coğrafyasını ve imparatorluğun komşu ülkelerini kırk yılı aşkın bir süre gezmiştir. Bu gezilerinde tuttuğu notları, farklı kaynaklardan elde ettiği bilgilerle birleştirerek kendine has üslubuyla on ciltlik asıl adı *Târîh-i Seyyâh Evliyâ Efendi* olan ama *Seyahatname* adıyla tanınan eserini yazmıştır.

Her cildinde farklı bölge ya da ülkelerin ele alındığı *Seyahatname*'nin dördüncü cildinde Doğu Anadolu, Güneydoğu Anadolu, İran ve Irak coğrafyası anlatılmıştır. Malatya'nın anlatımıyla başlayan cilt; Diyarbakır, Mardin, Batman, Bitlis, Van, Urumiye, Nihavent, Hoy, İsfahan, Kazvin, Tahran, Bağdat, Basra, Erbil, Süleymaniye, Musul, Nusaybin, Cizre, Mardin, Siirt, Batman ve tekrar Diyarbakır güzergâhı ile tamamlanmıştır. Evliya Çelebi, 1655-1656 yılları arasındaki bu seyahatinde hem giderken hem de dönüşte Batman üzerinden geçmiş ve Batman hakkında bilgilere yer vermiştir.

Evliya Çelebi, gezdiği yerlerin hem tarihini hem de o gününü, zaman zaman detaya da inerek ve kimi zaman da abartılı bir üslupla anlatmıştır. Bu anlatım içinde yöre insanının mimari anlayışı, geçim kaynakları, inanç dünyası, ekonomik faaliyetleri, sosyal yaşamı ve dilleri de yer almaktadır. Bu çalışmada Batman ili sınırları içerisinde kalan yer adlarının 17. yüzyılda ve Evliya Çelebi'nin eserinde nasıl görüldüğü ad bilimsel bakış açısıyla ele alınacaktır. Aynı zamanda o yer adlarının 17. yüzyıldan günümüze kadar varsa geçirdikleri değişimlere de değinilecektir.

Anahtar kelimeler: Ad bilimi, Evliya Çelebi, *Seyahatname*, yer adları, Batman, Hasankeyf.

PLACE NAMES OF THE BATMAN REGION MENTIONED IN THE SEYAHATNAME

ABSTRACT

Evliya Çelebi, one of the most important travelers in world history, spent over forty years traveling through the Ottoman territories and neighboring countries of the 17th century. Combining the notes he kept during these travels with information from various sources, he wrote his ten-volume work, originally titled *Târîh-i Seyyâh Evliyâ Efendi* but known as *Seyahatname* (Book of Travels), in his unique style.

Each volume of *Seyahatname* covers different regions or countries. The fourth volume describes Eastern Anatolia, Southeastern Anatolia, Iran, and Iraq. Beginning with a description of Malatya, the volume continues through Diyarbakır, Mardin, Batman, Bitlis, Van, Urumiye, Nihavent, Hoy, Isfahan, Qazvin, Tehran, Baghdad, Basra, Erbil, Sulaymaniyah, Mosul, Nusaybin, Cizre, Mardin, Siirt, Batman and back to Diyarbakır. During his travels between 1655 and 1656, Evliya Çelebi passed through Batman both on his way there and back, and included information about Batman in his accounts. Evliya Çelebi described the history and present-day aspects of the places he visited, sometimes in detail and sometimes with an exaggerated style. This description includes the architectural understanding of the local people, their sources of livelihood, their beliefs, economic activities, social life, and language. This study will examine, from an onomastic perspective, how place names within the borders of Batman province appeared in the 17th century and in Evliya Çelebi's work. It will also address any changes these place names may have undergone from the 17th century to the present day.

Keywords: Onomastics, Evliya Çelebi, *Seyahatname* (Book of Travels), place names, Batman, Hasankeyf.

1. GİRİŞ

Çalışmada, Evliya Çelebi'nin kaleme aldığı on ciltlik *Seyahatname* adlı eserin dördüncü cildinde yer alan günümüz idari bölümlenmesine göre Batman ili sınırları içerisinde kalan yerleşim birimi, köprü, akarsu, kale, mezar, han, konak gibi yer adları incelenecektir. Evliya Çelebi'nin eserinde Batman'a ait 19 yer adı tespit edilmiştir. Bu yer adları içerisindeki yerleşim birimi adları, eserde yerleşim birimlerinin büyüklükleriyle orantılı şekilde geçtiğinden büyük yerleşim birimlerinin adları da daha ayrıntılı olarak yer almıştır. Çalışmanın amacı, günümüzde Batman idari sınırları içerisinde kalan yer adlarının 17. yüzyıldaki görünümünü betimleyebilmektir.

Adlar üzerine çalışan ad bilimi, "Dil biliminin özel adlar üzerinde duran ve onları köken bilgisi, tarihsel gelişim, dil ve kültür sorunları açısından inceleyen dalı." (TDK, 2023) biçiminde tanımlanmaktadır. Ad biliminin yer adları üzerine çalışma yapılan dalına *yer adı bilimi* ya da *toponomi* denilmektedir. Son sınıflandırmalarda araştırmacılar, toponominin içerisinde yer alan yerleşim birimi adlarının *kentlik ad bilimi*, başlığı altında incelenmesini önermişlerdir (Şahin, 2021, s. 86). Çalışmada hem yerleşim birimi içinde hem de yerleşim birimi dışındaki mekân adları inceleneceğinden bunların hepsi için *yer adı* terimi kullanılmıştır.

Ad bilimi çalışmalarında kullanılan yöntemler sosyal bilimlerde kullanılan yöntemlerle benzerlik göstermektedir. Bu çalışmada temelde belirli bir yerleşim birimine ait yer adlarının

genel görünüşü üzerinde çalışılacağından *betimleyici* yöntemden yararlanılacaktır. Batman coğrafyasına ait yer adlarının Seyahatname’de nasıl geçtiği, ilave olarak da adların daha iyi anlaşılması için o tarihten günümüze kadar geçirdikleri değişimler tespit edilmeye çalışılacaktır. Şahin, betimleyici yöntemin belirli bir yıl ya da belirli bir bölge esasında çağdaş ad bilimci unsurlar üzerinde yapılabileceği gibi tarihî dönemler için de uygulanabileceğini ifade etmiştir (Şahin, 2021, s. 27). Ayrıca çalışmada bu adların genel görünüşünün kısmen tarihî gelişimleri de ele alınacağından *tarihî yöntem*den de yararlanılacaktır.

2. ALANLA İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Evliya Çelebi’nin on ciltlik *Seyahatname* adlı eserinde çok farklı bilim dallarına ait malzeme bulunmaktadır. Eserin ihtiva ettiği verilerle kaynaklık ettiği çalışma alanlardan biri de dildir. Evliya Çelebi, gezdiği yerlerle ilgili destan, efsane, hikâye, fıkra gibi anlatılara yer vermiş; kimi zaman hem duyduklarını hem de yaşadıklarını hikâyeleştirmiş; gezdiği yörelerdeki farklı dil ya da ağızlara ait malzemeleri derlemiş ve tüm bunlar yanında gezdiği yerlerin adları hakkında da zaman zaman köken çözümlemesine varan bilgilere yer vermiştir. Seyahatname’de geçen yer adlarıyla ilgili bilgilerden hareketle farklı yerleşim birimlerinin adları üzerine çalışmalar da yapılmıştır.

Yer Adları Bilimi Bakımından Evliya Çelebi Seyahatnâmesi başlıklı çalışmada Çelebi’nin gözlem, resmî ve tarihî kayıtlar ve halk bilgisine dayanarak eserini oluşturduğu; yer adlarının açıklamasını yaparken de şu dört eğilimden yararlandığı dile getirilmiştir: a. Mekânı yerleşime açan kişinin adını taşıyan yer adları b. Yer adlarının anlam aktarılması yoluyla Türkçeleştirilmesi, c. Yer adının kelimenin sözlüksel anlamına göre açıklama yöntemi, d. Antik adları halk etimolojisi yoluyla Türkçeleştirme (Akar, 2012, s. 18-21).

Evliya Çelebi’nin Seyahatnamesi’nde Anadolu Yer Adları başlıklı çalışmada Evliya Çelebi’nin anlamı ya da kökeni hakkında yorum yaptığı Anadolu coğrafyasındaki 202 yer adı incelenmiştir (Dündar & Ayhan, 2015, s. 334).

Evliya Çelebi Seyahatnâmesi’ne Göre Bitlis Şehri Yer Adları isimli çalışmada Seyahatnâme’de yer ve mevki bildiren 121 ad tespit edilmiş ve bu adlar hakkında bilgi verilmiştir. Bu yer adlarının büyük bir kısmı dere, dağ, mahalle, mescit, han ve hamam isimleridir (Alkan, 2022, s. 64).

Evliya Çelebi’nin Seyahatname’sinde Diyarbakır adlı çalışmada Seyahatname’den hareketle Diyarbakır konu edilmiştir. Bugünkü idari bölümlenmeye göre Batman sınırlarındaki yerleşim birimlerinin bir kısmı da o dönem Diyarbakır sınırları içerisindeydi. Dolayısıyla çalışmada bugünkü Batman sınırlarında kalan yerleşim birimleriyle ilgili az da olsa bilgi yer almaktadır.

Çalışmada Diyarbakır'la ilgili pek çok konu ele alınmış, Diyarbakır adı gibi bazı yer adları hakkında da bilgi verilmiştir (Okumuş, 2012, s. 18).

Evliya Çelebi Seyahatnamesinde Muş ve Çevresi adlı çalışmada Seyahatname'den hareketle Muş, on bir başlık altında incelenmiştir. Bu bölümlerden biri de Muş'taki yer adlarıyla ilgilidir (Kardaş, 2018, s. 380-382).

Yukarıda yer verilen örnek çalışmalardan da anlaşılacağı gibi Seyahatname'den hareketle pek çok yerleşim birimiyle ilgili çalışma ya da çalışmalar yapılmıştır. O çalışmalarda doğrudan ya da dolaylı olarak eserdeki yer adlarına da değinilmiştir.

Batman'daki yer adları farklı açılardan ele alan dokuz çalışma tespit edilmiştir. Altunışık'ın *Coğrafi Bakımdan Batman İli Yer Adları* (Altunışık, 2009) başlıklı tezi, Günal'ın *Batman'da Cadde Adlandırmaları: Toplumsal Bellek Oluşturma ve Şehirsel Mekâna Hâkim Olma Çabaları* (Güenal, 2012) adlı makalesi, Kardaş'ın *Gercüş Çevresinde Bulunan Yerleşim Yerlerinin Sözlü Kültürdeki Kuruluş Hikâyeleri Üzerine Bir Değerlendirme* (Kardaş C. , 2021) adlı kitap bölümü, Tuğluk ve Özfidan'ın *Batman İli Köy ve Bağlı Yerleşim Birimleri Yer Adları Üzerine Bir Değerlendirme* (Tuğluk & Özfidan, 2022) adlı makalesi, Tuğluk ve Özfidan'ın *Batman İli Mahalle, Bulvar, Cadde ve Sokak Adları Üzerine Bir Değerlendirme* (Tuğluk & Özfidan, 2022) adlı makalesi, Tekik ve Çitirki'nin *Batman İsmi'nin Kaynağı* (Tekik & Çitirki, 2022) adlı bildirisi, Korkmaz ve Tuğluk'un *Nymphaeus'tan Satidama'ya Eser ve Belgelerde Batman Adı* (Korkmaz & Tuğluk, 2023) başlıklı bildirisi, Tuğluk ve Taşdelen'in *Batman İli İbadet Mekân (Cami ve Mescit) Adları Üzerine Bir Sınıflandırma* (Tuğluk & Taşdelen, 2024) başlıklı kitap bölümü, Kalaycı'nın *Alfanümerik İş Yeri Adları: Batman Örneği* (Kalaycı, 2025) başlıklı makalesi, Batman'daki coğrafi adlar ve kentlik adlarını ele alan çalışmalar arasındadır. Seyahatname'deki Batman'a ait yer adlarının tümü üzerine şimdiye kadar bir çalışma yapılmamıştır. Çalışma ile bu konudaki eksikliğin giderileceği düşünülmektedir.

3. EVLİYA ÇELEBİ'NİN ÜSLUBU VE YER ADLARI

1611'de dünyaya gelen Çelebi, baba tarafından Kütahyalı, anne tarafından Abhaz kökenlidir. Evliya Çelebi'nin babasının İstanbul'da yaşaması ve özellikle babasının sarayda sözü geçen kişilerden olması onun en iyi hocalardan eğitim almasını sağlamıştır. Yedi yaşında iken hafız olmuştur. Şeyhülislâm Hamid Efendi Medresesindeki eğitimine yedi yıl devam edip Müderris Ahfeş Efendi'den ders almıştır. Musiki bilginlerinden eğitim almış, Arapça ve Farsça yanında biraz da Rumca ve Latince öğrenmiştir. Saraya ilk girdiğinde Sultan IV. Murad ile dostluk

kurmuştur. Bundan sonra vezirlerin ve paşaların yanında, onların dostu, arkadaşı ve memuru olarak seyahatlere devam etmiştir. En çok desteğini gördüğü kişi Melek Ahmet Paşa'dır. Defterdarzade Mehmet Paşa, Murtaza Paşa ve Sadrazam Fazıl Ahmet Paşa, hizmetinde bulunduğu kişiler arasındadır. Bu devlet adamlarının yanında çalışırken seyahat ve savaşlara katılmıştır. Tüm bu süreçte gördüğü ve yaşadıklarını da kaydetmeyi ihmal etmemiştir (Kahraman, 2022, s. 254-255).

İlk defa 1640'ta İstanbul dışına seyahate çıkan Evliya Çelebi, 1655-1656 yıllarında eserinin dördüncü cildini kaleme almıştır. Evliya Çelebi'nin 17. yüzyılda üç kıtada gezdiği yerler, bugünkü siyasi coğrafyada 25 ayrı ülkenin sınırları içinde kalmıştır. 40 yıldan fazla süren bu seyahatlerini hayatının son yıllarında Kahire'de 10 cilt hâlinde sistemli bir yapı, zengin bir içerik ve usta bir anlatım gücüyle yazmıştır (Tezcan, Evliyâ Çelebi, 2014).

On ciltlik Seyahatname'nin sistemli bir şekilde günümüz Türkiye Türkçesi alfabesine aktarımında farklı kişiler katkı sağlamıştır. Bu çalışmada yararlanılan Seyahatname'nin dördüncü cildi Robert Dankoff, Seyit Ali Kahraman ve Yücel Dağlı tarafından *Topkapı Sarayı Kütüphanesi Bağdat 304* numaralı yazması dikkate alınarak transkripsiyonu ve dizini yapılan yayındır (Çelebi, 2001).

Evliya Çelebi Seyahatnamesi Okuma Sözlüğü'nü hazırlayan Dankoff, Seyahatname'de kullanılan dilin Osmanlı Türkçesi metinlerinin hiç birine benzemeyen bir dil olduğunu, yazarın kendine has bir dil geliştirdiğini ve bu dille zaman zaman kelime türettiğini, daha önce bir araya getirilmeyen köklerle ekleri bir araya getirdiğini ifade etmiştir (Dankoff, 2004, s. 29-30). Dankoff, Çelebi'nin dille yaptığı oyunları, yer adları gibi özel adlarda da sürdürdüğünü ifade etmiş ve şu örneklerle yer vermiştir: Kerbelâ>Kelbelâ, İstanbul>İslâm-bol, Uşak>Uşşak (âşıklar, sevgililer), Trabzon>Trab-efzûn (neşe çok) (Dankoff, 2004, s. 30-31). Çelebi'nin bu kullandığı bu üslup elbette ki amaçsız değildir. O amaçlardan biri de adın yazılışı ile okuyucuya mesaj vermektir.

Türkçe kelimeleri Arapça kalıplarla çoğul yapan, deyimler türeten Evliya Çelebi, sözcüklerin yazımında da sık sık oyun yapmak amacıyla kasıtlı değişiklikler yapmıştır. Kelimelerin yazımında genel uzlaşılara uymayan yazar, bu tavrını Arapça ve Farsça kökenli kelimelerde de sürdürmüştür (Dankoff, 2004, s. 38-39). Yerleşim birimi adlarında da köken ima etmek amacıyla adları değiştirerek yazmıştır: Erciş>Erceyş (erkek-ordu), Mar'aş>Mar'ayş (ayş: yaşam)... (Dankoff, 2004, s. 35).

Evliya Çelebi'nin eserini meydana getirirken kullandığı yöntemler de farklı açılardan ele alınmıştır. Seyyahın kullandığı yöntemlerden biri de analoji yöntemidir. Bu yönetime göre,

anlatılmak istenen olay, durum ve varlıklar daha iyi bilinen bir örnek olaydan yararlanarak anlatılır (Yıldırım, 2016, s. 727). Çelebi, biraz da bu nedenle olsa gerek önemli bir yeri (köprü, kale vb.) anlatırken daha önce gördüğü o türün öne çıkan örnekleriyle karşılaştırarak anlatmıştır.

Evliya Çelebi'nin Seyahatname'si XVII. yüzyıl Türk edebiyatında yalnızca seyahatname türünün bir örneği olarak değil, aynı zamanda dönemin edebî üretimi içerisinde özgün bir konumda değerlendirilmektedir. Eser, gerek yazım tercihleri gerekse dil ve anlatım özellikleri bakımından çağının normlarını aşan nitelikler taşımaktadır. Müellif, metni kaleme alırken standart yazım kurallarının dışına çıkarak kimi zaman Arapça ve Farsça kökenli kelimelerin yazımını Türkçe söyleyişe uygun biçimde değiştirmiş; Türkçe kelimeleri ise dönemin fonetik özelliklerini yansıtacak şekilde kaydetmiştir. Bu yönüyle Seyahatname, Osmanlı Türkçesinin XVII. yüzyıldaki ses bilgisi yapısını tespit etmede ve dildeki tarihî değişim sürecini izleyebilmede önemli bir kaynak niteliği arz etmektedir. Eserin bir diğer dikkate değer yönü, sahip olduğu zengin söz varlığıdır. Bu söz varlığı, devlet adamlarının kullandığı resmî dil unsurlarından halkın gündelik söylemine; yazılı dilin standart biçimlerinden yerel ağızlara; azınlıkların dillerinden çeşitli meslek ve yaşam alanlarına özgü terminolojiye kadar geniş bir yelpazede kendini göstermektedir. Ayrıca Evliya Çelebi'nin Arapça, Farsça ve Türkçe ekleri birbirinden ayırt etmeksizin kullanarak yeni kelimeler türetmesi; çoğul ve tamlama eklerini aynı şekilde uygulayarak özgün bir anlatım tarzı geliştirmesi, eserin dilsel yaratıcılığını ortaya koymaktadır (Tezcan, s. 16-19).

Çalışmada, Batman yöresine ait yer adları Seyahatname bağlamında değerlendirilirken Evliya Çelebi'nin kendine has üslubunun bu adları nasıl kavramsallaştırdığı ve metin içerisinde hangi anlatı stratejileriyle görünür kıldığı da göz önünde bulundurulacaktır.

4. EVLİYA ÇELEBİ'NİN SEYAHATNAME ADLI ESERİNDE GEÇEN BATMAN YÖRESİNE AİT YER ADLARI

Günümüzde Batman; beş ilçe, beş belde, iki yüz doksan üç köy ve yüz otuz yedi mahalleye sahiptir (Batman Valiliği, 2026). Süreç içerisinde çoğu yerleşim biriminde olduğu gibi Batman ve Batman'a bağlı yerleşim birimleri de hem adlandırma bakımından hem de idari olarak bağlı oldukları birimler bakımından değişiklikler yaşamıştır. Batman il merkezi ve ilçelerinin *Osmanlı Yer Adları* isimli eserde geçen değişimleri şu şekilde özetlenebilir.

Batman, *İluh* adıyla *Elmedin* yerleşim birimi aracılığıyla Siirt'e bağlı bir köy iken 1926 yılında Siirt'in Beşiri ilçesine bağlı bir köye dönüşmüştür. 1955 yılında Beşiri'ye bağlı kasaba, 1957 yılında doğrudan Siirt'e bağlı kaza, 1990 yılında da vilayet olmuştur (Sezen, 2017, s. 93).

Beşiri ilçesinin adı 1856 kayıtlarında *Elmedin*, 1926'da *Kobin* şeklinde geçmektedir. 1567'den 1926'ya kadar Diyarbakır'a bağlı iken 1926'da Siirt'e bağlı kaza, 1990'da ise Batman'a bağlı kaza olmuştur. Ayrıca, 1881-1887 yılları arasında kısa bir süreliğine nahiye olarak Bitlis vilayetine bağlı kalmıştır (Sezen, 2017, s. 112). İlçe merkezinin 1926 yılında Kobin'e taşınmasının nedeni, Batman Çayı'nın taşması ve Elmedin yerleşim biriminin büyük zarar görmesidir (Nişanyan, 2023, s. 143).

Gercüş, 1868'den önce Mardin'e bağlı köy iken 1868-1926 yılları arasında Diyarbakır'a, 1926'da da Mardin'e bağlanmıştır. Batman'ın il olmasıyla 1990 yılında Batman'a bağlanmıştır (Sezen, 2017, s. 285).

Hasankeyf, 16. yüzyıl kaydında *Hısn-ı Keyfa* olarak geçmiştir. 1515'ten 1923'e kadar Diyarbakır'a bağlı olan yerleşim birimi 1924-1989 yılları arasında Mardin'e bağlı kalmış, 1990 yılında ise vilayet olan Batman'a bağlanmıştır (Sezen, 2017, s. 334).

Kozluk ilçesi 16. yüzyılda *Hazo* adıyla kayıtlarda yer almış, 1938'de ise adı *Kozluk* olarak kaydedilmiştir. 1530'dan 1903'e kadar Diyarbakır'a bağlı olan yerleşim birimi, 1903-1923 yılları arasında Bitlis vilayetine, 1924-1926 yılları arasında Muş'a, 1926-1990 yılları arasında Siirt'e bağlı kalmıştır. 1990 yılında Batman'a bağlanmıştır (Sezen, 2017, s. 486).

Sason, *Hazo* sınırları içinde yer alan yerleşim birimi 1897'de *Kabilcevaz* olarak kayıtlara geçmiştir. 1856-1872 yılları arasında Diyarbakır'a bağlıdır. 1872-1874 arasında Bitlis'e, 1874-1880 arasında Diyarbakır'a, 1881-1924 arasında Bitlis'e, 1924-1926 arasında Muş'a, 1926-1989 arasında Siirt'e bağlı kalmıştır. 1990 yılında Batman'a bağlanmıştır (Sezen, 2017, s. 666). Batman şehir merkezi ve ilçelerinin kayıtlarda geçen idari olarak bağlı oldukları yerleşim birimi bilgileri yukarıda verilmiştir. Bunların dışındaki daha alt birimlerin de farklı adlarla ve farklı idari birimlerde yer almış olması mümkündür.

Aşağıda, Seyahatname'de geçen Batman yöresine ait yer adları, eserde geçtikleri sıraya dikkat edilerek ele alınmıştır. Öncelikle Seyahatname'de geçen ifadelerle geçtikleri cilt ve sayfa numarası belirtilerek yer verilmiş (cilt/sayfa), ardından o ifadeler anlaşılır metin olarak yazılmış, üçüncü aşamada da o anlatım değerlendirilmiş ve farklı kaynaklarla anlatım geliştirilmiştir.

4. 1. Batman Çayı (<Nehr-i Batmân/Nehr-i Zülâl Batmân)

“Evvelâ nehr-i Batmân kal'a-i Meyâfarikîn ve kal'a-i Hazzo ve kal'a-i Atak ve kal'a-i Tercil kûhlarından cem' olup nehr-i Bitlîs ve nehr-i kal'a-i Kefindir ve kal'a-i Zırkı nehri ve Habur'un bir fırkası bu nehr-i Batmân'a rîzân olup kal'a-i Hazzo kurbünde cîsr-i Batmân-ı ibret-nümâ

altından ubûr edüp niçe yüz kurâ ve büldânlarâ uğrayup kal‘a-i Hasankeyfâ kurbünde bu nehr-i Batmân nehr-i Şatt’a rîzân olur.” (4/205a, 4/205b).

Öncelikle Batman Nehri, Meyyafarikin (Silvan) Kalesi, Hazzo Kalesi, Atak Kalesi ve Tercil dağlarından toplanan sularla oluşur. Bitlis Nehri, Keşin Kalesi’nin nehri, Zırkı Kalesi’nin nehri ve Habur’un bir kolu da Batman Nehri’ne karışır. Hazzo Kalesi civarında, ibret verici Batman Köprüsü’nün altından geçerek yüzlerce köy ve kasabaya uğrar. Sonunda Hasankeyf Kalesi yakınlarında Batman Nehri, Şatt Nehri’ne (Dicle’ye) dökülür.

Bu akarsu için günümüzde daha çok *Batman Çayı* ifadesi kullanılmakla birlikte *Batman Nehri* kullanımına da rastlanmaktadır. Evliya Çelebi, bu akarsu için yukarıda görüldüğü gibi *Nehr-i Batmân* ve ilerleyen satırlarda da görüleceği üzere *Nehr-i Zülâl Batmân* ifadesini kullanmıştır. Zülâl sözcüğü “temiz, berrak su” anlamında kullanılmaktadır. Burada suyun temizliğinden hareketle “Temiz Batman Nehri” adlandırması yapıldığı görülmektedir. Bahsi geçen yer adındaki “zülâl” sıfatında da görüldüğü gibi Evliya Çelebi çoğu adı, başına kendinin yakıştırdığı bir sıfatla birlikte kullanmıştır.

4. 2. Malabadi Köprüsü (< Cîsr-i Batmân/ Püll-i Kûzah)

“Üstâd-ı bennâ ‘Bu nehr-i mecnûn üzre bir göz cîsr olmakdan gayrı ilâç yokdur’, deyüp bu cîsrin tarafeynine ol kadar metânet üzre vâsi’ ve arîz rıhtım ve ıskara esâslar birağup bir taraftan bir tarafa tâk-i Kîsrâ’dan nişân verir bir göz inşâ etmiştir kim mesâfe-i ba’ideden zıhgîr gibi nümâyândır. Cîsrin bir çenesinden bir çenesine varınca kâmil yüz yetmiş üç adımdır.” (4/219b) *Usta mimar şöyle demiş: ‘Bu deli akan nehir üzerine tek gözlü bir köprü yapmaktan başka çare yoktur.’ Bunun üzerine köprüünün iki tarafına çok sağlam, geniş ve büyük rıhtımlar ve temeller bırakıp bir uçtan diğer uca Kîsrâ’nın kemerini andıran tek gözlü bir köprü inşa etmiştir ki uzak mesafeden bakıldığında yay gibi görünür. Köprüünün bir kenarından diğer kenarına kadar tam 173 adım uzunluğundadır.*

“Nehr-i zülâl Batmân: (–) (–) (–) (–) kurbünde (–) (–) dağlarından gelüp bu püll-i kûzahun altından ubûr edüp cânib-i şarka ve kâh kıbleye cereyân ederek (–) (–) altında nehr-i Şatt’a rîzân olur, ammâ bu cîsr-i Batmân altından ubûr etdikde eyle darb-ı hiddet ile akar kim sâ’ikasından âdemin kulağı asamm olur.” (4/219b)

Batman Nehri, civardaki dağlardan çıkarak bu büyük köprüünün (püll-i kûzahun/Batman Köprüsü) altından geçer. Doğuya ve bazen güneye doğru akarak sonunda Şat Nehri’ne (yani Dicle’ye) karışır. Ancak Batman Köprüsü’nün altından geçerken öyle şiddetle akar ki gürültüsünden insanın kulağı sağır olur.

“...nesl-i Âl-i Abbâsiyân’dan (–) (–) (–) (–) (–) (–) (–) hazretleri helâl-i zülâl mâlından üç bin kîse masrûf edüp bu mahalle cemî’i diyârın bennâ ü mi’mâr [u] mühendislerin cem’ edüp bir püll-i azîm binâ etdirmişdir kim Anadolu diyârında cîsr-i Geyve ve cîsr-i Çâşnigîr ve püll-i Osmâncık ve kantara-i Amasiyye ve Adana köprüsü ve Mîsis sırâtı ve Hasankeyfâ cîsri gibi niçe yüz cîsr-i ibret-nümâlar vardır ammâ bu cîsr-i Batmân’ın binâsı ve tarzı tavrı ve vaz’ı esâsı ve kadd u kâmeti ve metâneti bir cîsrde yoktur. Bu nehr-i azîmin bir tarafı kayadır, bir tarafı rimâldir.” (4/219b)

... Abbâsî hanedanından bir hükümdar üç bin kese harcayarak bütün diyarın mimarlarını ve mühendislerini toplatıp burada büyük bir köprü yaptırmıştır. Anadolu’da Geyve, Çâşnigîr, Osmancık, Amasya, Adana ve Mîsis köprüleri gibi yüzlerce ibret verici köprü vardır; fakat Batman Köprüsü’nün yapısı, tarzı, sağlamlığı ve heybeti hiçbirinde yoktur. Bu büyük nehrin bir tarafı kayalık, bir tarafı kumluktur.

Püll-i kûzah Osmanlıca bir tamlamadır ve gökkuşağı anlamındadır. Burada püll kelimesi toz, zerre, parıltı gibi ışık saçan parçacıkları; kûzah ise yay, kemer anlamını taşır. İki sözcük birlikte kullanıldığında *renkli ışık yayları* yani gökkuşağı anlamına gelir.

Batman Köprüsü adı 19. yüzyılın sonuna kadar kullanılmıştır. II. Abdülhamit Dönemi’nde Mutki kaymakamlığı yapan Yusuf Ziyaeddin Paşa 1894 yılında yazdığı sözlükte de bu yer için *Batman Köprüsü* ifadesini kullanmıştır (Tekik, 2013, s. 9). Bu kaynak da göstermektedir ki *Cîsr-i Batman* ve *Batman Köprüsü* şeklindeki köprü adı, 20. yüzyılda, günümüzde bilinen adı olan *Malabadi* ile değiştirilmiştir.

Malabadi adının kökeni üzerine farklı çalışmalar vardır. Yer adıyla ilgili en son yapılan köken çözümlemelerinden biri de Sertkaya’ya aittir: “Köprü’nün adı iki kelimededen oluşmaktadır. Mala kelimesi bu gün Türkiye’nin doğusunda mala~mele şeklinde telaffuz edilmektedir. Kelime ... monla>molla şeklinin halk ağzında mala~mele şeklinde söylenilişidir. Badi~badi(n) kelimesi ise bahâ e’d-dîn isminin halk ağzında kısaltılmış şeklidir. Arapça el harf-i tarifinin düşmesi ile kelime bahâdin, oradan da kısalma ile badin>badi şeklini almıştır.” (Sertkaya, 2021, s. 15). Araştırmacı Calâl e’d-dîn>Celaldin, Salâh e’d-dîn>Seladin ve Saâd e’d-dîn>Zazadin örneklerini de göstererek Bahâ e’d-dîn>Bahadin>Badi(n) gelişiminin söylenebileceğini ifade etmiştir.

Günümüzdeki idari bölümlemeye göre köprü’nün bir ayağı Batman sınırları içinde diğer ayağı ise Diyarbakır sınırları içindedir.

4. 3. Bekirhan? (<Menzil-i Hâşcayır)

“Menzil-i Hâşcayır: Bu mahalde cümle refiklerimiz ile hayme vü hargâhlarımız kurup paşanın cümle çergeleri ve sâ’ir haymelerin bir yere yıkup develeri ve katırları cümle bir yere cem’ edüp cânib-i erba’aya karavullar ta’yîn edüp sabâha dek bîzâr ve bîdâr olduk... bu mahal Hazzo hâkidir.” (4/220a)

Hâşcayır menzili: Bu yerde bütün arkadaşlarımızla birlikte çadırlarımızı ve otağlarımızı kurduk. Paşanın bütün çadırları ve diğer haymeler bir araya toplandı. Develer ve katırlar da bir yerde toplandı. Dört bir yana nöbetçiler tayin edilerek sabaha kadar hem yorgun hem uyanık kaldık...bu menzil Hazzo toprağıdır.

Hasçayır, Evliya Çelebi’nin, yanındakilerle birlikte Batman Çayı’ndan Kozluk’a giderken bir gece konakladığı yerin adıdır. Çelebi, Hasçayır menziline Hazzo, bugünkü adıyla Kozluk toprağı olduğunu ifade etmiştir. Batman Çayı (Malabadi) ile Kozluk arasında çayır adını taşıyan “Uzunçayır, Milikan, Şelmo” adlarıyla da bilinen günümüzde Kozluk ilçesine bağlı Bekirhan beldesi vardır (Sezen, 2017, s. 99). 1938’de nahiye olan yerleşim birimi Evliya Çelebi’nin yol güzergâhında bulunmakta olup eserde geçen *Hasçayır* olması muhtemeldir.

4. 4. Kozluk (<Hazzo/Hazo/Şehr-i Zov/Hazzov), 4. 5. Aydınlık Dağ(lar)ı (<Cebel-i Zov/ Kûh-ı Zov/ Kûh-ı Azîm)

“Sebeb-i tesmiyyesi oldur kim bu kal‘anın cânib-i şimâlîsindeki kûh-ı azîmlere cebel-i Zov derler. Kal‘a binâ olmazdan mukaddem Karakoyunlu’dan Kara Yûsuf Hân’ın Kara Zov kabilesi ol dağlarda sâkin olduğuyçün kûh-ı Zov derlerdi. Anların cem‘iyyeti sebebiyle bu Hazzov zemîninde bir şehr-i müzeyyen olup şehr-i Zov derler.” (4/220a)

Bu kalenin kuzey tarafındaki büyük dağlara Zov Dağı denir. Kale yapılmadan önce, Karakoyunlulardan Kara Yusuf Han’ın Kara Zov kabilesi bu dağlarda yerleşmiş olduğundan, bu dağlara Zov Dağı adı verilmişti. Onların topluluğu sayesinde bu Hazzov bölgesinde süslü bir şehir ortaya çıkmış ve bu şehre Zov şehri denmiştir.

Evliya Çelebi, aşağıda da geçeceği gibi Kozluk’un, o dönemki adıyla Hazzo’nun Karakoyunlu Devri’nde Kara Yusuf Han’ın Kara Zov kabilesi tarafından meydana getirildiğini anlatmıştır. Hazzo adının da bu Zov sözcüğünden hareketle oluşturulduğu anlaşılmaktadır.

Seyahatname’de *Hazzo* diye geçen ad başka kaynaklarda *Hazo* biçiminde de geçmektedir. *Hazo* adı 1938 yılında değiştirilerek *Kozluk* yapılmıştır. Bölgede ceviz yetişmesi nedeniyle ilçeye, ‘ceviz bol olan yer’ (*cevizlik*) anlamındaki *Kozluk* adı verilmiştir.

Evliya Çelebi’nin verdiği bilgilere göre boy adı olan *Zov* hem yerleşim birimine hem dağa hem de kaleye verilmiştir.

Hazzo adıyla ilgili farklı görüş ve açıklamalar da vardır. Nişanyan, Hazzo adının İzzeddin adı ile bağlantılı olduğunu dile getirmiştir: “İzzeddin soyundan gelenlerin Kürtçe Azzani adıyla anıldığını ve daha sonra Hazzo’da hüküm sürdüklerini Şerefname aktarır.” (Nişanyan, 2023, s. 146).

4. 6. Kozluk Kalesi (<Kal’a-i Hazzov/ Kal’a-i Hazzo), 4.7. Murtaza Bey’in Sarayı? (<Murtezâ Beğ’in Sarâyı)

“Sene (–) târîhinde Âl-i Abbâsiyân’dan (–) (–) binâsıdır. Sebeb-i tesmiyyesi oldur kim bu kal’anın cânib-i şimâlîsindeki kûh-ı azîmlere cebel-i Zov derler. Kal’a binâ olmazdan mukaddem Karakoyunlu’dan Kara Yûsuf Hân’ın Kara Zov kabîlesi ol dağlarda sâkin olduğuyçün kûh-ı Zov derlerdi. Anların cem’iyyeti sebebiyle bu Hazzov zemîninde bir şehr-i müzeyyen olup şehr-i Zov derler.” (4/220a)

(—) tarihinde Abbâsîler’den (—) tarafından yapılmıştır. Adının sebebi şudur: Bu kalenin kuzey tarafındaki büyük dağlara Zov Dağı derler. Kale yapılmadan önce Karakoyunlular’dan Kara Yusuf Han’ın Kara Zov kabilesi o dağlarda oturduğu için bu dağlara Zov Dağı denirdi. Onların topluluğu sayesinde bu Hazzov toprağında süslü bir şehir oluşmuş ve bu şehre Zov şehri denilmiştir.

“Eşkâl-i kal’a-i Hazzo: Kûh-ı Zov dâmeninde bir sarp kaya üzre bir küçük kal’adır, dâ’iren-mâdâr cirmi bin altı yüz adımdır. Maşrık tarafı havâleli yalçın kayalık dağlardır. Kiblesi tarafı sahrâlardır. Bu tarafa nâzır bir demir kapusu var, yolu gâyet sarpdır. Aşağı varoşuna usret ile nüzûl olunur. Derûn-ı kal’ada bâğsız ve bâğçesiz cümle hâk-i pâk ile mestûr yüz elli aded hâneler vardır, ammâ kal’anın nısfın hâkimi olan Murtezâ Beğ’in sarâyı dutmuşdur kim kat-ender-kat bir sarây-ı pür-hücurâtdır.” (4/220a).

Hazzo Kalesi’nin şekli: Zov Dağı eteklerinde, sarp bir kayanın üzerinde küçük bir kaledir. Çevresinin uzunluğu bin altı yüz adımdır. Doğu tarafı yalçın kayalık dağlarla çevrilidir. Güney tarafı ise düzlüklerdir. Bu tarafa bakan demir bir kapısı vardır; yolu son derece sarptır. Aşağıdaki varoşa güçlkle inilir. Kale içinde bağ ve bahçe yoktur; yalnızca temiz toprakla örtülü yüz elli kadar ev vardır. Ancak kalenin yarısını hâkim olan Murteza Bey’in sarayı kaplamıştır. Kat kat yapılmış, odalarla dolu bir saraydır.

Kalenin içerisindeki saray, yerleşim biriminin hâkimi Murteza Bey’e ait olduğu ifade edilmiştir. Doğrudan sarayın adı zikredilmemiş ancak metinden anlaşıldığına göre saraya Murteza Bey’in adı verilmiştir.

Hazzo Kalesi günümüze tahrip olmuş şekilde ulaşmış; kale içerisindeki saray, cami, sarnıç, evler ve diğer yapılar ise günümüze ulaşmamıştır (Boran, 2010, s. 28). Kale 2024 yılında restore

edilmiş ve çevresi aydınlatılarak turizme kazandırılmıştır. Kaleye ad olarak *Kozluk Kalesi* yanında *Kozluk Hezo Kalesi* kullanılmaktadır.

4. 8. Kozluk Çarşısı (<Çârsu), 4. 9. Şeref Han Medresesi? (<Şeref Hân Medresesi), 4.10. Murtaza Bey Hanı? (<Murtezâ Beğ Hanı)

“**Sitâyiş-i rıbât-ı Hazzo:** Kal‘anın kible cânibi dâmeninde bir vâsi‘ce zemînde bin aded hâneli henüz ma‘mûr olmada, cümle türâb ile mestûr büyü-tü ma‘mûrlardır. Cümle (–) aded mihrâbdır. Cümleden çârsû içinde (–) (–) câmi‘i (–) (–) câmi‘i ve Şeref Hân medresesi (–) (–) (–) (–) (–) ve bir küçük kenîse hammâmı var ve üç yüz aded esvâk-ı muhtasarı var. Ve hâlâ hâkim-i vakt olan Murtezâ Beğ bir kârgîr binâ-yı metîn bir hân inşâ etmiş kim gûyâ bir hısn-ı hasîndir.” (4/220b).

Hazzo ribâtının övgüsü: *Kaleden kible tarafında, genişçe bir düz alanda henüz mamur hâlde bin kadar ev vardır. Bunların hepsi toprakla örtülü yapılardır. Çok sayıda mihrap bulunur. Çarşı içinde bir büyük cami, bir başka cami ve Şeref Han Medresesi vardır. Ayrıca küçük bir kilise, hamam ve üç yüz kadar küçük dükkân vardır. Şimdiki hâkim Murteza Bey sağlam taş işçiliğiyle yapılmış bir han inşa etmiştir ki âdeta bir kale gibidir.*

Metinde, iki cami, kilise, hamam ve üç yüz kadar dükkândan bahsedilmektedir. Öte yandan bu mekânların özel adlarına yer verilmemiştir. Adlarıyla ilgili Camii Hazro ya da Hazro Camisi gibi tahmin yürütülebilir fakat eserde geçmediği için çalışmaya alınmamıştır.

Çarşı, Kozluk Çarşısı adıyla Cumhuriyet Caddesi üzerinde değişerek varlığını sürdürmektedir. Şeref Han Medresesi de Murtaza Bey Hanı da günümüze ulaşmamış yapılardandır.

4. 11. Menzil-i (–)

Menzil-i (–): Hazzo beği hükmündedir. Hamd-i Hudâ Melek Ahmed Paşa efendimize bu menzilde buluşup dest-bûs edüp Diyârbekir Vâlîsi Firârî Mustafâ Paşa’nın ve Diyârbekir a’yânının mekâtiblerin verüp mektûb-ı merğûbda tahrîr olunan üzre cümle emânetleri paşaya teslim eyleyüp hayme vü hargâhlardan ve deve ve katırlardan ve otuz yedi kiseden vâfir hazz edüp cümle haymeleri tevâbi‘ ü levâhıka bezl eyleyüp ol sâ‘at otuz yedi kiseyi asâkirîne ulûfe verdi. Eş-şükrü lillah kim bu abd-i hakîr kayddan berî olup huddâmlarımıza vâsıl olduk... (4/220b).

(...) **menzili:** *Hazzo Bey’in hükmü altındadır. Allah’a hamd olsun ki Melek Ahmed Paşa Efendimizle bu menzilde buluşup elini öptük. Diyarbakır Valisi Firârî Mustafa Paşa’nın ve Diyarbakır ileri gelenlerinin mektuplarını vererek mektupta yazıldığı üzere bütün emanetleri paşaya teslim ettik. Çadırlar, otağlar, develer, katırlar ve otuz yedi kese dolusu maldan büyük bir haz elde edilip bütün çadırlar ve bağlı eşyalar dağıtıldı. O anda otuz yedi kese askerlerine*

maaş olarak verildi. Allah’a şükürler olsun ki bu aciz kul kayıttan kurtulup hizmetkârlarımıza kavuştu.

Seyahatname’de sık görülen bir husus da boşluklardır. Bazen satırlar bazen de sözcüklerin yeri boş bırakılmıştır. O boşluklar elbette ki sonradan tamamlanmak niyetiyle bırakılmıştır. Burada da buluşma menzilin adı boş bırakılmıştır. Hazzo Beyi hükmünde olduğu söylenen aynı zamanda adı yazılmayan bu menzilin neresi olduğunu hatta günümüz idari bölümlenmesinde nerede kaldığını bilmek zordur.

Evliya Çelebi bu menzilden sonra Bitlis, Van, Urumiye, Nihavent, Hoy, İsfahan, Kazvin, Tahran, Bağdat, Basra, Erbil, Süleymaniye, Musul, Nusaybin, Cizre, Mardin, Siirt güzergâhında dolaşmış ve tekrar bugünkü idari bölümlenmeye göre Batman topraklarından geçerek Diyarbakır’a varmıştır. Dönüş yolunda da günümüz idari bölümlenmesine göre Batman’a ait bazı yerleri anlatmıştır.

4.12. Menzil-i (-)

“Hasankeyf hâkinde beş yüz hâneli câmi‘ vü hân [u] medrese vü hammâmlı ve bâğ u bâğçeli köydür...” (4/388b).

Hasankeyf toprağında, beş yüz haneli; camili, hanlı, medreseli, hamamlı ve bağ-bahçeli bir köydür.

Seyahatname’de adı tam olarak geçmeyen bu yerin bugünkü Cizre ile Hasankeyf arasında olduğu anlaşılmaktadır. O gün için beş yüz haneli bir köy, büyük bir köydür. Cizre ile Hasankeyf arasında bugün için iki tane büyük yerleşim birimi vardır. Bunlar Dargeçit ve Gercüş’tür. Menzil’in bunlardan biri olma ihtimali yüksektir.

4. 13. Hasankeyf Kalesi (< Kal’a-i Hasankeyfâ/Kal’a-i Hasn-ı Hasîn-Keyfâ)

“Kal’a-i hasn-ı Hasîn-keyfâ İbtidâ bânîsi Âl-i Abbâsiyân’dan Hârûnu’r-Reşîd’in vezîr-i dilîri Sikiyf Kay binâsıdır. Lisân-ı Ekrâd’da Sikiyf (-) (-) derler. Anınçün kavm-i Ekrâd bu kal’aya Sikiyf derler. Lisân-ı Arab’da Hasînkeyfâ derler, ya’nî ince kal’a derler. Ammâ müverrihân-ı Arab kavlince bu şehri Sikiyf nâm Ekrâd binâ etdi ammâ kal’asını Mısır pâdişâhlarından Âl-i Eyyûbiyân’dan el-Melikü’s-Sâlih Necmeddîn Eyyûb {ibn el-Melikü’l-Kâmil Muhammed} halîfe iken oğlu {el-Melikü’l-Mu’azzam Turan Şâh’ı} bu Hasînkeyfâ’ya hâkim edüp gönderdi (4/388b).

Hasankeyf kalesinin ilk kurucusu, Abbâsîlerden Hârûnürreşîd’in yiğit veziri Sikiyf Kay’dır. Kürt dilinde “Sikiyf” denir; bu sebeple Kürtler bu kaleye Sikiyf adını vermişlerdir. Arap dilinde ise “Hasînkeyfâ” denir, yani “ince kale” anlamına gelir. Arap tarihçilerin rivayetine göre bu şehri Kürtler kurmuş fakat kaleyi Mısır hükümdarlarından Eyyûbîler hanedanına mensup el-

Melikü's-Sâlih Necmeddîn Eyyûb (el-Melikü'l-Kâmil Muhammed'in oğlu) halife iken yaptırmıştır. Oğlu el-Melikü'l-Mu'azzam Turan Şah'ı da Hasankeyf'e hâkim olarak göndermiştir.

Metin, hem Abbâsîler hem de Eyyûbîler dönemine bağlanan iki ayrı kurucu rivayeti bir arada vermiştir. Hasankeyf adının Kürtçe ve Arapça şekillerini verdikten sonra galat olarak Hasankeyf biçiminde söylendiği kaydedilmiştir.

4. 14. Hasankeyf (<Hasankeyfâ/Hasînkeyfâ/Hısînkeyfâ/Hasankeyf)

“Evvelâ Diyârbekir'den nehr-i Şat üzre cistr-i Kelek kim (–) göz kantara-ı musanna'dır. Hasankeyfâ'ya ve Cezîre ve Musul'a ve Bağdâd'a Şat ile giden tulumdan kelek gemileri bu cistr dibinde binâ olunur tulumdan gemilerdir kim üzerleri tahta döşeli.” (4/388b).

Önce Diyarbakır'dan Şat Nehri üzerindeki Kelek Köprüsü'ne vardık. Bu köprü, göz kantarası gibi yapılmıştı. Hasankeyf, Cizre, Musul ve Bağdat'a Şat Nehri üzerinden giden tulumlardan yapılmış kelek gemileri bu köprünün dibinde inşa edilir.

Hasînkeyfâ/ Hısînkeyfâ

“...kavm-i Ekrâd bu kal'aya Sikiyf derler. Lisân-ı Arab'da Hasînkeyfâ derler, ya'nî ince kal'a derler.” (4/388b).

Kürt kavmi bu kaleye Sikiyf der. Arap dilinde ise Hasînkeyfâ derler; yani 'ince kale' anlamına gelir.”

Ardından Hasankeyf ve Hasankeyf kalesinin yapılışını ve isimlendirilmesini tarihî kaynak ve rivayetlerde böyle yazmaktadır diyerek açıklamıştır. “Ammâ efvâh-ı nâsda galat-ı meşhûr evlâ olup Hasankeyf kal'ası derler.” (4/388b).

“Ancak halk arasında yaygın olan yanlış kullanım daha uygun görülmüş ve 'Hasankeyf Kalesi' denilmiştir.

Kürtler kaleye “Sikiyf” derken, Araplar “Hasînkeyfâ” yani “ince kale” diye adlandırıyor. Bu, hem dilsel hem de kültürel çeşitliliği gösteriyor. Ardından müellif, halk arasında yaygınlaşan yanlış ama meşhur kullanımın (Hasankeyf) galip geldiğini belirtiyor. Bu “galat-ı meşhûr” ifadesi, Osmanlı metinlerinde sıkça rastlanan bir dil bilimsel gözlemdir.

Bu rivayetler, Hasankeyf'in Abbâsîler, Eyyûbîler ve Memlûkler döneminde farklı isimlerle anıldığını ve nihayetinde Osmanlı kaynaklarında “Hasankeyf” olarak yerleştiğini ortaya koyuyor. İsimdeki değişim, aslında siyasi ve kültürel hâkimiyetlerin izlerini taşıyor.

4. 15. Dicle (<Şatt/Nehr-i Şatt/>Dicle)

“Hasankeyf Sikiyf tâ Şatt kenârındadır. Zîrâ Diyârbekir'den Şatt ile taraf-ı cenûba cereyân eden kelek gemileri ibtidâ Hasankeyf'e yanaşırlar, andan Aşdı hudûduna çıkarlar, andan Cizre

şehrine, andan Kefirzamân'a, andan şehr-i Hafr'a andan şehr-i Musul'a andan Tikrid'e andan İmâm Mûsâ andan Kuşlar kal'asına cümle kelekler yanaşırlar." (4/388b).

Hasankeyf (Sikiyf) Şatt Nehri kıyısındadır. Çünkü Diyarbakır'dan Şatt Nehri boyunca güneye doğru ilerleyen kelek (sal) gemileri önce Hasankeyf'e yanaşırlar. Oradan Aşdı sınırına çıkarlar, sonra Cizre şehrine, ardından Kefirzamân'a, sonra Hafr şehrine, ardından Musul'a, sonra Tikrit'e, sonra İmam Musa'ya ve en sonunda Kuşlar Kalesi'ne kadar bütün kelekler uğrarlar.

"Ve cânib-i cenûbda bir konakda Aşdı beğiyle müşâdır ammâ müverrihân kavli üzre bu kal'a-i Hasankeyf cezîre-i Dicle vü Furât addolunan cezîre içinde Şatt kenarında nehr-i Furât semt-i garbîsinde üç menzîl ba'îddir." (4/388b).

Güney tarafında bir konak mesafede Aşdı Beyi ile komşudur. Ancak tarihçilerin rivayetine göre Hasankeyf Kalesi, Dicle ve Fırat nehirlerinin birleştiği "Cezîre" denilen ada içinde, Şatt Nehri kıyısında, Fırat Nehri'nin batı yönünde üç menzil (yolculuk durağı) uzaklıktadır.

Günümüzde Dicle Nehri olarak bilinen akarsu için Seyahatname'de hem Dicle hem de Şatt adı kullanılmıştır. Aslında Fırat ve Dicle nehirleri Irak'ın güneyinde, Basra Körfezi'ne dökülmeden önce birleşerek Şattülarap adını alır. 190 kilometre bu ad ile akan nehir Basra Körfezi'ne dökülür. Evliya Çelebi, Şattülarap'ın bir kolu olan Dicle için Şatt Nehri ifadesi günümüz için kullanılmayan ve hatta kafa karıştıracak bir adlandırmadır.

4. 16. Hasankeyf 2 Köprüsü (<Hasankeyf Cisri/Cisr-i Azim)

"Evvelâ bu şehr-i Hasankeyfâ'da nehr-i azîm Şatt üzre bir cisr-i azîm vardır kim diller ile ta'bîr ve kalemler ile tahrîr olunmaz ammâ deryâda katre ve güneşde zerre kadar tavsif idelim." (4/389b).

Öncelikle bu Hasankeyf şehrinde, büyük Şatt Nehri üzerinde öyle bir büyük köprü vardır ki, dillerle anlatılamaz, kalemlerle yazılamaz. Ancak biz onu denizdeki bir damla, güneşteki bir zerre kadar tasvir etmeye çalışalım.

"Hasankeyf cisri temâşâ olıcak vâcibü's-seyr pül-i ibret-nümâdır. Şatt üzre, eyle bir dîvâne cereyân eder nehr-i arîz ü amîk üzre, Kehkeşân-âsâ semâya ser çeküp eflâke kemend atmış kavs-ı kuzahdan nişân verir bir cisirdir." (4/389b). "Bu cisir gûyâ nehr-i Batmân-ı azîm üzre inşâ olan Batmân cisrine müşâbihdir. Zîrâ Batmân cisri mukaddem binâ olunmuşdur." (4/389b). *Hasankeyf Köprüsü seyredildiğinde görülmeye değer bir ibret köprüsüdür. Şatt Nehri üzerinde öyle bir şekilde kurulmuştur ki deli dalgalar gibi akan geniş ve derin nehrin üzerinde, gökyüzüne doğru yükselmiş, sanki feleklere kement atmış, gökkuşağından izler veren bir*

köprüdür. Bu köprü, sanki büyük Batman Nehri üzerinde inşa edilmiş Batman Köprüsü'ne benzer. Çünkü Batman Köprüsü daha önce yapılmıştır.

“Ana takliden bu kal‘a-i Hasankeyf’de nehr-i Şatt üzre bu cisri el-Melikü’l-Muzaffer es-Sultânu’l-Mu‘azzam Turan Şâh Batmân cisrin inşâ eden mi‘mârın şâkirdine bu Hasankeyf cisrin inşâ ettirmiştir.” (4/389b).

Bu Hasankeyf Kalesi’nde, Şatt Nehri üzerinde bulunan köprü, el-Melikü’l-Muzaffer Sultan el-Muazzam Turan Şah tarafından yaptırılmıştır. Turan Şah, Batman Köprüsü’nü inşa eden mimarın öğrencisine bu Hasankeyf Köprüsü’nü yaptırmıştır.

Köprü zamanla harabe hâline dönüşmüş, köprünün iki tarafında sadece ayakları kalmış, 2020 yılında da Ilısu Barajı’nın su tutmasıyla ayakları da sular içinde kalmıştır. Hasankeyf’teki Dicle Nehri üzerinden yeni bir köprü yapılmıştır. Köprünün resmî adı *Hasankeyf 2 Köprüsü* olmakla birlikte *Hasankeyf Köprüsü* ve *Yeni Hasankeyf Köprüsü* gibi kullanımlara da rastlanmaktadır.

4. 17. Şeyh Çoban Türbesi (<Ziyâret-i eş-Şeyh Hazret-i Çoban Sultân)

Türbe ziyaretleri de Evliya Çelebi’nin seyahat amaçlarından biridir. Anadolu’da ve Arap topraklarında pek çok türbe görmüş, eserinin sonunda anlamlı biçimde Mekke ziyaretine yer vermiştir.

“Ziyâret-i eş-Şeyh Hazret-i Çoban Sultân: Erzurûm eyâletinde Hasan kal‘ası kurbünde nehr-i Araz üzre bâlâda merkûm olan cisr-i Çoban’ı inşâ eden Âl-i Çobaniyân’dan bu dahi bir pâdişâh-ı Çobaniyân idi. Terk-i tâc u taht u baht edüp bu mahall-i fezâda bir bâğ-ı İrem içre bir mesîregâh kubbede medfûn olup ziyâretgâh-ı avâm-ı ünâs-ı hâs [u] âmdır.” (4/389b).

Çoban Sultan Hazretleri’nin ziyareti: Erzurum eyaletinde, Hasan Kalesi yakınında, Aras Nehri üzerinde daha önce adı geçen Çoban Köprüsü’nü inşa eden Çobanoğulları hanedanından bir hükümdar vardı. Taç, taht ve bahtı terk ederek bu güzel mekânda, İrem bağına benzer bir mesire kubbesi içinde defnedilmiştir. Mezarı, hem halkın hem de seçkinlerin ziyaret ettiği bir türbe hâline gelmiştir.

Vefâi şeyhi olan Şeyh Çoban’a farklı yerleşim birimlerinde atfedilen türbeler vardır. O türbelerden biri de Seyahatname’de geçtiği gibi Hasankeyf’te olduğu söylenmektedir. Günümüzde fiziksel olarak mezarın olmadığı kaydedilmiştir: “Arşiv vesikaları, Hasankeyf kazasında zaviyenin yanı sıra Şeyh Çoban Mescidi ve Şeyhin kendisine ait olduğuna inanılan bir türbenin varlığından da söz etmektedirler. Bu yapıların hiç biri günümüzde fiziksel olarak mevcut olmamakla beraber şuan Batman ili sınırları içerisinde yer alan merkeze bağlı Oymataş köyünün bir mezarı konumunda olan ve Şeyh Çoban adını taşıyan küçük bir yerleşim merkezi bulunmaktadır.” (Aydın, 2020, s. 1363).

4. 18. Karabaş Köyü? (<Menzil-i Karye-i Karabaş)

“Menzil-i karye-i Karabaş: Hazzo beği hükmünde beş yüz hâne-i İremli Yezîdî Ekrâdî köyüdür.” (4/390a).

Menzil-i Karabaş Köyü: Hazzo Beyliği hükmünde olan, beş yüz haneli bir köydür. Halkı İremli Yezîdî Kürtlerdir.

“Der-beyân-ı eşkâl-i zemîn-i kal‘a-i Hasînkeyfâ Nehr-i azîm Diyârbekir önünden cereyân eden Şatt’ın kenârında bir püšte-i âlî üze şekl-i muhammes seng-binâ kal‘a-i ra‘nâdır kim Şatt’ın cânib-i garbında Cizre ve Mardin hâkinde anlara ikişer konak karîb bir kal‘a-i garîbdır kim cânib-i garbisinde iki menzilde Diyârbekir hâkiyle müşâdır. Cânib-i şimâlîsinde nehr-i Şatt aşrı Mifârîkîn beğiyle bir menzilde müşâdır. Ve yine cânib-i şimâlin şarkîsine meyyâl Şatt aşrı bir menzilde Karabaş nâm Yezîdî Kürdü köyünde Hazzo beğiyle müşâdır.” (4/388b).

Hasankeyf Kalesi’nin bulunduğu yerin şekilleri hakkında: Diyarbakır önünden akıp gelen büyük Şatt Nehri’nin kıyısında, yüksek bir tepe üzerinde beşgen biçimli, taş işçiliğiyle yapılmış güzel bir kaledir. Şatt Nehri’nin batı tarafında, Cizre ve Mardin topraklarına iki konak mesafede yakın bir kale olup, batı yönünde iki menzil uzaklıkta Diyarbakır toprağına komşudur. Kuzey tarafında, Şatt Nehri’nin karşı kıyısında bir menzil mesafede Mifârîkîn Beyliği ile komşudur. Yine kuzeyin doğusuna doğru meyilli olarak, Şatt Nehri’nin karşı kıyısında bir menzil mesafede Karabaş adlı Yezîdî Kürt köyünde Hazzo Beyliği ile komşudur.

Evliya Çelebi Hasankeyf Kalesi’nden bir menzil mesafede ve kuzeydoğu yönünde bir köy olduğundan bahsetmiştir. Bir menzil 30-40 kilometre arası bir mesafedir. Bugün itibariyle Hasankeyf kalesinden 30-40 kilometre kuzeydoğu yönünde Karabaş adında bir köy bulunmamaktadır. Köyün adının değişmesi ya da köyün mevcut yerinden taşınmış olması muhtemeldir.

4. 19. Seremin Köyü (<Menzil-i Karye-i Seremin)

“Menzil-i karye-i Seremin: Bu dahi Hazzo beği hâkinde iki yüz haneli Sünnî Şâfi‘îyyü’l-mezheb kimesnelerdir.” (4/390a).

Seremin köyü menzili: Bu da Hazzo Beyliği hâkimiyetinde olup, iki yüz haneli Sünnî ve Şâfiî mezhebine mensup kimselerden oluşmaktadır.

Evliya Çelebi’nin güzergâhı ve ismin fonetik değişimi incelendiğinde, bu köyün günümüzde Batman’ın Kozluk ilçesine bağlı Yazpınar (eski adıyla Seremî/Sermîn) köyü veya Diyarbakır-Batman sınırındaki Silvan/Kozluk hattında yer alan tarihi bir yerleşim olduğu değerlendirilmektedir. Bölgedeki mülki idare kayıtlarında "Seremî" ismi yerel halk tarafından hâlen bilinmektedir.

Burada “menzil” ifadesi, sefer güzergâhındaki konaklama noktası anlamında kullanılıyor. Yani Seremin köyü hem bir konaklama yeri olarak kaydedilmiş hem de nüfus yapısı belirtilmiştir. Bu tür kayıtlar, Osmanlı sefer güzergâhlarında köylerin dini ve mezhebi kimliğini de not ederek sosyal yapıyı belgeleyen önemli ayrıntılar sunmaktadır.

5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRMELER

1. Seyahatname’de Batman yöresine ait sınırlı sayıda yer adı tespit edilmiştir. Hatta günümüzde Batman’ın ilçesi olan Beşiri, Sason ve Gercüş hakkında seyahatnamede doğrudan bilgi bulunmamaktadır.
2. Yer adları birer ad olmanın yanında o yörede yaşayanlar ve o yörede yaşananlar hakkında da bilgiler taşır. Bu bakış açısıyla ele alınan 17. yüzyıla ait Batman bölgesi yer adlarıyla ilgili bazı çıkarımlar yapmak mümkündür.
3. Yer adlarında ilk dikkat çeken husus, yer adlarıyla birlikte kullanılan nehir, cısr, cebel, kûh gibi sözcüklerin değişmiş olmasıdır. Mesela Batman *Nehri* günümüzde resmî ad olarak Batman *Çayı* şeklinde geçmektedir. Bunun gibi Evliya Çelebi *köprü* yerine Arapça *cısr*, *dağ* yerine Arapça *cebel* ya da Farsça *kûh* sözcüğünü kullanmıştır. Özellikle dilde sadeleşme sürecinden sonra yabancı kökenli sözcüklerin terkedilmesiyle bu değişikliklerin gerçekleştiğini söylemek mümkündür.
4. Evliya Çelebi, eserinde bazı satırları ya da sözcüklerin yerlerini daha sonra yazmak üzere boş bırakmıştır. Daha sonra tamamlanmak üzere boş bırakılan bu yerleri tamamlamaya ömrü yetmemiştir. Batman coğrafyasında iki yer “*menzil-i...*” şeklinde geçmiştir. Bu yerlerin Batman coğrafyasında olduğu kaydedilmiş fakat adları yazılmamıştır. Dolayısıyla bu yerlerle ilgili gidilen yön, günlük yürüme mesafesi gibi hususlar dikkate alınarak sadece tahminler yapılabilir.
5. Evliya Çelebi, bazı yerler için o dönem var olan bilgilere dayanarak birden çok adı kullanmıştır. Kültürel çeşitliliği de yansıtan bu kullanım yanında bazı yerleri de kendisinin kullandığı sıfatlarla kaydetmiştir. *Nehr-i Batmân* yanında *Nehr-i Zülâl Batmân* böyle bir kullanımdır.
6. O dönem bugünkü Batman’a bağlı ilçelerin sınırları içerisinde yer alan bazı yerler bugünkü idari bölünmeye göre Batman sınırları dışarısında kalmış dolayısıyla o özellikteki yer adları çalışmaya alınmamıştır. Mesela *Menzil-i Hazret-i Sultân Veys* o dönem *Hazzo (Kozluk)* sınırları içerisindeyken günümüzde *Siirt* ilinin *Baykan* ilçesine bağlı bir beldedir.

“Menzil-i Hazret-i Sultân Veys: Hazzo hâkinde bir dere ve depeli sengistân içre bir uyûn-ı sağîre kenârında (–) (–) (–) (–) bir âsitâne-i azîmde medfûn Hazret-i Veys’dir, ammâ Veys el-Karanî değildir.” (4/220b).

Hazret-i Sultan Veys menzili: Hazzo toprağında, taşlık ve tepeli bir dere içinde küçük bir pınar kenarında büyük bir dergâhta Sultan Veys hazretleri medfundur. Ancak bu zat, Veysel Karânî değildir.

7. Batman’daki yer adları şu şekilde tablolaştırılabilir:

Adın Günümüz kullanılan ya da Kullanılması Muhtemel Biçimi	Yer Adının Seyahatname’de Geçtiği şekil(ler)	Açıklamalar
1. Batman Çayı	Nehr-i Batmân Nehr-i Zülâl Batmân	İsmi değişmiştir. Batman Nehri biçimi de kullanılmaktadır.
2. Malabadi Köprüsü	Cisr-i Batmân Püll-i Kûzah	İsmi değişmiştir.
3. Bekirhan?	Menzil-i Hâşçayır	İsmi değiştiği tahmin edilmektedir.
4. Kozluk	Hazzo Hazo Şehr-i Zov	İsmi değişmiştir.
5. Aydınlık Dağları	Cebel-i Zov Kûh-ı Zov Kûh-ı Azîm	İsmi değişmiştir.
6. Kozluk Kalesi	Kal’a-i Hazzov Kal’a-i Hazzo	Yapısı ve ismi değişmiştir.
7. Murtaza Bey’in Sarayı?	Murtezâ Beğ’in Sarâyı	Han günümüze ulaşmamıştır.
8. Kozluk Çarşısı	Çârsu	Değişmiştir.
9. Şeref Han Medresesi?	Şeref Hân Medresesi	Medrese günümüze ulaşmamıştır.
10. Murtaza Bey Hanı?	Murtezâ Beğ Hanı	Han günümüze ulaşmamıştır.
11. Menzil-i ?	Menzil-i (–)	İsmi eksik bırakılan bir yerdir.
12. Menzil-i ?	Menzil-i (–)	İsmi eksik bırakılan bir yerdir.
13. Hasankeyf Kalesi	Kal’a-i Hasankeyfâ Kal’a-i Hasn-ı Hasîn-Keyfâ	Söylenişi değişmiştir.
14. Hasankeyf	Hasankeyfâ Hasînkeyfâ Hısînkeyfâ Hasankeyf	İsim değişmeden günümüze ulaşmıştır.
15. Dicle	Şatt Nehr-i Şatt Dicle	Günümüzde sadece Dicle adı kullanılmaktadır.
16. Hasankeyf 2 Köprüsü	Hasankeyf Cisri Cisr-i Azim	Tarihî köprü tahrip olmuş, kalan kısımları da su altında kalmıştır. 2021 yılında yeni köprü yapılmıştır. İsmi değişmiştir.
17. Şeyh Çoban Türbesi?	Ziyâret-i eş-Şeyh Hazret-i Çoban Sultân	Şeyh Çoban mezarı merkeze bağlıdır. Köyde ziyaret edilen bir mezar da bulunmaktadır fakat mezarın kime ait olduğu çelişkilidir.
18. Karabaş Köyü?	Menzil-i Karye-i Karabaş	Günümüzde bu isimde bir köy bulunmamaktadır.

19. Seremin Köyü?	Menzil-i Karye-i Seremin	Günümüzde bu isimde bir köy bulunmamaktadır.
-------------------	--------------------------	--

8. Seyahatname’de tespit edilen 19 yer adı yanında Batman yöresi dâhilinde *Hazro Beği Murtaza Beğ* gibi kişi adları ve Haliti gibi topluluk adları da geçmektedir. Şehrin yaklaşık dört yüz yıl öncesine ait bu tür verilerin incelenmesinin şehrin ve coğrafyanın anlaşılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Akar, A. (2012). Yer Adları Bilimi Bakımından Evliya Çelebi Seyahatnâmesi. (Y. Akçay Dü.), *Doğumunun 400. Yılında Uluslararası Evliya Çelebi Sempozyumu Bildirileri* içinde (s. 7-30). İstanbul: Gelişim Üniversitesi Yayınları.
- Alkan, A. (2022). Evliya Çelebi Seyahatnâmesi’ne Göre Bitlis Şehri Yer Adları. *Journal of Literature and Humanities* (68), 58-66.
- Altunışık, İ. (2009). *Coğrafi Bakımdan Batman İli Yer Adları*. Ankara: Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Aydın, M. N. (2020). Hasankef’te Heterodoks İzler: Şeyh Çoban Zaviyesi ve Baba Mahmud Haydarî Tekkesi Vakıfları (XVI.-XVIII. Yüzyıllar) . *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 19(3), 1357-1372.
- Boran, A. (2010). Kozluk’taki Kaleler. *Güzel Sanatlar Enstitüsü Dergisi* (14), 23-36.
- Çelebi, E. (2001). *Seyahatname*. (R. Dankoff, S. A. Kahraman, & Y. Dağlı, Dü.) İstanbul: Yapı Kredi Yayınları.
- Dankoff, R. (2004). *Evliya Çelebi Seyahatnamesi Okuma Sözlüğü*. (S. Tezcan, Dü. & S. Tezcan, Çev.) İstanbul: Türk Dilleri Araştırmaları Dizisi: 37.
- Dündar, A. N. & Ayhan, B. (2015). Evliya Çelebi’nin Seyahatnamesi’nde Anadolu Yer Adları. *International Journal of Languages’ Education and Teaching*, 328-346.
- Günel, V. (2012). Batman’da Cadde Adlandırmaları: Toplumsal Bellek Oluşturma ve Şehirselleşme Mekâna Hâkim Olma Çabaları. *Marmara Coğrafya Dergisi* (25), 171-197.
- Kahraman, S. A. (2022). Evliyâ Çelebi’de Türkler ve Türk Dili. *TRT Akademi*, 254-269.
- Kalaycı, Ü. (2025). Alfabetik İş Yeri Adları Batman Örneği. *International Journal of Filologia*, 8(14), 147-158.
- Kardaş, C. (2021). Gercüş Çevresinde Bulunan Yerleşim Yerlerinin Sözlü Kültürdeki Kuruluş Hikâyeleri Üzerine Bir Değerlendirme. C. Kardaş, & S. Kardaş içinde, *Gercüş (Kercos/Kercews) Kitabı (İnsan-Dil-Edebiyat-Tarih-Coğrafya-Kültür)* (s. 241-258). İstanbul: Nûbihar.
- Kardaş, S. (2018). Evliya Çelebi Seyahatnamesinde Muş ve Çevresi. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 377-397.
- Korkmaz, F. & Tuğluk, M. E. (2023). Nymphaeus’tan Satidama’ya Eser ve Belgelerde Batman Adı. *Dün Bugün Yarın Batman* (s. 157-174). Batman: Batman Üniversitesi Yayınları.
- Nişanyan, S. (2023). *Türkiye Yer Adları Sözlüğü* (2. Baskı). İstanbul: Liberus.
- Okumuş, E. (2012). Evliya Çelebi’nin Seyahatname’sinde Diyarbakır. *e-Şarkiyat İlmi Araştırmalar Dergisi* (VII), 14-51.
- Sertkaya, O. F. (2021). Çeşitli Kelime Etimolojileri Üzerine. *Türk Dili*, 70(838), 12-15.
- Sezen, T. (2017). *Osmanlı Yer Adları*. Ankara: T.C. Başbakanlık Devlet Arşivleri Genel Müdürlüğü Yayını.
- Şahin, İ. (2021). *Adbilim* (5. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- TDK. (2023). *Güncel Türkçe Sözlük*. Ankara: Türk Dil Kurumu.
- Tekik, M. (2013). *Batman Şehrinin Beşeri ve Ekonomik Coğrafyası*. Elazığ: Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Tekik, M. & Çitirki, Y. (2022). Batman İsminin Kaynağı. *Geçmiş Bugün Gelecek Batman* (s. 54-61). Batman: Batman Üniversitesi Yayınları.

- Tezcan, N. (2014, 12 25). *Evliyâ Çelebi*. Türk Edebiyatı İsimler Sözlüğü: <https://teis.yesevi.edu.tr/madde-detay/evliya-celebi> adresinden alındı.
- Tezcan, N. (tarih yok). *Seyahatnâme*. 04 10, 2026 tarihinde Türkiye Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi: <https://islamansiklopedisi.org.tr/seyahatname--evliya-celebi> adresinden alındı.
- Tuğluk, M. E. & Özfıdan, T. (2022). Batman İli Köy ve Bağlı Yerleşim Birimleri Yer Adları Üzerine Bir Değerlendirme. *Hikmet-Akademik Edebiyat Dergisi*, 465-487.
- Tuğluk, M. E. & Özfıdan, T. (2022). Batman İli Mahalle, Bulvar, Cadde ve Sokak Adları Üzerine Bir Değerlendirme. *Folklor Akademi Dergisi*, 5(2), 496-530.
- Tuğluk, M. E. & Taşdelen, A. (2024). Batman İli İbadet Mekân (Cami ve Mescit) Adları Üzerine Bir Sınıflandırma. (Edi. M. E. Tuğluk, & Ü. Kalaycı), *Ad Bilimi Araştırmaları 2* (s. 155-184). İstanbul: Efe Akademi.
- Batan Valiliği. (2026, 05 05). *İlçelerimiz*. Batman Valiliği: <https://www.batman.gov.tr/ilcelerimiz> adresinden alındı.
- Yıldırım, A. (2016). Evliya Çelebi Seyahatnâme'sinde Örnekli/Analojik Anlatım Üslubu. *Turkish Studies*, 11(10), 715-728.

ANA DİLİ ÖĞRETİMİNDE MASALLARIN ÖNEMİ

Dr. Öğr. Üyesi Selma KORKMAZ

KKTC Milli Eğitim Bakanlığı Genel Ortaöğretim Dairesi, KKTC e-mail:

ORCID ID: 0000-0003-2395-9751

Uzm. Pembe Eminsel ÇETİN

KKTC Milli Eğitim Bakanlığı Genel Ortaöğretim Dairesi, KKTC

Prof. Dr. Esra KARABACAK

Yakın Doğu Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Türk Dili ve Edebiyatı Bölümü, KKTC

ORCID ID: 000-0002-6096-1677

ÖZET

Halk edebiyatı ürünlerinden olan masallar, çocuğun gelişimi ve ana dili öğretimi için oldukça önemlidir. Bu araştırmanın amacı da ana dili öğretiminde masalların önemi hakkında öğretmen görüşlerini incelemektir. Araştırmanın çalışma grubunu, 2025–2026 öğretim yılında KKTC Milli Eğitim Bakanlığına bağlı okullarda görev yapan 25 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Nitel araştırma yöntemlerinin kullanıldığı bu çalışmanın deseni de durum çalışması olarak belirlenmiştir. Araştırmanın verilerinin toplanmasında ise yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Elde edilen bulguların analizinde ise içerik analizi kullanılmıştır. Elde edilen verilerde benzer olanların aynı kategoride yer almasına dikkat edilmiştir. Verilerde, öğretmen görüşlerine de yer verilmiştir. Elde edilen bulgulara bakıldığında şunu söyleyebiliriz ki masallar çocuğun bilişsel, duyuşsal ve sosyal gelişiminde önemli katkısı vardır. Masalların, çocuğun temel dil becerilerinin geliştirilmesinde de oldukça etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak masallar hem çocuğun hayal dünyasını hem dil becerilerini geliştirir hem de hayata olumlu bakmasını sağlar. Bu sebeple de okullarımızda masala gereken önem verilmeli ve masalların bir ders malzemesi olarak etkili bir şekilde kullanılması gerekmektedir. Okulların yanı sıra anne ve babalara da çok fazla görev düşmektedir. Anne ve baba da çocuklarını masal kitaplarıyla tanıştırmalı ve çocukla birlikte masal okumalıdır.

Anahtar Kelimeler: Masal, ana dili, öğretim, çocuk, beceri.

TÜRKÇE ÖĞRETMENLERİNİN DERSLERİNDE KULLANDIKLARI DİJİTAL ARAÇ VE İÇERİKLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Selma KORKMAZ

KKTC Milli Eğitim Bakanlığı Genel Ortaöğretim Dairesi, KKTC

ORCID ID: 0000-0003-2395-9751

Uzm. Pembe Eminsel ÇETİN

KKTC Milli Eğitim Bakanlığı Genel Ortaöğretim Dairesi, KKTC

Prof. Dr. Esra KARABACAK

Yakın Doğu Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Türk Dili ve Edebiyatı Bölümü, KKTC

ORCID ID: 000-0002-6096-1677

ÖZET

Araştırmanın amacı, Türkçe öğretmenlerinin derslerinde kullandıkları dijital araç ve içerikleri tespit etmektir. Aynı zamanda dijital araç ve içeriklere karşı tutumlarını ortaya çıkarmaktır. Araştırmanın çalışma grubunda, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Milli Eğitim Bakanlığına bağlı Şehit Turgut Ortaokulu, Oğuz Veli Ortaokulu, Atleks Sanverler Ortaokulu, İrsen Küçük Ortaokulu ve Muharrem Döveç Ortaokulunda görev yapan 20 Türkçe öğretmeni yer almaktadır. Verilerin toplanması esnasında da 8 sorudan oluşan yarı yapılandırılmış bir görüşme formu kullanılmıştır. Verilerin analizinde ise içerik analizi kullanılmıştır. Elde edilen bulgulardan hareketle Türkçe öğretmenlerinin çoğunluğunun dijital araç ve içerik kullanımına yönelik olumlu tutum bildirdiği ortaya çıkmıştır. Bunun yanı sıra Türkçe öğretmenlerinin çoğunluğunun dijital araç ve içeriklerden gerek ders anlatımında gerekse etkinlik uygulamalarında yararlandıklarını ifade etmişlerdir. Kullanılan dijital içerikli sayfaların ise; Web 2.0 araçları, Web siteleri, eğitim portalları, sunu ve video araçları ile sosyal medya olduğu aktarılmıştır. Öğretmenlerin büyük bir çoğunluğunun hazır dijital içeriklerinden yararlandıkları ve dijital içerik hazırlamaktan uzak durdukları ortaya çıkmıştır. Çok az da olsa dijital içerik hazırlayan öğretmenlerin ise; etkinlik uygulamaları, zihin haritaları/kavram haritaları, sunu ve ders notları, dijital öyküler ve video hazırladıkları belirlenmiştir. Öğretmenler, derslerde kullandıkları dijital içeriklerin öğrencilerin dikkatini çektiğini, derslere karşı ilgilerinin arttığını ve aktif katılım sağladığını belirtmişlerdir. Dijital araç ve içerik kullanımı, özellikle dinleme/izleme becerisi açısından çok yararlı bulunmuştur. Öğretmenlerin büyük çoğunluğu ise ya okullardaki bazı sınıflarda dijital araçların olmadığını ya da dijital araç ve içeriklerin kullanımında altyapı sorunları yaşadıklarını dile getirmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Türkçe öğretimi, öğretmen, dijital araç, dijital içerik, dil.

EPICS CREATED ON THE BASIS OF FOLKTALE PLOTS

Fargana ALIYEVA

Associate Professor, Department of Language Training,
Police Academy of the Ministry of Internal Affairs
of the Republic of Azerbaijan, Doctor of Philosophy
<https://orcid.org/0009-0008-2504-3580>

SUMMARY

A group of Azerbaijani epics was formed on the basis of folktale plots. Epics such as “Shah Ismayil and Gulzar”, “Najaf and Parizad”, “Shahzade Abulfaz and Rana”, “Ivrahim”, “Sayfalmulk”, and Salim Shah” belong to this category. In the international catalogue of folktale plots, the epic “Shah Ismayil and Gulzar” corresponds to plot type 2527; “Shahzade Abulfaz and Rana” to plot types 464, 531, and 531A; “Ivrahim” to plot types 567 and 305; “Najaf and Parizad” to plot types 575, as well as 582 and 887; “Salim Shah” to plot type 938; and “Ali Khan and Pari Khanim” to plot type 883. Numerous Azerbaijani folktales exist within the framework of these plot types.

It is evident that creative ashugs drew on folktales to enrich their repertoire, creating new epics on this basis. However, it is not possible to determine which of the existing variants served as the source for these works. At the same time, in adapting folktales, ashugs modified them in accordance with the conventions of the epic genre.

Here, the discussion is not only about the alternation of verse and prose in accordance with the requirements of the epic genre, but also about other features characteristic of epic poetics. First and foremost, motifs in folktales that do not conform to epic poetics are often removed and replaced with motifs characteristic of epics. The epic “Shah Ismayil” is a typical example in this regard. However, this tendency is not universal. For instance, in the epic “Salim Shah,” this case is not observed, as the folktale plot has largely been preserved. When an epic is formed on the basis of a folktale plot, the text also acquires other features specific to the genre. Among these are a concrete epic setting and a defined temporal framework, both characteristic of epic poetics. Thus, unlike folktales, events in epics generally take place within a specific time and space. On the other hand, the names of characters in epics tend to be relatively stable.

Keywords: epic genre, folktale genre, motif, plot, I.Rustamzade

Introduction

There are noteworthy studies on the structure of ashug epics and their main plot elements (26, 65; 13, 5-105; 16, 137). However, their plot composition has not yet been specifically investigated.

It should be noted that the study of epics formed on the basis of folktale plots not only reveals their plot characteristics, but also demonstrates which features were lost during the transition from folktale to epic, as well as what new qualities were gained in according to the requirements of the new genre.

Among the works published so far, epics such as “Shah Ismayil and Gulzar,” “Najaf and Parizad,” “Shahzada Abulfaz and Rana,” “İvrahim,” “Sayfalmulk,” and “Salim Shah” were created on the basis of folktale plots. In the international catalogue of folktale plots, the epic “Shah Ismayil and Gulzar” is classified as type 2527, while “Shahzada Abulfaz and Rana” belongs to types 464, 531, and 531A. Likewise, “İvrahim” is associated with types 567 and 305, “Najaf and Parizad” with 575, 582, and 887, “Salim Shah” with 938, and “Ali Khan and Pari Khanim” with 883.

Main Part

The epic “Najaf and Parizad” was created on the basis of plot type 582. In I. Rustamzadeh’s index, this plot, entitled “The Magical Buckle,” is described as follows:

“The son of an uncle and the daughter of another uncle are engaged to each other from childhood, but they live in different cities. The hero boy sets out in search of his fiancée. After marrying her, he returns home with her, but on the way a demon (in the form of a bird) steals the shining buckle (shirt) gifted to him by his uncle. The boy follows it, extinguishes the burning cauldron of the demon, kills the White Div at its request (see: 301), or steals the dress of a fairy girl and returns after taking back the buckle” (25, 169).

In the “Index,” nothing is mentioned about the fate of the girl. However, the tale entitled “İbrahim,” published in the first volume of Azerbaijani Tales in 1960, is an obvious reflection of plot type 582. From this tale, it becomes evident that the girl puts on İbrahim’s clothes and takes his place. In this disguise, she arrives in the city where İbrahim lives, stays in his house, and, wearing İbrahim’s garments, engages in his profession, namely trade. In a short time, she gains respect as a good merchant, and her fame even reaches the king. The king gives his daughter in marriage to the false İbrahim. Although she tries various tricks, she is eventually forced to reveal the truth to the king’s daughter. Together, they wait for İbrahim’s return. When İbrahim retrieves the buckle from the demon and comes back, both girls marry İbrahim (1, 236–253).

The epic “Najaf and Parizad” differs from the collected variants of plot type 582. Instead of the motif of a magical buckle or magical shirt, the motif of an enchanted book appears here. The girl’s mother places an enchanted book on her daughter’s chest before she leaves for her

husband's house. On the road, Najaf accidentally touches the enchanted book, and it transforms into a dove. The dove appears to Najaf in the form of Parizad and calls out to him. Najaf follows the bird in the form of Parizad and reaches Mount Tilsim, where he turns to stone up to his waist.

The epic does not contain such motifs as extinguishing the old woman's burning cauldron or killing the White Div. Instead, the hero is rescued by a man named Hunter Ahmad. Hunter Ahmad's bird drives away the enchanted bird. Najaf catches the enchanted bird, cuts off its head, and spills its blood onto the ground. As a result, both Najaf and Hunter Ahmad are freed from the magic. In return for this kindness, Najaf marries Hunter Ahmad's daughter, Khani Khanim. Together, they return to his homeland. In his homeland, he marries Parizad Khanum and the vizier's daughter, who have been waiting for him. Thus, the epic comes to an end (5, 267–292).

These motifs and episodes, which are absent in the folktale variants of the epic, demonstrate that "Najaf and Parizad" was created on the basis of an unknown version of plot type 582.

The well-known epic about Shah Ismayil was also created on the plot of a magical folktale (3, 201–242). In the plot index of folktales, the plot type of the epic is recorded with number 2527. I. Rustamzadeh quite rightly names this plot type "Shah Ismayil." The author describes this plot type as follows:

"I. a) While hunting, the hero comes across the fortress of forty brothers living on the mountainside; or b) the hero falls in love with the sister of seven brothers and sets out in search of her. He helps the brothers in their battle against giants (or an enemy king). Thanks to his assistance, the brothers defeat the giants and give their sister to him in marriage.

II. The father wishes to kill his son and seize his bride. For this purpose, he has his son blinded and thrown into a well. The hero restores his sight with the water of life brought by a crow or with feathers given by doves, then kills his father and ascends the throne in his place" (23, 349).

The epic "Shah Ismayil" differs from its folktale variants in many of its characteristics.

The epic tells of a shah named Adil, who rules in the city of Kandahar and suffers from childlessness. After making vows and offerings, the shah is blessed with a son. The hero and his horse are born on the same day. A mare named Gamar Nishin eats the peel of the apple given by a dervish, , and a mare named Gamarday is born from it. The motif of the hero and his horse being born on the same day and for the same reason is reflected both in Azerbaijani folklore and in the tales and epics of other Turkic peoples (15, 27–29).

After this, one of the most ancient motifs appears in the epic: Shah Ismayil is raised in a dark cellar. By chance, light enters the cellar, and Shah Ismayil discovers the existence of the bright world. This motif is very widespread in the folklore of the peoples of the world (19, 22–35). Shah Ismayil asks his father for permission to go hunting, and his father sends him off with an army. During the hunt, a gazelle appears before Shah Ismayil. The gazelle leaps over his head and runs away. Shah Ismayil follows it. Later, it becomes known that the gazelle was actually Gulzar Khanim, the daughter of Mahmud Pasha of Turkman, disguised in the skin of a gazelle (pp. 209–210). Shah Ismayil falls in love with Gulzar Khanim. After exchanging vows and promises with her, he departs. Having received permission from his father, he sets out for Turkman. The first girl he encounters on his journey is Ramdar Pari, the daughter of Najaf Khan from the Indian khans. It becomes clear that Ramdar Pari is able to foresee the future through divination and is the sister of seven brothers. The son of the Indian shah wishes to marry her, but because he is an idol worshipper, her brothers refuse to give her to him. Therefore, the brothers go to war against the Indian shah. With Shah Ismayil's help, the brothers defeat the enemy, and in gratitude for his assistance, they give their sister to Shah Ismayil in marriage. Unlike the fairy tale version of the epic, Shah Ismayil does not set out in search of the sister of the seven brothers, but rather in pursuit of Gulzar, the daughter of Mahmud Pasha. Therefore, he leaves the girl there and continues his journey. On the road, a female warrior named Arab Zangi blocks Shah Ismayil's path and defeats him twice. Shah Ismayil accidentally learns that Arab Zangi is a woman and uses this knowledge to defeat her. Arab Zangi tells Shah Ismayil that she wishes to marry the brave warrior capable of defeating her. Shah Ismayil accepts her wish. This motif reflected in the epic is frequently encountered in the heroic epics of world people: the hero defeats a female warrior and marries her. Usually, the defeated woman loses her warrior qualities and turns into an ordinary woman (16, 42–74). However, Arab Zangi, like other female characters in Turkic heroic epics (such as Gulaim, Burla Khatun, and Seljan Khatun), preserves her warrior identity until the end of the epic. It is no coincidence that Arab Zangi became a symbol of female heroism in Azerbaijan. This aspect demonstrates the admiration of the epic "Shah Ismayil" among the people.

The ending of the epic is completed in accordance with plot type 252. Adil Shah sees Gulzar Khanim and falls in love with her. In order to possess her, he decides to kill his son. Adil Shah invites Shah Ismayil as a guest. Ramdar Pari tells Shah Ismayil, through divination, that his father intends to kill him. However, Shah Ismayil does not believe her. Ramdar Pari gives him a greyhound and a ring, advising him to follow the dog wherever it goes and to place the ring

into any food before eating it. If the ring turns green, he must not eat the food. By following this advice, Shah Ismayil escapes his father's traps. Adil Shah then resorts to another trick. He asks his son what he is unable to do. Even though Shah Ismail says so, he breaks them apart with a force, and in the end he is unable to break the string of his own bow. Taking advantage of this moment, Adil Shah orders his son's eyes to be gouged out and has him thrown into a well. With the help of a merchant named Khoja Aziz, Shah Ismayil escapes from the well, and his eyesight is restored with the feathers of doves. Afterwards, together with Arab Zangi, he defeats the army of Adil Shah, kills his father, ascends the throne in his place, and marries Arab Zangi, Ramdar Pari, and Gulzar Khanim.

Based on the above-mentioned points, it can be concluded that although the epic "Shah Ismayil" was formed on the basis of a folktale plot, it also contains many epic motifs. These include setting out on a journey in pursuit of the beloved, the battle with Arab Zangi, the abduction of the beloved, the pursuit of the lovers by the girl's father, the lovers falling asleep before battle, fighting and defeating the enemy, and Arab Zangi's battle against the wrestlers and army of Shah Ismayil's father. All these are characteristic motifs of the epic genre.

The epic "Salim Shah" was also constructed on the basis of a folktale plot. In the index of folktale plots, this plot is recorded with number 938. The main storyline of the epic is as follows: In the city of Yemen, there is a fair ruler named Salim Shah. One night, the shah dreams of a dragon swallowing him together with his throne and crown. Astrologers interpret the dream as a sign that disaster will descend upon the kingdom and advise him to leave on a forty-day journey, during which time the calamity will pass. The shah appoints a vizier whom he dislikes to rule in his absence and departs on his journey. The vizier gradually is attracting the people to his side. When Salim Shah returns, the vizier refuses to give back the throne and expels him from the country. Salim Shah sets out with his family and comes upon a river. While crossing it, his son is swept away by the current. When they turn back, they discover that their younger son has also disappeared. In a helpless state, they continue on their way. On the road, they encounter a merchant caravan. The head merchant becomes attracted to the shah's wife. Under the pretext of helping a pregnant woman in the caravan, he takes the shah's wife away and never returns. Left alone and desperate, Salim Shah continues his journey and arrives in another city. There he learns that the ruler of the land has died. According to local custom, a bird is released, and whoever's head the bird lands upon is chosen as the new ruler. The bird lands on Salim Shah's head, and he is proclaimed shah. Later, it becomes known that the shah's children are still alive. The boys grow up and eventually enter service in the royal palace. Meanwhile,

because Afruz Khanim rejects the merchant, he takes her with him in search of the shah. Eventually, the merchant runs out of money. At that moment, the shah's wife gives him her ring to sell. The ring reaches the shah, who immediately recognizes it. He invites the merchant as a guest and secretly orders shah's guards to watch over the woman. These guards turn out to be the woman's own sons. The mother recognizes her children. The next morning, the merchant sees the woman sleeping with the guards in an embrace and informs the shah. The shah summons them in order to have them executed. At that moment, however, he recognizes both his wife and his children, and the family members are finally reunited (3, 317–332).

If we disregard several differences found in the folktale variants of the epic, the main plot itself remains unchanged. The variation mainly appears in the introduction of the tale. In the epic, as mentioned above, the calamity that befalls the shah is interpreted as a disaster sent from heaven: the shah dreams that a dragon swallows him together with his throne and crown, and astrologers interpret this dream as a heavenly misfortune threatening the kingdom. The dream motif also exists in the folktale variants of the epic. In one version of the tale recorded in Ganja and entitled "The Dream," the shah foresees the coming tragedy in a dream: he is thrown into the mouth of a mill and torn into pieces. The astrologers interpret this dream as a sign that the shah will lose his throne and suffer disgrace. Furthermore, in the tale this calamity is presented as the consequence of the shah's injustice (2, 151). In another variant recorded in Shaki, information about the coming disaster is also delivered through a dream. God tells the shah that a calamity awaits him and asks whether it should come immediately or in his old age. The shah chooses for the disaster to occur while he is still young (4, 167–168). In another variant recorded from the same region, the hero is not a shah. While travelling, he encounters an old woman and wishes to help her. The old woman tells him: "I am your sleeping fortune," and asks whether he wants his fortune to awaken now or in old age. As in the previous variant, the young man wishes for his fortune to awaken in old age (5, 253–254). A similar motif appears in the tale entitled "King Maksud," recorded among the Ahiska Turks (9, 37–38). In other variants of the tale, the motif of divine destiny is absent. In one variant collected in the Fizuli region, "a swindler" convinces the shah to make poor decisions and asks him to hand over the throne for "only three days." The shah agrees, but once the swindler ascends the throne, he expels the shah from the country (6, 112). In a variant recorded in the Jabrayil region, the "swindler" is replaced by a dervish (13, 254). According to the version narrated by Gara Saleh, a resident of Bayan village in Dashkasan and originally from Goycha, the dervish makes a wager with the shah: if the shah falls asleep while the dervish praises Imam Ali, he will hand over authority to the

dervish for one hour. The shah falls asleep and, as a result, transfers power to the dervish. The dervish seizes the throne and expels the shah from the country. In this tale, all the sufferings experienced by the shah are interpreted as a test of his devotion to Ali (20, 167–179). If the Karabakh variants of the tale (from Fizuli and Jabrayil) are regarded as deformed versions of this variant, it becomes clear that in both the folktale and epic variants the transfer of the shah's throne to another person is justified in three different ways: a calamity sent from heaven, the decree of fate, and the loss of a wager.

The first of these explanations is both historically and ethnographically accurate. In Mirza Fatali Akhundov's work "The Deceived Kevakib or the Story of Yusuf Shah", the plot is also based on a well-known historical event (10, 171–192). Literary scholar A. Mammadov devoted a special article to this issue and connected it with numerous cases of false or temporary kings. It is noteworthy that the author also relates the motif encountered in the epic "Salim Shah" to the same case (17, 26–30).

Taking these points into consideration, it may be argued that the motif appearing in the epic under discussion is more original and ancient than the versions found in folktales. The variants observed in the tales may therefore be regarded as the result of later transformations. Furthermore, if we consider that the epic "Salim Shah" was formed on the plot of a folktale, it should also be assumed that there once existed a corresponding folktale variant of the epic which has not yet been collected or recorded.

The epic "Sayfalmulk" was likewise created on the plot of a folktale. In the index of folktale plots, this plot is recorded with number 516E*. The author of the index names this plot type "Sayfalmulk" and describes it as follows: "The son of a shah falls in love with a girl whose portrait he sees, and together with the vizier's son, sets out in search of her. On the way, their ships are wrecked in a storm, and they become separated. The slender-legged creatures wrap themselves around the prince's neck and attempt to strangle him. He saves himself either a) with the help of a thorny tree indicated by doves, or b) by making the slender-legged creature drink wine. He kills the White Div, rescues the kidnapped girl, and with her assistance reunites with his beloved. In the end, he also finds his friend" (23, 152). Several folktales belonging to this plot type have been collected and published (2, 209–216; 8, 178–188). Nevertheless, the epic "Sayfalmulk" was not created on the basis of these folktale variants. The epic derives its foundation from the tales of "One Thousand and One Nights". The tale we are discussing is called "The Tale of Sayfalmulk" in One Thousand and One Nights (18, 9–67). However, the

epic “Sayfalmuk” was not taken directly from the book itself, but rather from versions that had spread among the people and adapted to the traditions of Azerbaijani folk storytelling.

The epic “İvrahim” was formed on the basis of folktales corresponding to plot types 305 (“The Dragon Devastating the City”), 412 (“The Enchanted Girl”), and 567 (“The Bird of Fortune”). According to these plot types, two brothers are forced to leave their home or homeland for various reasons. The brothers arrive in another country. One of them, suffering from hunger and thirst, goes into the city in search of bread. Since the ruler of the city has died, the people decide to choose a new shah. For this purpose, they release a bird, and the bird lands on the head of the elder brother. As a result, the elder brother is chosen as ruler. Meanwhile, the younger brother undergoes various hardships, and in the end the brothers recognize one another. In addition to this common plot line, the exposition of all three plot types—that is, the reasons for leaving home—is also presented through similar motifs.

The motif of eating the head and heart of a supernatural bird appears in all three plot types. The mother slaughters the extraordinary bird for the man she wishes to marry (sometimes a Jew); however, her children unknowingly eat the bird. Her lover then advises the woman to kill the children. Overhearing that their mother intends to murder them, the children flee. One of the common motifs shared by plot types 305 and 412 is that of the stepmother who desires intimacy with her stepson. The woman who marries the old shah wishes to establish a relationship with her younger stepson, but the young man rejects her. In revenge, the stepmother slanders him, and the shah expels his sons from the kingdom.

The exposition of plot type 412 also begins with the motif of a child throwing into the sea the fish that serves as the cure for the blind father’s eyes.

The differences among these three plot types are mainly connected with the adventures of the younger brother. In plot type 305, the younger brother kills the dragon attacking the city. A Black Warrior or fortress commander harms him and falsely claims the victory as his own. In plot type 412, the girl magically transforms herself into a parrot or a dragon. The young man breaks the spell and marries her. A Jew throws him into the sea and abducts the girl. With the help of his brother, who has become a shah, the younger brother rescues the girl and brings her back. In plot type 567, the world beauty gives the young man a sleeping potion and captures the bird's heart. The young man turns the girl into a mule with the branch of a magical tree. The mule complains to the shah. The shah summons the young man and realizes that he is his brother. The young man restores the world beauty to her former state and marries her (23, 115–116; 131–132; 166–167).

M.Z.Tahmasib provides information about three versions and four variants of the epic “Ivrahim” (24, 206–207). Nevertheless, only two versions of the epic have been published. One of these is the version known as “Ivrahim,” which was widespread in the western regions of historical Azerbaijan. The second version is the epic “Adigozal,” belonging to the repertoire of the Shirvan ashugs.

According to the first version, the old shah’s wife dies, and he marries again. The new wife falls in love with one of the shah’s two sons, Ivrahim. However, Ivrahim rejects his stepmother. In revenge, the woman slanders him. The shah expels both Ivrahim and his brother from the kingdom. The brothers arrive in another country and they settle in a ruined place. The elder brother leaves the younger one there and goes to the city in search of bread. It is revealed that the king of this city has died, and the people are releasing a bird in order to choose a new ruler. Since the bird lands on the elder brother’s head, he is chosen as shah. Ivrahim falls into the hands of bandits. The leader of the bandits adopts him as a son. In order to prevent this, the bandits slander Ivrahim, forcing him to leave. While sleeping in a dome-shaped building, he receives a mystical vision (buta) of Hureynisa Khanim, the daughter of Fatali Khan of Herat city. Ivrahim joins a caravan, goes to Herat, and meets his beloved.

At this point, a Jewish merchant named Shami Gara enters the events of the story. He captures Ibrahim because he wants to marry the daughter of Suleyman Khan from Dagestan and take the girl in Ibrahim’s name. He does exactly that. The Jew devises tricks to kill Ibrahim. However, none of his tricks succeed. Finally, Shami Gara complains to the Shah of Egypt. It is then revealed that the Shah of Egypt is Ivrahim’s brother. The brothers recognize one another, the guilty are punished, and Ivrahim marries both girls (3, 155–200).

The exposition of the Shirvan version of the epic begins with another variant of plot type 412 — the motif in which the younger son throws into the sea the fish that serves as the cure for his blind father’s eyes. After hearing of his son’s betrayal, the shah expels both of his sons from the country. An interesting aspect of this motif is that it creates a significant difference in the plot. When the hero remains helpless at sea, the same fish later rescues him (7, 182–191). There is also another version of the epic known as “Tahmiraz.” This version was first collected by A. Tahirov from the Derbent region and included in the book “Epics,” which he published in 1939. This version was published for the second time in the book “Shirvan epics and ashug legends” (22, 112–134). In this version, the brothers leave their homeland according to the last will of their deceased father. While discussing one variant of the Shirvan version, M. H. Tahmasib writes: “One variant of this version, collected by Adham Shikhmammadov from the ashug

Zeynalabdin in the village of Mahraga in the Tabasaran region, begins with a completely different exposition. A widow falls in love with a merchant. The merchant tells her: “If you cook and bring me the heart of the golden bird left by your husband, I will marry you.” The woman kills the bird, cooks it, and leaves to call the merchant. Meanwhile, the children, returning home from school, eat the bird. Seeing this, the merchant strikes a bargain: the woman must cut off her sons’ heads and give him their hearts. The woman agrees. Listening from behind the door, the children hear that their own mother has agreed to such a condition and flee from home” (24, 207).

From these examples, it may be concluded that plot types 305, 412, and their various variants, were used in the formation of different versions and variants of the epic. This demonstrates that folktale creativity remained in close interaction with epic creativity and enriched the epic tradition throughout its existence.

M.H.Tahmasib also provides information about epics such as “Gul and Sanavar” and “Shams and Gamar,” which were formed on the plots of folktale (24, 212). As is known, Central Asian variants of these epics also exist (12, 287–290; 21, 112–126). However, the Azerbaijani variants of the epics under discussion have not yet been published.

The transformation of a folktale into an epic is not completed merely by adding poems (goshmas and geraylis) into the tale. The conversion of folktales into epics becomes possible because the plot gradually loses the qualities specific to the folktale genre and acquires characteristics typical of the epic genre. In other words, epic events take place within a historical time and setting, the names of the characters become relatively fixed, many motifs and episodes that are not characteristic of the epic genre are removed from the folktale plot, and motifs typical of epics, especially love epics, are added.

CONCLUSION

The article discusses Azerbaijani epics formed on the basis of a folk tale plot. It is noted that when a folktale plot is transformed into an epic plot, it sometimes remains unaffected. However, in certain cases, it changes in accordance with the requirements of the genre: some motifs and episodes characteristic of the folktale disappear, while motifs and episodes specific to the epic tradition are added. We also encounter cases in which folktale and epic plots become contaminated with one another. The fact that versions and variants of epics change in accordance with the variants and types of folktale plots demonstrates that the creation of epics has always remained in close interaction with the folktale tradition.

LİTERATURE

1. Azərbaycan nağılları. (1960). 5 cildə I c., Bakı: EA nəşriyyatı.
2. Azərbaycan nağılları. (1963). 5 cildə, IV c., Bakı: EA nəşriyyatı.
3. Azərbaycan dastanları. (2005). 5 cildə, III c. Bakı: Çıraq.
4. Azərbaycan folkloru antologiyası. (2002). VI c., Şəki folkloru. Bakı: Səda.
5. Azərbaycan folkloru antologiyası. (2005). XIII c., Şəki-Zaqatala folkloru. Bakı: Səda.
6. Azərbaycan folkloru külliyyatı. (2008). 8 c., Bakı: Nurlan.
7. Azərbaycan folkloru külliyyatı. (2005). 29 c., Bakı: Səda.
8. Азербайджанские тюркские сказки. (1935). Академия.
9. Axıska türk folkloru. (2008). Bakı: Nurlan.
10. Axundov M.F. Bədii və fəlsəfi əsərləri. (1987). Bakı: Yazıçı.
11. Cəfərov M. Azərbaycan məhəbbət dastanlarının poetikası. (2000). Bakı: Elm.
12. Жирмунский М.В., Зарипов Х. Г. Узбекский народный героический эпос. (1947). Москва: Изд. Художественной Литературы.
13. Qarabağ: folklor da bir tarixdir. (2012). Ic.Bakı: Elm və təhsil.
14. Qafarlı R. Mif və Nağıl. (1999). ADPU.
15. Лирец Р.С. Образ батыра и его коня в тюрко-монгольском эпосе. (1984). Мосва: Наука.
16. Липец Р.С. “Завоеванная женщина” в тюрко-монгольском эпосе,--Фольклор и историческая этнография. (1983). Москва: Наука, с. 42-74
17. Məmmədov A. “Aldanmış kəvakib” əsərində mifik dünyagörüşü, (1987). “Azərbaycan” jur., s. 26-30
18. Min bir gecə. (2007). VIII c., Bakı: Şərq-Qərb.
19. Пропп В.Я. Исторические корни волшебной сказки. (2000). Москва: Лабиринт.
20. Şah Abbasın arvadı. (1996). Bakı: Yazıçı.
21. Шасанам и Гарып, Касым оглан и другие туркменские народные повести. (1991). Москва: Наука.
22. Şirvan dastanları və aşiq rəvayətləri. (2012). Bakı: Elm və təhsil.
23. Rüstənzadə İ. Azərbaycan nağıllarının süjet göstiricisi. (2013). Bakı: Elm və təhsil
24. Təhmasib M. H. Azərbaycan xalq dastanları: orta əsrlər. (1972). Bakı: Elm.

NAĞIL SÜJETLƏRİ ƏSASINDA YARANMIŞ AZƏRBAYCAN DASTANLARI

XÜLASƏ

Azərbaycan dastanlarının bir qrupu nağıl süjetləri əsasında yaranmışdır. “Şah İsmayıl və Gülzar”, “Nəcəf və Pərizad”, “Şahzadə Əbülfəz və Rəna”, “İvrahım”, “Seyfəlmülk”, “Səlim şah” kimi dastanlar bu qəbildəndir. “Şah İsmayıl və Gülzar” dastanı nağıl süjetlərinin beynəlxalq kataloqunda 2527, “Şahzadə Əbülfəz və Rəna” dastanı 464, 531, 531 A, “İrvahım” 567 və 305, “Nəcəf və Pərizad” 575, həmçinin 582 və 887, “Səlim Şah” 938, “Alı xan və Pəri xanım” 883 nömrəli süjet tiplərinə uyğundur və bu süjet tipləri qəlibində olan çoxlu Azərbaycan nağılları vardır.

Məlum olur ki, yaradıcı aşıqlar repertuarı zənginləşdirmək üçün nağıllara müraciət etmiş və onların əsasında yeni dastanlar yaratmışdır. Ancaq bu dastanların mövcud variantlarının hansından istifadə edilərək yaradıldığını müəyyən etmək mümkün deyil. Bununla bərabər, aşıqlar nağıllardan istifadə edərkən onları dastan janrının tələblərinə uyğun olaraq dəyişdirmişdir.

Burada söhbət təkcə dastan janrının tələblərinə uyğun olaraq nəzm-nəsr növbələşməsindən yox, həm də dastan poetikasına xas olan başqa cəhətlərdən gedir. Hər şeydən öncə, nağılların dastan poetikasına uyğun olmayan motivləri bir çox hallarda çıxarılır və onlar dastanlara xas motivlərlə əvəzlənir. “Şah ismayıl” dastanı, bu baxımdan, tipik nümunədir. Ancaq bu hal universal səciyyə daşımır. Məsələn, “Səlim şah” dastanında bu hal müşahidə olunmur. Belə ki, bu dastanda nağıl süjeti, əsas etibarilə, qorunub saxlanmışdır. Nağıl süjeti əsasında dastan yaranarkən mətn dastan janrına məxsus başqa keyfiyyətlər də qazanır. Dastan poetikasına xas olan konkret epik məkan və zaman belə cəhətlərdəndir. Belə ki, nağıllardan fərqli olaraq dastanlarda epik hadisələr, əsas etibarilə konkret məkan və zaman daxilində baş verir. Başqa tərəfdən dastanlarda personajların adları nisbətən sabit olur.

Açar sözlər: dastan janrı, nağıl janrı, motiv, süjet, İ. Rüstəmzadə

DİLÂVER CEBECİ’NİN “TÜRKİYE’M BÜTÜN ŞİİRLERİ” ESERİNİN SÖZ VARLIĞI UNSURLARINDAN KALIP SÖZ/İLİŞKİ SÖZÜ

YL. Yeşim DÖRTOK

ORCID ID: 0009 0008 2920 1750

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Türk Dili ve Edebiyatı Anabilim Dalı
Esenboğa/Çubuk Ankara

Prof. Dr. Salim PİLAV

ORCID ID: 0000 0001 5141 6282

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Türk Dili ve Edebiyatı Anabilim Dalı
Esenboğa/Çubuk Ankara

ÖZET

İletişim aracı olan dil, duygu ve düşüncelerin kelimeler aracılığı ile anlatımıdır. Bu araç, toplum olma bilincini kurar, geleneksel özelliklerin devamını sağlar ve kültürel unsurları bir sonraki kuşaklara aktarır. Kültürel unsurlar, yaşama dair özellikleri içeren değerlerdir. Bu değerlerin kimileri inanç, toplumsal yaşamı düzenleyen örf ve adetlere dayalı kurallar, davranış şekilleri, sanata dair görsel ve işitsel alandır. Dil, kültüre ait özellikleri söz varlığında barındırır. Bir birikim ve deneyim sonucu oluşan söz varlığında, dile ait çeşitli yapıdaki kelime türleri, kelime grubu unsurları bulunur. Bu unsurlardan biri kalıp söz/ilişki sözüdür. Kalıp söz/ilişki sözü, kişilerin iletişim anında birbirlerine söylediği, kalıp halinde bulunan, olumlu veya olumsuz duygu yüklü sözlerdir. Tek bir kelime ya da birden fazla kelimenin bir araya gelmesi ile oluşan, günlük hayatta kullanım sıklığı fazla bu kurallı yapıların ne zaman hangi durumda söyleneceği bellidir. Dil, durağan değildir. Farklı dillerle etkileşim dile yeni kelimelerin girmesine ve bazı kelimelerin kullanımdan düşmesine sebep olur. Söz varlığı çalışmaları belli bir döneme ait eserlerin incelenmesi vasıtasıyla hem dönem hem yazar ve şairlere ilişkin düşünce yapısı hem de kelime – kelime grubu ve kullanım sıklığı hakkında bilgi verir. Kullanım sıklığı, kelime ve kelime gruplarından birinin diğerine göre daha fazla tercih edilmesidir. Çalışma, Dilâver Cebeci’nin “Türkiye’-m-Bütün Şiirleri” eserinin kalıp söz/ilişki sözü söz varlığı incelemesini kapsamaktadır. Amaç, Cebeci’nin şiirlerinde yer alan kalıp söz/ilişki sözlerini tespit ederek yapılacak diğer çalışmalara katkı sunmayı sağlamaktır. Söz varlığı, sıklık ilişkisi, kalıp söz/ilişki sözü hakkında verilmiş, eserin kalıp söz ilişki sözleri nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi ile tespit edilmiştir. Sözlerin sıklık analizi bilgisayar ortamında Microsoft Word programından yararlanarak tabloya alfabetik sıra ile yerleştirilmiştir. Dilâver Cebeci’nin şiirlerinde, içinde yaşadığı toplumun dilini yansıtan kalıp söz/ilişki sözlerine yer verdiği anlaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Dilâver Cebeci, Söz Varlığı, Kalıp Söz/İlişki Sözü, Kelime Sıklığı.

**STAMPED WORD/RELATION WORD FROM THE VOCABULARY ELEMENTS OF
DİLÂVER CEBECİ'S WORK "ALL POEMS OF MY TURKEY"
ABSTRACT**

Language, as a means communication is the expression of feeling and thoughts through words. This tool establishes a sense of community, ensures the continuation of traditional characteristics and transmits cultural elements are values that encompass aspects of life. Some of these values include beliefs, customs and traditions that regulate social life, form of behavior and visual and auditory aspects of art. Language, contains cultural characteristic in its vocabulary. Vocabulary, formed as a result of accumulation and experience, includes various types of words and word groups belonging to the language. One of these elements is the idiomatic expression/relational phrases are used by individuals in communication, often in a fixed form and often carrying positive or negative emotions. Formed by a single word or a combination of multiple words these regular structures, frequently used in daily life, have a predetermined time and situation for use. Language is not static. Interaction with different languages leads to the introduction for use. new words and the disappearance of some words from use. Vocabulary studies, through the examination of works from a specific period, provide information about the thought patterns of the period, the authors and poets as well as the frequency of word-word group usage. Frequency of usage refers to the preference of one word or word group over another. This study encompasses an analysis of the idiomatic/relational words vocabulary in Dilâver Cebeci's work "Türkiye'm-Bütün Şiirleri" (My Turkey-All Poems). The aim is to identify the idiomatic/relational words in Cebeci's poems and contribute to future studies. For this reason, information about vocabulary, frequency relationships and idiomatic/relational words is provided and the idiomatic/relational words in the work were identified using document analysis a qualitative research method. The frequency analysis of the words was performed using Microsoft Word program and placed in an alphabetical table. It was concluded that Dilâver Cebeci included idiomatic relational words in his poems that reflected the language of the society in which he lived.

Key Words: Dilâver Cebeci, Vocabulary, Idiomatic, Expressions/Relational Expressions, Word Frequency.

GİRİŞ

Dil, duygu ve düşüncelerin kelimeler aracılığı ile anlatımıdır. Aynı toplumun üyeleri arasında bağ kurar, birlikteliğin devamını sağlar. Toplum bilincini kuran kültürel unsurları bir sonraki kuşaklara iletir. Kültür, toplumların birbirinden farklılaşmasını sağlayan, onlara bir kimlik kazandıran yaşama dair tüm özelliklerdir. Bu özellikler inanç, örf ve adetler, sanata dair görsel

ve işitsel olan unsurlardır. Bunlar dilin söz varlığında yer alır, bir sonraki nesillere kelime ve kelime grupları ile aktarılır. Toplumlar birbirleri ile çeşitli sebeplerden dolayı sürekli iletişim halindedir. Bu iletişim dile yeni kelimelerin girmesine ve bazı kelimelerin dilden düşmesine sebep olur. Söz varlığı çalışmaları farklı döneme ait eserlerin kelime ve kelime gruplarının tespitine yardımcı olurken diğer yandan yazar ve şairlerin fikir dünyası hakkında bilgi verir.

Aksan (2015), dili insanın düşünce, ruh ve eylemleriyle ilişkilendirir. İnsanın iç ve dış dünyası olan dil, onun toplumdaki yerinin, kim olduğunun belirleyicisidir. Duygunun, yeni bir buluşun, önemli bir durumun anlatıcısıdır. Yaşayış, gelenek-görenek, bilim ve teknik gibi faaliyetlerin ifadesidir. Toplumun ulus yapan bağların en güçlüsü olarak geçmiş ve gelecek arasında köprü kurar, kültürün izini taşır. Tek bir sözcük ulusun inançları, gelenekleri, bireylerin kendi aralarındaki iletişimi, ilişkileri hakkında bilgi verir. Dilin söz varlığında zamanla bazı değişimler yaşanır, kendisini oluşturan bazı sözcükler unutulur yerine bir başka sözcük kullanılır. Bir toplumun belirli bir dönemine ait yazılı metinlerin söz varlığına dair bir inceleme yapıldığında o dönemle ilgili her türlü gelişme, değişiklik ve öne çıkan kavramları incelenir (Aksan, 2015,C.I.s.130-139). Kıran ve Kıran'a (2018), göre dil, sadece bir iletişim aracı değildir, düşünceyi, uygarlığı ve kültürü oluşturmuş bir sistemdir. Toplum ve insan yalnızca dille vardır. İnsanlar arası kurulan ilişkinin ve düşüncenin bir ürünü olan bilgi, ait olduğu toplumun yaşam deneyiminin sözcüklerinden oluşur. Yaşantı ürünü olarak kültür, bu sözcüklerle diğer kuşaklara aktarılır (Kıran ve Kıran, 2018, s. 61-62).

Kalıp söz /ilişki sözü, söz varlığı unsurlarındandır. İletişimi kuran kelime ve kelime grubudur. Konuşmayı başlatan, dinleyici tarafından söylenilmesi beklenen kimi zaman öfke ya da mutluluk kelimeleri olan bazen iyi dilek bazen ise bir beddua sözü içeren bu söz varlığı unsuru, günlük yaşamda çok sık kullanılır. Yazar ve şairlerin kalıp söz /ilişki sözü, söz varlığı unsurunun bir ögesi olarak incelendiğinde geçmiş dönemin bu özelliği hakkında kalıcı bilgi sahibi olunur. Çalışmanın amacı Dilâver Cebeci'nin bütün şiirlerinin yer aldığı "Türkiye'm – Bütün Şiirleri" eserindeki kalıp söz/ilişki sözlerini tespit etmektir. Bu sayede kalıp söz/ilişki sözleri belirlenip belgelenecek ve Türkçenin bu alanda yapılacak olan diğer çalışmalarına katkı sunulacaktır.

Dilâver Cebeci'nin "Türkiye'm-Bütün Şiirleri" eseri, söz varlığı unsurlarından biri olan kalıp söz/ilişki sözlerini belirlemek amacıyla nitel araştırma yöntemi olan doküman incelemesinden yararlanılmıştır. Yıldırım ve Şimşek (2011), doküman incelemesini hedeflenen olgular hakkında bilgi içeren yazılı kaynakların analizi olarak açıklar ve tek başına veri toplama yöntemi olabileceği gibi diğer veri toplama yöntemleri ile kullanılabildiğini belirtir. Bilgi toplama yöntemi görsel malzemelerin incelenmesidir. Araştırma problemine göre veri kaynağı

belirlenir, örneklem çerçevesi, amaca yönelik alt problemler oluşturulur, analiz birim seçilir. Elde edilen sonuçlar sözel veya nicel veri olarak sunulabilir (s.183-309). 271 sayfa ve “*Asra Yemin Olsun ki, Sitâre, Şafağa Çekilenler, Hun Aşkı, İlk Önce, Ve Sığınırım İçime*” adlı altı bölümden oluşan *Türkiye’ m – Bütün Şiirleri* eserinde yer alan bütün şiirlerin kalıp söz/ilişki sözleri incelenmiş, tespit edilmiş, Microsoft Word programından yararlanarak hazırlanan tablolara alfabetik sıra dikkate alınarak yerleştirilmiş, sıklık dereceleri verilerek en fazla tekrar eden ilk üç kalıp söz/ilişki sözü gösterilmiştir.

Söz Varlığı

TDK, kelimenin anlamını bir veya birkaç heceden oluşan anlamlı ses birliği, söz, sözcük ve lügat olarak tanımlar (TDK9. Aksan (2006,2015), konuşma ve yazmada anlatımı en güçlü kılanın sözcük olduğunu, tek bir sözcüğün bir cümlede anlatılabilecek olanı ortaya koyabildiğini, birkaç cümle yerine geçebildiğini söyler. Dilin, maddi ve manevi kültürü, dünya görüşünü ve deneyimleri yansıttığının altını çizer (2006, s.13; 2015. C.I.s.61). Söz varlığı dilin ait olduğu kültürün düşünce yapısını, dünya görüşünü yansıtan kalıplaşmış yapılarıdır, bu yapılar dilin söz varlığında yer alan ilişki sözleri, kalıp söz, atasözleri...temel söz varlığı içerisinde yer alan organ adları, fiiller, sayı adları, ihtiyaca yönelik kelimelerdir (Şahin,2006,s.123-124). Korkmaz (2023), söz varlığı yerine *kelime hazinesi* adlandırmasını kullanır ve *bir dilin bütün kelimeleri, bir kişinin veya bir topluluğun söz dağarcığında yer alan kelimelerin toplamıdır* der (2023,s.174-175).

Söz varlığı, toplumun kültürel değerlerini yansıtan kelimelerin kendine özgü kurallarla bir araya gelerek her türlü soyut ve somut özellikleri dile getirir. Toplumun farklılıklarının belirleyicisidir. Birikimler, değerler sözler aracılığı ile bir sonraki kuşaklara aktarılır. Dilin kelimeleri tek başına bir anlam verebildiği gibi bir dizge içerisinde yan yana gelerek anlamlı bir bütün halinde olabilir. Bu anlamlı yapılar çok uzun bir süre kullanımdan sonra iki ya da daha fazla olacak şekilde bir araya gelerek değişmez bir yapı oluşturur. Aynı toplumun aynı bireyleri tarafından aynı anlamı kastedecek biçimde kullanılır. Bu özel yapılara söz varlığı unsuru adı verilir.

Söz Varlığı Unsurlarının Sıklık İlişkisi

Bir dilin kelime sayısı oldukça fazla olsa da kullanım sayısı yazı ve konuşma dilinde farklıdır. Bazı kelimeler diğerlerine göre daha fazla veya az kullanılabilir. Eğitim düzeyi, kitap okuma, sosyal çevre sözcük edinme kapasitesini olumlu-olumsuz etkileyebilir. Söz varlığı unsurları kullanım amacına göre kullanım sıklığı farkı oluşturabilir. Kullanım sıklığı kimi sözcüklerin az veya çok kullanımıdır ve metinler sıklık dizgeleri yardımıyla incelenir, hangi sözcüğün daha

sık tercih edildiği tespit edilir (Aksan, 2015, C. III. S. 20). Sözcüklerin sıklığı, belirli bir dilin sözlü ve yazılı ortamlardaki yoğunluğudur (Onan, 2016,s.22).

Kelime ve keklime gruplarının kullanımı kendi aralarında daha az veya daha fazla kullanım farkı oluşturabilir. Bu fark, söz varlığı unsurlarının sıklık derecesidir. Sıklık derecesi, kelimenin kullanıcılar arasında ne kadar çok tercih edildiğinin göstergesidir.

Söz Varlığı Çalışmalarının Önemi

Aksan (2015), metnin söz varlığı üzerine yapılmış olan çalışmaların toplumun o zaman diliminde hangi farklı kültürün etkisinde kaldığı, sorunların toplumu nasıl yönlendirmiş olduğu bilgisine sözlerin kullanım oranı verileri ile ulaşılabileceğini söyler (Aksan, 2015,C.I.s. 64-67). Milletlerin karakteristik özellikleri ve onları diğer milletlerden ayıran her şey dilin söz varlığında yer alır; eserleri oluşturan dilin söz varlığı dile ait sanat, estetik ve zevk birliğini yansıtır, genel kültür hakkında bilgi verir (Pilav, 2008,s.37-40). Kelime çeşitliliği, kullanım sıklığı ve hangi kelimelerin ne şekilde yan yana geldiği, onlara hangi anlamların eklendiği gibi özelliklerin incelenmesi eseri yazan düşünürün sanatı, üslubu, dile hâkimiyeti, karakteri ile ilgili bilgi içerir (Belen,2016,s.1).

Söz varlığı çalışmaları kültürel değerleri üzerinde barındıran kelime türü ve kelime gruplarının belgelendirilmesidir. Bu belgeler geçmiş dönemin dil özelliklerini verir, yapılacak araştırmalara kaynak olur. Yazar ve şairlerin düşüncelerini yansıtırken söz varlığı unsurlarından hangilerini daha çok tercih ettikleri bilgisini sunar.

Dilâver Cebeci (1943-2008)

Dilâver Cebeci, bir şair ve yazar olarak memleket sevgisini dile getiren şiirler, çeşitli dergi ve gazetelerde yayımlanmak üzere düz yazılar yazmıştır; sanatı toplum için gerekli gören sanatçı için eserler, dilin ve kültürün koruyucusu, aktarıcısı olan bir araçtır (Bulut, 2006,s.20-40). Cebeci, şiirlerinde kahramanlık duyguları yer alır (Köse, 2019, 19-20). Eserlerinde milletin ortak duygusu yer alır, onlar arasında ayırım yapmaz, Arapça, Farsça ve Türkçe kelimeler farklı konuları dile getirirken bir arada kullanılır (Kıymışoğlu,2023,s.8).

Kalıp-Söz/İlişki Sözü

İnsan ilişkilerinin sıklığını yansıtan, toplum yaşamında yerleşmiş olan gelenek ve görenekleri içeren toplumsal-kültürel bir olgudur. (Aksan,2001,s.123). Bir arada yaşamın gerekliliği sonucunda doğum, ölüm, evlenme gibi durumlarda toplumsal birlikteliğin devamı için kullanılan, ortak gelenek ve göreneğin dile yansıyan kelime grubu olarak söylenmesi adet halini gelmiş ve genelde gerçek anlamında kullanılan kalıp sözlerdir (Bulut, 2012, s:11-12). Pilav, ilişki sözleri hakkında iletişim kurma aşamasında toplumdaki fertlerin içinde bulundukları

kültürel yapıda söylenmesi adet haline gelmiş, inançlarını, değer yargılarını yansıtan ve gözlem sonucunda öğrenilerek kullandığı sözleridir açıklamasını yapar (Pilav, 2008,s.49-50). Her toplum bazı özel iletişim durumlarında bazı sözlerin kullanımı adet ahine getirmiştir, bu sözler selamlaşma, tebrik etme, yemek öncesi, yemek sonrası ya da yeni bir işe başlama, aşamasında iyi dilekleri, kimi zaman kızgınlık halinde edilen bedduada kötü dilekleri yansıtan ve kalıp halinde bulunan ilişki sözleri, toplumun kültürel özelliğini, gelenek ve göreneklerini dile getirir (Erol,2007,s:1). Kalıp sözler, toplumsal iletişim kurallarına göre o an uygun bir sözü söyleme gerekliliği üzerine söylenen, konuşmada ortak bir anlaşma sağlayan, belli bir biçimde hafızada yer alan ve olduğu gibi hatırlanan, iletişimin kurulmasını, devamını gerçekleştiren, kullanım yerleri çok sınırlı olan, tek bir sözcük, ardışık ya da aralı sözcüklerden oluşabilen hazır ifadelerdir: *Geçmiş olsun, Allah kavuştursun, mutlu yıllar...* (Gökdayı,2008,s:104-106). Kalıplaşmış dil birimleridir, ilişkileri düzenler, toplumun gelenek, görenek ve inançlarını yansıtır, birer kültürel dil birimleridir; konuşmanın yönünü belirler, sohbete renk katar, ifade gücünü güçlendirir, ikili ilişkileri düzenler, iletişimi kuvvetlendirir, kullanımı zorunludur, daha çok söylenir, çoğunlukla gerçek anlamında kullanılır (Sarı,2021, s: 29-31). Kılıç' a (2025) göre kalıplaşmış sözler kültürün dile bir yansımasıdır. Bu sözler toplumun kendi tarihinde edindiği deneyimi, inancı, dünyayı algılama biçimi, yaşam tarzıdır. Gündelik yaşamın her alanında özel olarak söylenilmesi gerekir. Toplumun fertleri arasında sürekli tekrar etmiştir, kodlanmıştır ve o alanda kullanılır olmuştur. Yaşamın tekrar eden durumları karşısında söylenen bu sözler genel olarak veda, dini inanç, mutluluk ve hüzn, eleştiri, tehdit, selam, özür dileme... durumlarında kullanılır: *Güle güle, Allah'a emanet ol, hakkını helal et, adam olsunlar, Allah razı olsun, buyurun, merhaba, teşekkür ederim...*(Kılıç, 2025, :1008-1015). Her dilin kendi içinde iletişimin belli zaman ve durumlarında söylediği ve gelenekleştirdiği sözleridir; söz edinimi, ilişki sözleri ve kalıp sözler diye adlandırılan bu sözler bir çocuğu, hastası, cenazesi olana, gurbete gidene ya da gönderene, yemek yeme, kıyafet alma ve karşılama durumunda söylenir, kalıp halindedir, nezaket, saygı, tevazu içerir (Küçükbasmacı, 2017,s: 546-565).

Kalıp söz/ilişki sözü, kişilerin iletişim kurma esnasında birbirlerine söyledikleri ve belli bir kalıp halinde bulunan, iletişimi güçlü kılan, olumlu ya da olumsuz duygu içeren sözlerdir. Ne zaman hangi durumda söyleneceği belli olan bu sözler, toplumun kendine has kültürünün özelliğine göre anlam kazanmıştır. Kullanım sıklığı oldukça fazladır. Günlük yaşamın belli zaman aralıklarında iletişim kurma amacıyla kullanılır. İnsanların duygularına göre şekillenir. Öfke anında bir beddua sözü, mutluluk anında iyi dilek bildiren söz, şükretme, zor durumda kalınca Allah'a yalvarma sözü olabilir. Bu sözler, herkes için ortak bir anlam ifade eder.

Türkiye'm – Bütün Şiirleri Kitabındaki Kalıp Söz /İlişki Sözleri

Dilâver Cebeci'nin *Türkiyem-Bütün Şiirleri* adlı eserinde yer alan bütün şiirlerinde yer kalıp söz/ilişki sözleri tespit edilerek bilgisayar ortamında hazırlanan tablolara alfabetik sıra dikkate alınarak yerleştirilmiş, sıra numarası verilmiş, her bir kalıp söz/ilişki sözünün sıklık dereceleri belirtilmiştir.

Tablo 1. Türkiye'm Bütün – Şiirleri Kitabındaki Kalıp Söz / İlişki Sözü

No	Kalıp Söz/İlişki Sözü	Sıklık Derecesi
1	Allah rızası	1
2	Allahuekber	10
3	ant olsun	2
4	ateşimle yanasın	
5	başım alıp gideceğim	1
6	Bismillahirrahmanirrahim	1
7	bana güç ver	1
8	başı belalardan ırağ olsun	1
9	billah	1
10	bre	1
11	canı sağ olsun	1
12	çoh göstirim hardasan?	1
13	dandini dandini dastana danalar girmiş bostana kov bostancı danayı yemesin lahanayı	4
14	durdum divâna uydum Kur'an'a	1
15	dur hele	1
16	durmak olmaz	1
17	el ense çek-	1
18	elhamdülillâh	1
19	ellerimden uzak ol	1
20	fettan bakışlı	1
21	frenk	1
22	güçlü ol	1
23	haçlı	1
24	hadi	1
25	hamdolsun	1
26	hayra şerre	1
27	hilâl	1
28	hin oğlu hin	1
29	hoş geldiniz	1
30	hurra	1
31	it	1
32	kafir	5
33	kalleş	1
34	kızıl	1
35	kimin	3
36	namert	4
37	nasıl	6
38	nasılsın	1
39	ne acı	1
40	ne çileli başım var	1
41	ne güzel	1

42	ne güzel	1
43	nerede	2
44	neyleyim	1
45	niçin geldiniz	1
46	ocağıma su döküldü	1
47	önce Allah şahit	1
48	rahman ve rahim olan	2
49	rahmet	4
50	selam olsun	4
51	sen başkasın	1
52	sen bir yanda ben bir yanda permeperişan	1
53	seni çok seviyorum	1
54	seni seviyorum	1
55	sorma hiç	1
56	Sual etme	1
57	sübhânallâ	1
58	şükür	1
59	tanrı evi	1
60	tanrının gazabıdır	1
61	tanrı yücedir	3
62	uğurlar ola	1
63	uyuz	1
64	vallahi	1
65	yadlar helbet gadir bilmez, ar bilmez	1
66	yazıklar olsun	1
67	yedi düvel duysun	1
68	yemin olsun	15
69	yeter artık	1
70	yoldaş	2
71	yüce kılsın	1
72	zalim	4

Tablo 1’de görüleceği üzere 72 farklı kelime, kalıp söz / ilişki sözü olarak yer almaktadır. Bu kelimelerin kendi aralarında farklı sayılarda tekrar edilerek kullanımı 32’dir. Sıklık derecesi en fazla olan ilk üç kalıp söz / ilişki sözü “ yemin olsun (15), Allahuekber (10), nasıl (6)’dır. Aynı toplumun bireyleri tarafından belirli zaman ve durumlarında kullanılan, kullanıldığında o bireyler tarafından aynı anlamı ifade eden kalıp söz / ilişki sözlerine Dilâver Cebeci, içinde yaşadığı toplumun kültürel özelliğinin bir yansıması olarak şiirlerinde yer vermiştir. Eserde kalıp söz / ilişki sözü şairin kişilik özelliğini, dünya görüşünü ve dinî değerlerini yansıtan söz varlığı unsuru olarak öne çıkmaktadır.

Tablo 2. Türkiye’ m-Bütün Şiirleri Kitabındaki Kalıp Söz / İlişki Sözü Toplam Kullanım Sayısı

Farklı Kalıp Söz / İlişki Sözü Sayısı	Tekrar Eden Kalıp Söz / İlişki Sözü Sayısı	Tekrar Eden İlk Üç Kalıp Söz / İlişki Sözü Sıklık Derecesi
72	132	yemin olsun 15 Allahuekber 10 nasıl 6

SONUÇ

Duygu ve düşüncelerin anlatımı olan dil, bu görevini kelime ve kelime grupları ile gerçekleştirir. Söz varlığı unsuru olan kelime ve kelime grupları toplumun kültürel özelliklerini üzerinde taşır ve ortak bilinç oluşturur. Bu unsurların kimisi diğerlerine göre daha fazla kullanılması yazar veya şairlerin üslubunu, düşünce yapısını ortaya koyar. Kalıp söz / ilişki sözü, söz varlığının unsurlarından biridir ve içinde bulunduğu toplumun kültürüne göre şekillenir, anlam kazanır. Bir veya birden fazla kelimenin bir araya gelmesi ile oluşur ve kullanıcıları tarafından aynı durumlarda aynı anlamı verecek biçimde kullanılır. Karşılaşma, veda, öfkeli ve mutlu olma anında, dua ve beddua ederken, hastalıklarda, düşünlerde söylenmesi adet halini almış aynı kelimelerin sürekli bu durumlar için söylendiği yapılardır. Yazar ve şairler, eserlerinde kalıp halinde bulunan kalıp söz / ilişki sözlerine yer verirler. Söz varlığı incelemelerinde bu unsurlar tespit edilir, belgelenir ve diğer çalışmalara kaynak olması hedeflenir. Dilâver Cebeci’nin “*Türkiye’ m – Bütün Şiirleri*” adlı bütün şiirlerinin bir araya toplandığı eserinde Tablo 1’de görüldüğü üzere kalıp söz / ilişki sözleri tespit edilmiştir. Bu sözler dinî inancı yansıtan, beddua etme, ant içme, soru sorma, kızgınlık, selamlama, şükretme, ünlem belirten, dilek ve sevgi sözleridir. Tablo 2’de görüldüğü üzere toplamda 72 farklı kalıp söz / ilişki sözü “*Türkiye’ m-Bütün Şiirleri*” eserinde yer almaktadır ve 132 adet kalıp söz / ilişki sözü tekrar edilerek kullanılmıştır. Sıklık derecesi en fazla olan ilk üç kalıp söz / ilişki sözü “yemin olsun (15), Allahuekber (10), nasıl (6)” kelimeleridir. Çalışmanın sonucunda Dilâver Cebeci’nin, “*Türkiye’ m – Bütün Şiirleri*” adlı eserinde içinde yaşadığı toplumda kullanılan,

kültürel özelliğe göre anlam kazanmış kalıp söz /ilişki sözlerine yer verdiği sonucuna ulaşılmıştır.

KAYNAKÇA

1. Aksan, D. (2001), Türkiye Türkçesinin Dünü, Bugünü, Yarını, Ankara, Bilgi Yay.
2. Aksan, D.(2006), Ana Dilimizin Söz Denizinde, Ankara: Bilgi Yayınevi
3. Aksan, D. (2015), Her Yönüyle Dil, Ankara: TDK
4. Belen, M. (2016), Remzi Oğuz Arık'ın Eserlerinin Söz Varlığı ve Kelime Grupları, Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Türk Dili ve Edebiyatı Anabilim Dalı, <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
5. Bulut, S.(2012), Anadolu Ağzlarında Kullanılan Kalıp Sözlere ve Bu Kalıp Sözlerin Kullanım Özellikleri, Turkish Studies, C. 7, s.1117-1155, https://turkoloji.cu.edu.tr/makale_sistem/tum_list.php?t=tum&psearch=Serdar%20Bulut
6. Cebeci, D. (2016), Türkiye'm Bütün Şiirleri, Ankara, PanamaYay.
7. Erol, Ç. (2007), Türkiye Türkçesinde Kalıp Sözler Üzerine Bir İnceleme, Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Türk Dili ve Anabilim Dalı, <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=PaeJtSx5WCL5jJR9aL57BA&no=BSpnMVLfAA-wIKJRJoRlhQ>
8. Gökdayı, H. (2008), Türkçede Kalıp Sözler, Türk Dünyası Sosyal Bilimler Dergisi Yesevi Üniversitesi, S.44, s.s.89-110, https://bilig.yesevi.edu.tr/shw_artcl-2809.htmlsi-bilig, Ahmet
9. Kılıç, F. (2025), Kadınhanı (Konya) Ağzında Kalıp Sözler, Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi, C. 35, s. 3, <https://doi.org/10.18069/firatsbed.1583980>
10. Kıran, Z., Kıran, E. K., (2006), Dilbilimine Giriş, Ankara: Seçkin Yay.
11. Küçükbasmacı, G. (2017), Manas Destanında İlişki Sözleri, Türk Dünyası Araştırmaları Vakfı, Akademik Bakış Dergisi, S.60, <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/383682>
12. Onan, B. (2016), Söz Varlığı Terminolojisi Üzerine Bir Analiz Çalışması, Mustafa Kemal Üniversitesi, S. 210, s.s.11-29, <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/441259>
13. Pilav, S. (2008), Üniversite Birinci Sınıf Öğrencilerinin Söz Varlığı Üzerine Bir Araştırma Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Orta Öğretim Sosyal Alanlar Eğitimi, Türk Dili ve Edebiyatı Öğretmenliği Bilim Dalı, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=kGp_-lbri4dNPihkNaz3dw&no=aqBy9VQ-zIDgu1F7cpJvmQ
14. Sarı, C. (2021), Türkiye Türkçesi Ağzlarında Kalıplaşmış Dil Birimleri, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, <http://acikerisim.mu.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.12809/9183/Sar%C4%B1.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
15. Yıldırım, A., Şimşek, H. (2011), Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri, Ankara, Seçkin Yay. <https://www.scribd.com/document/562272672/Alı-Y%C4%B1ld%C4%B1r%C4%B1m-Hasan-%C5%9Eim%C5%9Fek-Sosyal-Bilimlerde-Nitel-Ara%C5%9Ft%C4%B1rma-Yontemleri>

İLKOKUL DÖRDÜNCÜ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN DÖRT TEMEL DİL BECERİSİNE İLİŞKİN METAFOR ALGILARI

Yüksek Lisans Öğrencisi Kader Tarhan Talaşlı

Aksaray University, Institute of Social Sciences, 68100, Aksaray, Turkey

ORCID ID: 0009-0003-0251-0362

ÖZET

Dil, insanlar için bir iletişim aracı olmasının yanı sıra karakterinin oluşmasında ve yansımada önemli bir rol oynamaktadır. Bireyin kullandığı kelime hazinesi ve üslubu, olaylara bakış açısını ve duygusal tepkilerini doğrudan etkilemektedir. Dil düşüncelerimizi aktarmayı sağlayan bir araç olmakla birlikte düşüncelerimizin sınırlarını ve derinliğini belirlemektedir. Zihnimizdeki kavramlar, kullandığımız kelimelerle somutlaşarak anlam kazanmaktadır. Bu nedenle dil edinimin en hızlı ve kalıcı şekilde şekillendiği ilkökul döneminde öğrencilerin dil becerilerinin gelişimi desteklenmelidir. Araştırmanın amacı, ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin dört temel dil becerisi olan dinleme, konuşma, okuma ve yazma becerilerine ilişkin algılarını metafor aracılığıyla ortaya koymaktır. Bu amaç doğrultusunda çalışma nitel araştırma yöntemlerinden olgubilim (fenomenoloji) desenine uygun olarak yürütülmüştür. Araştırmanın çalışma grubunu 2025-2026 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Aksaray ilinde bulunan bir devlet okulunda öğrenim gören ilkökul dördüncü sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmaya toplam 60 öğrenci katılmıştır. Veri toplamak için araştırmacının hazırladığı “Dört Temel Dil Becerilerine Yönelik Metafor Belirleme Formu” kullanılmıştır. Formun birinci kısmında kişisel bilgilere yer verilirken ikinci kısımda “*Dinleme gibidir. Çünkü.....*”, *Konuşma..... gibidir. Çünkü.....*”, “*Okuma..... gibidir. Çünkü.....*”, *Yazma.....gibidir. Çünkü.....*” şeklinde dört cümleye yer verilmiştir. Elde edilen veriler içerik analizi yöntemi ile çözümlenmiştir. Üretilen metaforlar, “Bilişsel alan becerileri” ve “Duyuşsal alan becerileri” kategorileri altında sınıflandırılırken konuşma ve yazma becerisi için “Motor beceri” kategorisi de yer almıştır. Sonuçlar, öğrencilerin dil becerilerini büyük oranda bilişsel bir süreç olarak anlamlandırdıklarını ve bu becerilere ilişkin algılarının genel olarak olumlu olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Dört temel dil becerisi, metafor, algı.

FOURTH-GRADE ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS' PERCEPTIONS OF METAPHORS RELATED TO THE FOUR BASIC LANGUAGE SKILLS ABSTRACT

Language serves not only as a means of communication for humans but also plays a significant role in shaping and reflecting one's character. An individual's vocabulary and style of expression directly influence their perspective on events and their emotional responses. While

language serves as a tool for conveying our thoughts, it also defines the boundaries and depth of those thoughts. The concepts in our minds gain meaning by taking concrete form through the words we use. For this reason, the development of students' language skills should be supported during the elementary school years, when language acquisition takes shape most rapidly and permanently. The aim of this study is to reveal fourth-grade elementary school students' perceptions regarding the four basic language skills—listening, speaking, reading, and writing—through the use of metaphors. In line with this objective, the study was conducted using the phenomenology design, one of the qualitative research methods. The study group consists of fourth-grade elementary school students attending a public school in Aksaray Province during the spring semester of the 2025–2026 academic year. A total of 60 students participated in the study. The “Metaphor Identification Form for the Four Core Language Skills,” prepared by the researcher, was used to collect data. The first section of the form includes personal information, while the second section contains four sentences: “Listening is like Because.....”, “Speaking is like Because.....”, “Reading is like Because.....”, and “Writing is like Because.....” The data obtained were analyzed using content analysis. The metaphors generated were classified under the categories of “Cognitive domain skills” and “Affective domain skills,” while the “Motor skill” category was also included for speaking and writing skills. The results showed that students largely perceive language skills as a cognitive process and that their perceptions of these skills are generally positive.

Keywords: Four basic language skills, metaphor, perception.

LGS'DEN TAM PUAN ALAN ÖĞRENCİLERİN MÜZİK BEĞENİLERİNDE CİNSİYETE GÖRE FARKLILAŞMA ÖRÜNTÜLERİ*

Zerrin Mete

Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 34220 Esenler/İstanbul

ORCID ID: 0009-0006-8594-3535

Prof. Dr. Turan Sağer

Alanya Üniversitesi, 07400 Alanya/Antalya

ORCID ID: 0000-0002-1059-678X

ÖZET

Müzik tercihleri, bireysel beğenin ötesinde toplumsal kimliğin biçimlendiği kültürel bir alandır ve cinsiyet, bu alanın en köklü belirleyicilerinden biri olarak öne çıkmaktadır. Uluslararası alan yazında cinsiyetin müzik tercihleri üzerindeki tutarlı etkisi belgelenmiş olmakla birlikte, akademik açıdan üstün performans gösteren ve yüksek kültürel sermayeye sahip ailelerden gelen Türk lise öğrencileri üzerinde yürütülmüş kapsamlı bir çalışma bulunmamaktadır. Bu araştırma, Liselere Geçiş Sınavı'ndan (LGS) 500 tam puan alarak Galatasaray Lisesi'ne yerleşmiş öğrencilerin müzik türü tercihlerinin cinsiyete göre nasıl farklılaştığını incelemeyi amaçlamaktadır.

Çalışma, nicel araştırma yaklaşımı doğrultusunda betimsel ve ilişkisel tarama modelinde yürütülmüştür. Araştırmaya gönüllülük esasına dayalı olarak 148 erkek ve 133 kız olmak üzere toplam 281 öğrenci katılmıştır. Veriler araştırmacı tarafından hazırlanan anket formuyla toplanmış ve analiz edilmiştir. Bulgular, müzik türü tercihlerinin cinsiyete göre anlamlı biçimde farklılaştığını ortaya koymaktadır. Erkek öğrenciler arabesk müziği anlamlı düzeyde daha yüksek oranda beğenirken, kız öğrenciler caz ve pop müziği belirgin biçimde daha çok tercih etmektedir. Beğenmeme örüntülerinde ise elektronik müziği beğenmeme kız öğrencilerde, pop ve Türk halk müziğini beğenmeme erkek öğrencilerde daha yaygındır. Bu örüntü, kız öğrencilerin yumuşak (mellow) stile yönelimini ortaya koyan uluslararası bulgularla yakınsamaktadır. Bununla birlikte erkeklerde arabesk müziğin yüksek tercih oranı, akademik üstünlük ve yüksek kültürel sermayeyle nitelenen bir okul ortamında dahi türün toplumsal cinsiyet kodlamasının belirgin biçimde sürdüğüne işaret etmektedir. Söz konusu bulgu, müzik tercihlerinin sosyoekonomik konumla tek başına açıklanamayacağını; cinsiyetin tercih oluşumunda bağımsız bir yapısal değişken olarak işlev gördüğünü göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Müzik türü tercihleri, toplumsal cinsiyet, akademik başarı, müzikal beğeni, lise öğrencileri.

* Bu çalışma, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Müzik ve Sahne Sanatları Bölümünde devam etmekte olan “Lise Giriş Sınavından Tam Puan Alan Öğrencilerin Müzik Türü Tercihlerinin Akademik Başarıları ile İlişkisi: Galatasaray Lisesi Örneği” başlıklı yüksek lisans tez çalışmasından üretilmiştir.

PATTERNS OF DIFFERENCES IN MUSIC PREFERENCES ACCORDING TO GENDER AMONG STUDENTS WHO ACHIEVED A FULL SCORE ON THE LGS EXAM

ABSTRACT

Music preferences constitute a cultural domain in which social identity is shaped beyond individual taste, and gender stands out as one of the most fundamental determinants of this domain. Although the consistent effect of gender on music preferences has been documented in the international literature, no comprehensive study has been conducted on Turkish high school students who demonstrate outstanding academic performance and come from families with high cultural capital. This research aims to examine how the music genre preferences of students who were admitted to Galatasaray High School with a full score of 500 in the High School Entrance Examination (LGS) differ according to gender.

The study was conducted using a descriptive and correlational survey model within a quantitative research approach. A total of 281 students, 148 male and 133 female, participated in the research on a voluntary basis. The data were collected and analyzed through a questionnaire developed by the researcher.

The findings reveal that music genre preferences differ significantly according to gender. While male students prefer arabesque music at a significantly higher rate, female students show a markedly stronger preference for jazz and pop music. As for patterns of dislike, disliking electronic music is more common among female students, whereas disliking pop and Turkish folk music is more prevalent among male students. This pattern converges with international findings indicating female students' inclination toward the mellow style. However, the high preference rate for arabesque music among male students suggests that the gender coding of this genre clearly persists even within a school environment characterized by academic excellence and high cultural capital. This finding demonstrates that music preferences cannot be explained by socioeconomic position alone and that gender operates as an independent structural variable in the formation of preferences.

Keywords: Music genre preferences, gender, academic achievement, musical taste, high school students.

6. SINIF SOSYAL BİLGİLER DERS KİTAPLARINDA YER ALAN TARİHSEL EMPATİ BECERİSİNİN KAZANDIRILMASINA İLİŞKİN ÖĞRETMEN GÖRÜŞLERİNİN BELİRLENMESİ

ADEM SAKA¹, MESUT YILMAZ² ve Nurettin DOĞAN³

ÖZET

Sosyal Bilgiler eğitiminin temel amaçlarından biri de öğrencilerin geçmişteki insanların duygu, düşünce ve bakış açılarını anlayabilmelerini sağlayan tarihsel empati becerisini kazandırmaktır. Tarihsel empati becerisi sadece geçmiş bilmek değil, aynı zamanda tarihe yön veren aktörlerin kendi dönemlerindeki koşullarını da anlamalarını kapsar. Bu becerinin kazandırılmasında ise büyük ölçüde öğrenme ve öğretme süreçlerinde kullanılan öğretim materyalleri önemlidir. Bu noktada Sosyal Bilgiler ders kitapları bu becerinin geliştirilmesinde önemli bir araçtır. Bu çalışma, öğretmen görüşlerinden hareketle 6. Sınıf Sosyal Bilgiler ders kitaplarının öğrencilerde tarihsel empati becerisinin geliştirilmesindeki rolünü değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Araştırmamızda nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması modeli benimsenmiş ve veri toplama aracı olarak da yarı yapılandırılmış görüşme formlarından yararlanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, 2024-2025 eğitim öğretim yılında Bayburt il merkezindeki farklı ortaokullarda görevli sekiz Sosyal Bilgiler öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmada elde edilen veriler betimsel analiz ile çözümlenmiştir.

Araştırmamızın bulgularında öğretmenlerin çoğu ders kitaplarında tarihsel empati becerisini destekleyecek içeriklerin yetersiz olduğunu belirtmektedir. Öğretmenlerimiz, Sosyal Bilgiler ders kitaplarında; öğrencilerin geçmişteki insanların duygu, düşünce ve bakış açılarını anlayabilmeleri için daha fazla tarihsel bağlamın olmasına, olaylara çok yönlü bakış açısını geliştirecek etkinliklere ve tarihi kahramanların bulunduğu tiyatro türü metinlere yer verilmesi gerektiğini belirtmiştir. Çalışmamız, tarihsel empati becerisinin geliştirilmesi adına ders kitaplarındaki içerik ve öğretim yaklaşımlarında yapılması gereken değişikliklerin önemli olduğunu vurgulamaktadır.

Anahtar Sözcükler: Beceri, Sosyal Bilgiler Ders Kitapları, Sosyal Bilgiler Öğretmenleri, Tarihsel Empati

¹ Doktora öğrencisi, Trabzon Üniversitesi, Sosyal Bilgiler Eğitimi. sadem7340@gmail.com, Orcid No: 0000-0002-6508-4191.

² Öğretmen, Milli Eğitim Bakanlığı, Bayburt/Türkiye. mesutyilmazz061@mail.com, Orcid No: 0000-0003-4488-6213.

³ Öğretmen, Milli Eğitim Bakanlığı, Bayburt/Türkiye. dogannurettin61@gmail.com, Orcid No: 0000-0003-1174-4091.

DETERMİNING TEACHERS' VIEWS ON THE DEVELOPMENT OF HISTORICAL EMPATHY SKILLS IN 6TH GRADE SOCIAL STUDIES TEXTBOOKS

One of the fundamental aims of Social Studies education is to equip students with the skill of historical empathy, which enables them to understand the feelings, thoughts, and perspectives of people who lived in the past. Historical empathy involves not only knowing the past but also understanding the conditions and circumstances of the historical actors within their own time period. In developing this skill, the teaching materials used in learning and teaching processes play a significant role. At this point, Social Studies textbooks are considered an important tool in fostering this skill.

This study aims to evaluate the role of 6th-grade Social Studies textbooks in developing students' historical empathy skills based on teachers' opinions. In the research, the case study model, one of the qualitative research methods, was adopted, and semi-structured interview forms were used as the data collection tool. The study group consisted of eight Social Studies teachers working in different middle schools in the city center of Bayburt during the 2024–2025 academic year. The data obtained in the study were analyzed through descriptive analysis.

The findings of our research indicate that most teachers believe the content supporting historical empathy skills in textbooks is insufficient. Teachers stated that Social Studies textbooks should include more historical context to help students understand the emotions, thoughts, and perspectives of people in the past, activities that encourage multi-perspective thinking about historical events, and drama-style texts featuring historical figures. Our study emphasizes the importance of making changes in textbook content and teaching approaches in order to improve the development of historical empathy skills.

Keywords: Skill, Social Studies Textbooks, Social Studies Teachers, Historical Empathy

GİRİŞ

Eğitim, bireyin kendi öğrenmeleri ve yaşantıları yoluyla istenen davranış değişikliklerini kazanma süreci olarak tanımlanır. ERTÜRK, S. (1988). Bu süreç planlı ve sistemli etkinliklerle yürütüldüğünden eğitimde programlara duyulan ihtiyaç zorunlu hale gelmiştir. Nitekim eğitim programları; çocuklar, gençler ve yetişkinler için milli eğitimin ve okul amaçlarını gerçekleştirmeye yönelik olarak okul içinde ve dışında planlanan tüm etkinlikleri ve öğrenme yaşantılarını kapsar. MEB, (2023). Bu kapsamlı yapının içerisindeki öğretim programları, belirli disiplin alanlarına ait bilgi, beceri ve değerlerin sistematik bir

şekilde düzenlenmesiyle mümkündür. Böylece eğitim süreci, hem genel hedefleri hem de alanlara özgü öğrenme içerik çerçevelerini bir bütünlük içinde gerçekleşmesine yardımcı olur. Günümüzde ise ülkemizde uygulanmakta olan eğitim öğretim programı, 2024 yılında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan ve uygulanmaya konulan Türkiye Yüzyılı Maarif modelidir. Bu model, tüm derslerin öğretim programlarının temelini oluşturmaktadır. Bu çerçevede doğrultusunda hazırlanan TYMM Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından güncellenmiş ve beceri temelli bir yapıya dönüşmüştür. Bu program, öğrencilerin bilgiye ulaşma, bilgiyi analiz etme ve uygulama becerilerini geliştirerek 21. Yüzyılın ihtiyaç duyduğu nitelikleri kazanmış bireyleri yetiştirmeyi amaçlanmaktadır.

2024 TMYY Sosyal Bilgiler Öğretim Programı, öğrencilerin yaş ve gelişim düzeylerine uygun olarak çeşitli becerilerin kazandırılmasını hedeflemektedir. Bu beceriler arasında tarihsel empati becerisi de yer almaktadır. Bu becerinin 4. 5. 6. ve 7. Sınıf düzeylerinin tamamında olması bu beceriye verilen önemi açıkça göstermektedir. Programın temel amacı, öğrencilerin tarihsel olayları yalnızca bilgi düzeyinde öğrenmelerini değil, aynı zamanda bu olaylara dönemin koşulları, toplumsal dinamikleri, bireylerin yaşantıları ve değerleri açısından bakmalarını ve anlamalarını sağlamaktadır. Tarihsel empatiyi ele almadan önce, insan davranışlarını ve sosyal ilişkileri anlamada önemli bir rol alan empati kavramını bilmek önemlidir. Empati, bireylerin kendinden ayrı olarak karşısındaki insanın dünyasına girme çabasıdır. Bu yönüyle empati, yalnızca bir kavram değil, insan ilişkilerinin temelinde güçlü bir bağ kurma aracıdır. Bireyin, bir başka kişinin duygu ve düşüncelerini anlamaya çalışması sadece bireysel olmayıp, toplumsal yaşamda da önemli sonuçlar oluşturur. Davis'in (1994) tanımıyla empati, duygusal ve bilişsel durumlarıyla çok boyutlu bir süreçtir. Empati, temel anlamda duygudaşlık anlamına da gelmektedir (Yılmaz ve Koca,2012:858). Tarihsel empati ise tanım olarak empati teriminden farklı bir anlamı içermektedir. Tarih alanı, kendine ait bilgi yapısı farklı bir düşünme tarzını gerektirir. Bu durum tarihsel düşünme veya tarihsel düşünme becerileri olarak tanımlanır (Dilek, 2007:5). Tarihçinin, tarihi anlaması için geçmiş dönemlerdeki farklı coğrafyalarda yaşayan insanların dünyaya nasıl baktıklarını anlaması gerekmektedir. Tarih bilincinin oluşması, önceki dönemde yaşayan insanların düşünce anlayışlarını anlama yeterliliğiyle bağlantılıdır. Bu yeteneği geliştirmek için, tarihçilere özgü araştırma becerilerine sahip olmak önemlidir (Karabağ, 2016). Tarihsel empati, günümüzdeki bakış açısını ve değer yargılarını baz almadan geçmişi kendi içerisinde anlama ve değerlendirme becerisidir (Yılmaz ve Koca, 2012:857). Tanımlardan da görüleceği üzere empati ve tarihsel empati arasında belirgin farklılıklar bulunmaktadır. Tarih, geçmişi ve

gelişimi içerisinde incelerken tarihsel empatiye ihtiyacı vardır. Tarih derslerinin yalnızca tarihsel kişilerin isimlerini ve tarihlerini ezberlemeye yönelik yaklaşım, öğrencilerin tarih derslere karşı olumsuz davranış ve düşünce geliştirmelerine sebep olmaktadır. Tarihsel empati sadece birbirinden ayrı tarihsel bilgilerin veya zamansal olayların ezberlenmesi değil, temel olarak geçmişteki insanların düşünce anlayışlarını ve davranışlarını anlamayı zorunlu kılmaktadır. Böylece öğrenciler, geçmişle bugün arasında köprü kurma becerisini geliştirerek, tarih konularına ilgilerini arttırabilirler (Yılmaz, 2011: 13).

2000’li yılların başlarında başlayan süreç, bilim insanlarının tarihsel empatiyi tarihsel araştırmanın yanında farklı duygulara, ilişkileri de içeren bir bilişsel-duyuşsal süreç olarak kavramsal olarak yeni bir eğilim haline gelmiştir. (Kohlmeier, 2006:37; Endacott, 2010:3; Endacott ve Brooks, 2013:42) Bu araştırmalarda tarihsel empati bilişsel-duyuşsal bir süreç olarak kavramsallaştırması, sadece tarihsel düşünme yeteneğiyle sınırlı olmayıp, ayrıca sorumlu ve etkin vatandaşların gelişmesini sağlayan bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Bilişsel bir süreç olarak incelendiğinde araştırmalarda tarihsel empatinin genellikle bakış açısı almayı önemseydiği vurgulanmaktadır. (Endacott, 2010:3) Bakış açısı almanın, araştırmacılar arasında tarihsel empati ile iç içe girdiğini ve tarihsel empatinin duyuşsal alanının genellikle önemsenmediğine dikkat çekilmektedir. Tarihsel empati, karşıdaki kişinin duygularını hissetmek yerine anlamayı amaçlamaktadır. Tarihsel empatinin duyuşsal yönü, geçmişteki olayları ve insan deneyimlerini duyuşsal olarak anlamakla ilgilidir. Bu süreç, bireyin tarihi kişilik veya dönemlerde yaşanan duyuşsal yaşantıları anlamasını kapsar. (Endacott ve Brooks, 2013:43). Lee (1984:40) empatinin tarihin en önemli parçası olduğuna ve empati yapmadan tarihin anlaşılmasının zor olacağını belirtirken, Foster (1999:20) tarihsel empatiyi, öğrencinin geçmişteki insan davranışlarını anlama ve açıklama sürecinde sezgisel bir yaklaşım olarak kabul eder. Tarihçilerin veya öğrencilerin farklı zamanlarda ve farklı yerlerde yaşamış karakterlerin yerine geçemeyeceğini ve tarihsel empatinin bilişsel yönünü savunur. Peter Sexias tarihsel düşünme çerçevesinde “tarihsel empati” terime yerine tarihsel empatiyle ilgili süreçleri “tarihsel perspektif” ve “etik boyut” olarak ayırmaktadır. (Sexias ve Morton,2013;Sexias,2017: 67) Endacott ve Brooks (2013: 43-45), tarihsel empatinin yalnızca tarihsel bağlam ve perspektif alma olarak bilişsel alanlara değil, duyuşsal alana da yer veren yeni bir tarihsel empati modeli kazandırmıştır. Bu üç önemli unsurun birlikte daha güçlü ve bütünsel tarihsel empati deneyimi sunacağını savunmuştur. Bu model üç temel yapı olarak karşımıza çıkmaktadır:

1- Tarihsel Bağlamsallaştırma: Araştırılan dönemin, olayın sosyal, siyasal ve kültürel kurallarını ayrıntılı anlamak ve bu kuralları onların yaşantılarına, davranışlarına nasıl etkisi

olduğunu belirlemektir.

2- Perspektif Alma: İncelenen tarihsel olayı veya durumu daha iyi anlamak için kişinin yaşadığı yaşantıları, ilkeleri, içinde bulunduğu şartları, tutumları ve inançlarını anlamaktır.

3- Duyuşsal Bağlantı: Kişinin farklı yaşam deneyimleriyle ilişki kurarak tarihsel kahramanların duygusal tepkilerinin deneyimlerine, davranışlarına ve içinde yaşadıkları duruma nasıl etilediğini değerlendirmektir.

İlk olarak tarihsel empatinin en önemli amacı, disiplin yöntemlerinin yardımıyla öğrencilerin tarihsel anlayışlarını geliştirmesini sağladığı olarak savunuldu. (Field, 2001; Barton ve Leysvik, 2004) Foster ve Yeager (1998:3), tarihsel empatinin, tarihsel kanıtların incelenmesi ve bilinenlerle tarihten çıkarılabilecekler arasındaki boşluğu tamamlamaya çalışan yaratıcı becerileri olması gerektiğini belirtmiştir. Yeager ve Foster (2001:16) tarafından öne sürülen tarihsel empati süreci dört aşamalıdır:

1- Temel Bilgi Edinme: İlk olarak, öğrencilere incelenecek tarihsel olaylar için temel bilgi verilmelidir; çünkü olay ve dönemin özellikleri veya koşulları hakkında bilgisi olunmadan empati kurulması öğrencileri zorlamaktadır.

2- Tarihsel Bağlama Göre Değerlendirme: İkinci olarak, öğrencilerin tarihsel olayı, o dönemin koşullarına göre değerlendirmeye yönlendirilmelidir. Olay günümüzdeki bakış açısından değil, yaşandığı dönemin şartları ve değerleri içerisinde değerlendirilmelidir.

3- Tarihsel Kalıntıların Değerlendirilmesi: Üçüncü olarak, öğrencilerin tarihsel kalıntılar ve kanıtlar üzerinde durması sağlanmalıdır. Böylece öğrenciler o döneme ait somut kalıntıların önemini daha iyi kavrarlar.

4- Tarihsel Kanıtlara Dayalı Empati: Son olarak, öğrenciler tarihsel kanıtlardan hareketle ele alınan tarihsel dönemde yaşayan kişilerin duygu ve düşüncelerini anlamaya çalışırlar.

Tarihsel empati becerisini kazanmanın birçok faydası literatürde belirtilmiştir. Geçmişteki insanların davranışlarını anlamak, öğrencilere bugün anlamsız görünen davranışları anlama becerisi kazandırırken, ayrıca başka insanların şu anki bakış açılarının kendi özel bağlam ve yaşantıları içinde nasıl anlamlı olduğunu da anlamalarını sağlar. Tarihsel empati, öğrencilere geçmiş ve günümüzde farklı bakış açılarını kullanarak değerlendirmeleri ve daha açık vatandaşlar olmalarına katkı sağlayan önemli bir araç olarak kullanabiliriz. (Endacott ve Brooks, 2013:43)

Öğrencilere yalnızca farklı bakış açılarını öğretmek yeterli olmaz, ayrıca öğrencilerin kendi değerlerini, tutumlarını, inançlarını ve davranışlarını gözden geçirme ve geliştirme

becerisi de kazandırılmalıdır. Bu sayede öğrenciler kanıtları incelemeye ve geçmişle günümüzdeki bağlamları düşünmeye yönlendirildiklerinde, tarihsel düşünme becerileri gelişir ve eleştirel düşünme becerisine de sahip olurlar. Bilinçli bir şekilde tarihsel hayal gücünü kullanmak, kanıtlardaki eksiklikleri tamamlayarak öğrencilere farklı bakış açılarını, özellikle de dışlanmış grupların bakış açılarını anlamalarını sağlar. Bu çeşitli tarihsel bakış açıları bilişsel-duyuşsal bir anlayışla anlama, günümüzde çoklu bakış açılarına duyarlı bir düşünce geliştirme yeteneği oluşturabilir. (Barton ve Levstik, 2004:228; Seixas, 2012:871; Endacott ve Brooks, 2013:43). Geçmişle günümüz arasındaki köprü kurma becerisi kazandırmak, öğrencilere geçmişteki insanların yaşadığı karmaşık ve başkalarının yararına hareket etme gerekliliğini daha iyi anlamalarını sağlar. Tarihsel empatinin bir başka amacı da eğitim literatürüne çoklu bakış açısını kazandırmaktır. (Barton ve Levstik, 2004:228; Endacott ve Brooks, 2013:43).

Tarihsel empati becerisi, öğrencinin genel empati yeteğinin de gelişmesine yardımcı olur. Böylelikle öğrenci, çevresiyle daha etkili iletişim kurabilir, toplumla sosyal uyumunu arttırabilir ve daha olumlu ilişkiler kurma yeteneği elde edebilir. Başka insanların bakış açılarını anlama ve önemseme yeteneği, sadece tarih alanı ile sınırlı olmayıp günlük yaşamda diğer insanlarla etkileşimde olurken çok büyük öneme sahiptir. Tarihsel empati, öğrencilere empati ile sempati arasındaki farklılığı vurgulayarak olumsuz durumlarla etkili olarak mücadele etmelerini sağlar. Ayrıca tarihsel empati öğrencilere olaylar arasında bağlantılar kurabilme ve yorumlama becerisi kazandırır, kişisel deneyimlere katkı sağlayarak kimlik gelişimine destek olur. (Dulberg, 2002:13-16; Bartelds, Savenije ve Van Boxtel, 2020:539).

Öğrenciler, tarihsel empati becerisini kullanarak tarihi olaylarla kişisel bağ kurarlar, bu da tarihi daha etkili ve kalıcı bir şekilde öğrenmelerine katkı sunar. Tarih dersi öğrenciler için daha ilgi çekici hale gelir. (Elbay, 2022:230). Bunların yanı sıra; gezi yazıları ve denemeler, aile ve sülale isimleri, halk efsaneleri, masallar, kısa hikâye ve öyküler, vakayinameler, mezarlıklar, eski göç yolları ve güzergâhları da bu bağlamda ilgi çekiciliği artırabilir. (Yılmaz, 2019).

Tarihsel empati sayesinde kurulan bağlar, geçmiş, şimdi ve gelecek arasındaki bağlantının daha kolay anlaşılması öğrencilerin tarihsel bakış açılarını etik yargılarla bütünleştirmelerini sağlar. Bu sayede öğrenciler, tarihsel bilinçleri daha derinleşerek, tarih konularını öğrenmeye daha fazla istekli ve ilgili olurlar. Ayrıca toplumsal değişimi etkileyen kararlar katılan vatandaşlar olarak yetişmelerine de destek olur. (Barton, 2012:140-141). Tarihsel empatinin duyuşsal yönü eğitimde çoğulcu demokratik bir toplumda vatandaşlık eğitimi

geliştirmek için kullanılan önemli bir araçtır. (Cunningham, 2003:262).

Tarihsel empatinin okullarda uygulanmasını önleyen en önemli etkenlerden biri de tarihsel düşünme becerilerinin sosyal bilgiler ders kitaplarında ve müfredatında resmi olarak yer almamasıdır. (Şahin ve Aktın, 2022:233). Yapılan araştırmalar çocukların erken yaşlardan itibaren tarihsel düşünme becerisini daha kolay öğreneceklerini, ileri yaşlarda ise bu beceriyi kazanmada zor yaşayabileceklerini göstermiştir. (Field, 2001; Barton ve Levstik, 2004). Sosyal bilgiler dersi öğretim programı doğrudan empatiye yer vermese de bu beceriyi geliştirmeye yönelik bilgiler, hedefler, içerikler ve dikkate alınması gerektiren unsurlar barındırmaktadır. (Milli Eğitim Bakanlığı, 2018). Öğretmenlerin tarihsel empati becerisini etkili bir şekilde derslerinde uygulamalarını desteklemek için yapmaları gereken temel durum bu yaklaşıma dair yeterli bilgi ve deneyime sahip olmalarıdır. Bu yüzden öğretmenlerin akademide tarihsel empati becerisine yönelik aldıkları eğitimler oldukça önemlidir. Yapılan araştırmalara göre birçok sosyal bilgiler öğretmeni tarihsel empatiye becerisine yönelik eğitim eksikliğini göstermektedir. (Yılmaz, 2011:24) Ayrıca sosyal bilgiler ders kitaplarında tarihsel empatiye yönelik içeriklerin öğretmenler tarafından etkili bir şekilde kullanılması bu becerinin kazandırılmasındaki katkısı çok büyüktür.

Tarihsel empati becerisinin etkili bir şekilde kullanılması için öğretmen eğitimi oldukça önemlidir. Öğretmenlerin de tarihsel empati becerisini öğrencilere kazandırması ve derslerinde etkili bir şekilde nerede ve nasıl kullanması gerektiği açısından araştırmamızın amacı Sosyal bilgiler ders kitaplarında yer alan tarihsel empati becerisinin kazandırılmasına yönelik öğretmen görüşlerini belirlemektir.

YÖNTEM

Araştırmamızın bu bölümünde, öncelikle araştırma modeli açıklanmış, ardından çalışma grubu, veri toplama aracı, veri toplama ve analiz süreçlerine ilişkin bilgilere yer verilmiştir. Ayrıca araştırma sürecinde gözetilen etik ilkeler de belirtilmiştir.

Araştırmanın Modeli

Bu araştırma nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseniyle yapılmıştır. Nitel durum çalışmalarının en önemli özelliği bir ya da birden çok durumun derinlemesine araştırılmasıdır (Aytaçlı ve Şimşek, 2012). Araştırmanın amacı, 6. sınıf sosyal bilgiler ders kitaplarında yer alan tarihsel empati becerisinin kazandırılmasına ilişkin öğretmen görüşlerini belirlenmektir. Araştırmada, geçmişte ya da hâlen var olan bir durumu olduğu gibi ortaya koymayı amaçlayan tarama modeli kullanılmıştır (Karasar, 1994). Bu model, mevcut durumu betimleyerek katılımcıların görüşlerini sistematik biçimde toplamaya olanak sağlar. Bu

doğrultuda, araştırmada öğretmen adaylarının tarihsel empati becerisinin Sosyal Bilgiler ders kitapları aracılığıyla kazandırılmasına yönelik algıları, değerlendirmeleri ve önerileri ortaya konulmuştur.

Araştırmanın Çalışma Gurubu

Araştırmanın çalışma grubunu, 2024-2025 eğitim-öğretim yılında Bayburt il merkezinde Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı farklı ortaokullarda görev yapan 8 sosyal bilgiler öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırma süreci öğretmenlere ayrıntılı bir şekilde açıklanmış, çalışmaya gönüllü olarak katılmak isteyen öğretmenler belirlenmiştir. Çalışma grubunun oluşturulmasında maksimum çeşitlilik örnekleme esas alınmış; bu kapsamda öğretmenlerin cinsiyet, eğitim durumu ve mesleki kıdem yılı gibi değişkenler dikkate alınmıştır. Bu doğrultuda çalışma grubunda yer alan 8 öğretmenin 5'i kadın, 3'ü erkek olup; katılımcılar 1-5 yıl, 6-10 yıl ve 11-20 yıl ve üzeri gibi farklı kıdem aralıklarında görev yapan öğretmenlerden oluşmaktadır.

Çalışma grubunun belirlenmesinde amaçlı ve ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Maxwell'e (2018) göre, amaçlı örnekleme yöntemi, araştırma sorularını en iyi şekilde cevaplandırabilecek, bilgi açısından zengin ve verimli ilişki kurulabilecek katılımcıları seçmeyi hedeflemektedir. Ölçüt örneklemede, daha önceden belirlenen bazı ölçütlere uyan durumlar ya da katılımcılar araştırma kapsamına alınır. Bu çalışmada belirleyici ölçüt, sosyal bilgiler öğretmenlerinin altıncı sınıf öğrencilerinin derslerine girmeleridir. Çalışmaya katılan öğretmenlerin kimlik bilgilerinin gizliliği esas alınarak, gerçek isimleri yerine katılımcılara rumuzlar verilmiştir. Tablo 1'de araştırma grubunda yer alan öğretmenlerin temel özelliklerine yer verilmiştir.

Tablo 1. Çalışma Grubuna Ait Özellikler

RUMUZ	CİNSİYET	EĞİTİM DURUMU	MESLEKİ DENEYİM
SÖ1	Erkek	Lisans	15-20 yıl
SÖ2	Kadın	Lisansüstü	10-15 yıl
SÖ3	Erkek	Lisans	5-10 yıl
SÖ4	Kadın	Lisans	20 ve üzeri
SÖ5	Erkek	Lisansüstü	0-5 yıl
SÖ6	Kadın	Lisans	5-10 yıl
SÖ7	Erkek	Lisansüstü	10-15 yıl
SÖ8	Erkek	Lisans	15-20 yıl

Tablo 2. Çalışma Grubuna Ait Frekans Dağılımları

DEĞİŞKEN	KATEGORİ	f	%
CİNSİYET	Erkek	5	62,5
	Kadın	3	37,5
EĞİTİM DURUMU	Lisans	5	62,5
	Lisansüstü	3	37,5
MESLEKİ DENEYİM	0-5 yıl	1	12,5
	5-10 yıl	2	25
	10-15 yıl	2	25
	15-20 yıl	2	25
	20 ve üzeri	1	12,5

Veri Toplama Aracı

Araştırmada veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme formları araştırma problemiyle ilgili hazırlanan bütün soruların kullanılmasını güvence altına almaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Araştırmada kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme formunun oluşturulma aşamasında ilgili literatür dikkate alınarak araştırma konusuna yönelik açık uçlu sorular hazırlanmıştır. Hazırlanan sorular uzman görüşüne sunulmuştur. Uzman görüşü alındıktan sonra görüşme formuna son hali verilmiştir. Görüşme formu iki bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde katılımcıların demografik özelliklerini belirlemeye yönelik cinsiyet, eğitim durumu ve mesleki deneyim gibi sorular yer almaktadır. İkinci bölümde ise, öğretmenlerin tarihsel empati kavramına ilişkin algıları, ders kitaplarının bu beceriyi kazandırma düzeyi, kitaplarda yer alan içerik ve etkinliklerin yeterliliği ile öğretim yöntemleri ve değerlendirme araçlarına yönelik; geçerliliği ve güvenilirliği test edilmiş mülakat soruları yer almaktadır. Araştırma sürecinde veri kaybını önlemek için yürütülen mülakatlar ses kayıt cihazı kullanılarak kaydedilmiştir. Elde edilen verilerin tekrar tekrar dinlenmesi sağlanarak, veri kaybı en aza indirgenmiştir. Öğretmenlerle gerçekleştirilen mülakatlar bireysel olarak yürütülmüştür. Mülakatların her biri yaklaşık olarak 30-45 dakika sürmüştür.

Uygulama Süreci

Veri toplama süreci, bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun biçimde yürütülmüştür. Araştırma, Bayburt il merkezinde yer alan ortaokullarda görev yapan 8 sosyal bilgiler öğretmeniyle gerçekleştirilmiştir.

Bu kapsamda, Millî Eğitim Bakanlığı'nın Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesine (MEB, 2007) uygun hareket edilmiş ve uygulamaya başlamadan önce Millî Eğitim Bakanlığı'ndan resmi izin alınmıştır. Araştırma verileri, 24.04.2025-08.05.2025 tarihleri arasında, öğretmenlerle yüz yüze yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler yoluyla toplanmıştır. Görüşmeler, öğretmenlerin çalışma saatlerine uygun olarak randevu alınarak öğretmenler odasında gerçekleştirilmiştir. Her bir

görüşme ortalama 50 dakika sürmüştür. Görüşmelere başlamadan önce öğretmenlere çalışmanın amacı açıklanmış ve ses kaydı alınabilmesi için izinleri alınmıştır. Görüşme sürecinde, öğretmenlerin kendilerini rahatça ifade edebilmelerine imkân tanıyacak bir ortam oluşturulmuş ve yönlendirici ifadelerden kaçınılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmelerde, önceden hazırlanan sorular doğrultusunda hareket edilmiş ancak öğretmenlerin verdiği yanıtlara bağlı olarak açıklayıcı ve derinleştirici ek sorular da yöneltilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Her görüşme sonunda öğretmenlere eklemek istedikleri başka bir husus olup olmadığı sorularak veri toplama süreci tamamlanmıştır.

Verilerin Analizi

Görüşmelerden elde edilen ses kayıtları Microsoft Office Word programı kullanılarak metne dönüştürülmüştür. Elde edilen nitel veriler içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Bu analiz sürecinde, öğretmen görüşleri doğrultusunda kodlar oluşturulmuş; bu kodlardan hareketle tema ve alt temalar belirlenmiştir. Veriler, bu yapı çerçevesinde tablolarla sunulmuş ve doğrudan alıntılarla desteklenerek yorumlanmıştır. Çalışmada geçerlik ve güvenilirliği sağlamak amacıyla çeşitli stratejiler uygulanmıştır. Veri toplama sürecine ilişkin ayrıntılar açık biçimde raporlaştırılmış ve sonuçlara nasıl ulaşıldığı şeffaf şekilde ortaya konmuştur (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Görüşme verilerinden elde edilen kod ve temalar uzman görüşüne sunulmuş; görüş ayrılığı bulunan noktalarda yeniden değerlendirme yapılarak analiz süreci sonlandırılmıştır. Bulguların anlaşılabilirliğini artırmak amacıyla tablolar kullanılmış; aktarılabilirliği sağlamak amacıyla da doğrudan katılımcı alıntılarına sıklıkla yer verilmiştir.

BULGULAR

Elde edilen verilerin analizi sonucunda, çalışma iki ana tema ve bu temalara bağlı olarak şekillenen alt temalar çerçevesinde yapılandırılmıştır. Birinci ana tema, katılımcıların tarihsel empatiye ilişkin duygu ve düşüncelerini ortaya koyan “Tarihsel Empatiyle İlgili Duygu ve Düşünceler” temasıdır. Bu tema, tek başına ele alınmış olup alt temaya ayrılmamıştır. Katılımcıların tarihsel empatiye dair algıları, deneyimleri ve yaklaşımları bu başlık altında bütüncül olarak değerlendirilmiştir.

İkinci ana tema ise, sosyal bilgiler ders kitaplarının tarihsel empatiyi geliştirme potansiyeline odaklanan “Sosyal Bilgiler Ders Kitaplarında Tarihsel Empatiyi Geliştirme Potansiyeli” temasıdır. Bu ana tema, daha ayrıntılı bir çözümleme yapılabilmesine olanak sağlamak amacıyla sekiz alt temaya ayrılmıştır. Ana ve alt temalar aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 3. 1.Ana Tema Ve Alt Temaya Ait Tablo

1.ANA TEMA	1.ANA TEMAYA AİT ALT TEMALAR
Tarihsel Empatiyle İlgili Duygu ve Düşünceler	1. Ana Temaya Ait Alt Tema Yoktur.

Tablo 4. 2.Ana Tema Ve Alt Temaya Ait Tablo

2.ANA TEMA	2.ANA TEMAYA AİT ALT TEMLAR
Sosyal Bilgiler Ders Kitaplarında Tarihsel Empatiyi Geliştirme Potansiyeli	1-Ders Sürecinde Ders Kitaplarından Yararlanma Yolları 2-Ders Kitaplarındaki İçeriklerin Yeterliliğine Yönelik Görüşler 3- Kitaplarda Tarihi Olayların ve Karakterlerin Sunumu 4- Ders Kitaplarındaki Görseller, Etkinlikler ve Hikâyeler Tarihsel Empatiyi Destekliyor mu? 5- Tarihsel Empatiyi Güçlendirmede Öğretmenin Kitap Dışı Etkinlik Yaklaşımları 6- Ders Kitaplarının İçeriğine Yönelik Değişiklik Önerileri 7-Kitaplardaki Ölçme ve Değerlendirme Araçlarının Yeterliliği 8- Ders Kitabı İçeriklerinin Öğrencilerde Tarihsel Empati Becerisi Geliştirmeye Etkisi

1- Empatiye İlgili Duygu ve Düşüncelere Ait Bulgular

Katılımcılara yöneltilen “Tarihsel empati deyince ne anlıyorsunuz?” sorusuna verilen yanıtlar doğrultusunda, kavramın nasıl algılandığına dair dikkat çekici veriler elde edilmiştir. Katılımcıların %37,5’i tarihsel empatiyi “o dönemin şartlarını anlamak” şeklinde tanımlarken,

%25’i bu kavramı “geçmişteki insanları anlamaya çalışmak” olarak değerlendirmiştir. Yine %25’lik bir kesim, tarihsel empatinin “geçmişte yaşanan olayların o dönemin şartlarına göre değerlendirilmesi” gerektiğini ifade etmiştir. Katılımcıların %12,5’i ise tarihsel empatiyi “geçmişte yaşayan insanların duygu ve düşüncelerini anlamak” olarak yorumlamıştır. Bu veriler, tarihsel empatinin özellikle geçmişteki koşulları ve olayları anlama çabasıyla özdeşleştirildiğini ve katılımcılar tarafından bu yönüyle ön plana çıkarıldığını göstermektedir.

Görüşme formunda sorulan Tarihsel empati deyince ne anlıyorsunuz? Sorusuna araştırmaya katılan öğretmenlerimizden SÖ2 VE SÖ7’ nin Tarihsel Empatinin tanımına yönelik görüşleri aşağıda sunulmuştur:

Tarihsel empati, geçmişte yaşamış insanların duygu, düşünce ve koşullarını anlamaya çalışmaktır. Olayları bugünün bakış açısıyla değil, dönemin şartları içinde değerlendirerek analiz etmektir (SÖ2)

Tarihsel empati, geçmişte yaşamış insanların yaptıklarını, yani tarihi olayları

değerlendirirken bugünün şartlarını değil yaşanan dönemin şartlarını göz önünde bulundurarak dönemin insanlarını ve yaptıklarını anlamaya çalışmaktır (SÖ7)

Tarihsel Empatinin ne olduğuna dair katılımcı görüşlerine göre oluşturulan kodlar ve frekans dağılımları aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

**Tablo 4.Tarihsel Empatiyle İlgili Duygu ve Düşünceler
Ait Bulgu Tablosu**

Tarihsel Empatinin Tanımı ve Kavrama	(f)	Yüzde (%)
Yönelik Algı		
O dönemin şartlarını Anlamak	3	37.5
Geçmişteki insanları Anlamaya çalışmak	2	25
O dönemin şartlarına göre Değerlendirilmesi	2	25
Geçmişte yaşayan İnsanların duygularını anlamak	1	12,5

2. Sosyal Bilgiler Ders Kitaplarında Tarihsel Empatiyi Geliştirme Potansiyeli

İki ana temamız görüşme formunda katılımcıların vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda sekiz alt temaya ayrılmıştır. Bu alt temalar sırasıyla;

1. Ders Sürecinde Ders Kitaplarından Yararlanma Yolları
2. Ders Kitaplarındaki İçeriklerin Yeterliliğine Yönelik Görüşler
3. Kitaplarda Tarihi Olayların ve Karakterlerin Sunumu
4. Ders Kitaplarındaki Görseller Etkinlikler ve Hikâyeler Tarihsel Empatiyi Destekliyor mu?
5. Tarihsel Empatiyi Güçlendirmede Öğretmenin Kitap Dışı Etkinlik Yaklaşımları
6. Ders Kitaplarının İçeriğine Yönelik Değişiklik Önerileri
7. Kitaplardaki Ölçme ve Değerlendirme Araçlarının Yeterliliği
8. Ders kitabı İçeriklerinin öğrencilerde tarihsel empati becerisi geliştirmeye etkisi

1. Ders Sürecinde Ders Kitaplarından Yararlanma Yolları

Katılımcılara yöneltilen “Derslerinizde tarihsel empatiyi geliştirme sürecinde ders kitaplarından nasıl yararlanıyorsunuz?” sorusuna verilen yanıtlar doğrultusunda, ders kitaplarının öğretim sürecinde tek başına yeterli görülmediği, genellikle ek materyallerle desteklendiği anlaşılmaktadır. Katılımcıların %50’si, ders kitaplarını yetersiz bulduklarını ve öğrencileri ek materyallerle desteklediklerini ifade etmiştir. Bununla birlikte, katılımcıların

%25’i, kitaplarda yer alan örnekleri drama ve canlandırma etkinlikleriyle pekiştirerek öğrencilerin derse aktif katılımını sağlamaya çalıştıklarını belirtmiştir. Diğer katılımcılar ise

ders kitaplarını tartışma ortamı oluşturmak amacıyla (%12.5) ve tarihî dönemleri yorumlatmak için görsel içerikleri kullanarak (%12.5) değerlendirdiklerini ifade etmiştir. Bu veriler, öğretmenlerin tarihsel empati becerisini geliştirmek amacıyla ders kitaplarını yalnızca bilgi aktaran bir araç olarak görmediklerini, aynı zamanda öğrencileri düşünmeye ve yorum yapmaya teşvik eden bir kaynak olarak kullandıklarını ortaya koymaktadır.

Tablo 5. Kitaplarından Yararlanma Yolları

Ders Kitaplarından Yararlanma Yolları	(f)	Yüzde (%)
Kitap yetersiz, ek materyallerle Kullanıyorum	4	% 50
Kitaplardan aldığım örneklerle drama ve canlandırma yapıyorum.	2	% 25
Kitaptaki soruları tartışma için Kullanıyorum.	1	% 12.5
Görseller üzerinden tarihî dönemi Yorumlatıyorum.	1	% 12.5

Araştırmaya Katılan SÖ3 VE SÖ1'in verdiği cevaplar aşağıda
olarak sunulmuştur. araştırma örnek
“Ders kitapları elbette temel bir kaynak ama tarihsel empatiyi geliştirmek için yeterli değil. Ben genellikle kitapta yer alan konuları çeşitli ek materyallerle destekliyorum” (SÖ3).

“Kitapta konuyla ilgili metni öğrencilerin canlandırmasını sağlıyorum böylece kendimce empati kurmalarına yardımcı oluyorum” (SÖ1).

2. Ders Kitaplarındaki İçeriklerin Yeterliliğine Yönelik Görüşler

Katılımcıların 6. sınıf sosyal bilgiler ders kitaplarında tarihsel empati kazandırmaya yönelik yeterli içerik olduğunu düşünüyor musunuz? Neden? Sorusuna verdikleri cevaplara göre, Sosyal Bilgiler ders kitaplarında tarihsel empati kazandırmaya yönelik yeterli içeriğin olmadığı görülmektedir.. Katılımcıların %50'si empatiyi geliştiren etkinliklerin sınırlı olduğunu belirtirken, yalnızca %8,3'ü içerikleri kısmen yeterli bulmaktadır. Bu durum, tarihsel empatiyi geliştirmeye yönelik içeriklerin ders kitaplarında daha fazla yer alması gerektiğine işaret etmektedir.

Ders Kitaplarındaki İçeriklerin Yeterliliğine Yönelik Öğretmen Görüşleri Tablo 6 da sunulmuştur.

Ders Kitaplarındaki İçeriklerin Yeterliliğine Yönelik Görüşler	(f)	Yüzde (%)
Empatiyi Geliştiren Etkinlikler Sınırlı	3	37.5
Karakterlerin Duygularına Çok Yer Verilmiyor	2	25
Drama gibi etkinlikler kitapta yok	1	12.5
Günümüzle bağlantı kurulmuyor	1	12.5
Bence kısmen yeterli	1	12.5

Araştırmaya Katılan SÖ5 VE SÖ6'nın araştırma sorumuza verdiği cevaplar aşağıda örnek olarak sunulmuştur.

Ders kitapları da bu anlamda yeterli içerik olduğunu düşünmüyorum. Yani 6.sınıf kitaplarında tarihsel empatiyi geliştirmeye yönelik görsel, kısaca, hikaye gibi anlatılara fazla yer verilmemiş (SÖ5)

Kısmen yeterli buluyorum. Bazı bölümler empati kurulmasına imkân tanıyor ancak çoğu zaman olaylar daha yüzeysel aktarılıyor. Daha fazla hikâyeleştirme ve karakter odaklı anlatımlar gerek. Önemli tarihi karakterler ile ilgili dikkat çekici hikâyeler merak duygusunu açığa çıkarabilir. (SÖ6)

3. Kitaplarda Tarihi Olayların ve Karakterlerin

Sunumu

Kitaplardaki Tarihi Olayların ve Karakterlerin Sunumu	(f)	Yüzde (%)
Duygusal Bağ Kurma İçeriği Yok	4	50
Kısmen Bazı Bölümlerde var	4	50

Araştırmaya Katılan SÖ1 VE SÖ5'nın araştırma sorumuza verdiği cevaplar aşağıda örnek olarak sunulmuştur.

6. Sınıf ders kitabında olaylar ve karakterlerin sunumunda öğrencilerin duygusal bağ kurmasını sağlayacak etkili bir anlatıya rastlamadım(S1).

Bazı bölümlerde bu sağlanıyor. Örneğin, Göktürk Yazıtları'nda yer alan öğütler, öğrencilerin tarihî karakterlerle empati kurmalarını teşvik eder. Ancak bu tür anlatımlar daha fazla yer almalı(SÖ5)

4. Ders Kitaplarındaki Görseller Etkinlikler ve Hikâyeler Tarihsel Empatiyi Destekliyor mu?

Katılımcıların; Ders kitaplarında tarihsel empatiyi destekleyen görseller, hikâyeler veya etkinlikler yeterli mi? Geliştirilmesi gerektiğini düşündüğünüz noktalar nelerdir? sorusuna verdikleri yanıtlar incelendiğinde çoğunluğu (%50) ders kitaplarındaki görsellerin öğrencilerle bağ kurmada yetersiz olduğunu belirtmiştir. Bu durum, görsel materyallerin tarihsel empatiyi desteklemede etkili kullanılmadığını göstermektedir. Ayrıca, etkinliklerin sınav odaklı olması tarihsel düşünme becerilerinin gelişimini sınırlayabilir. Metinlerin belgesel niteliğinde ve karakter sunumlarının yüzeysel bulunması ile kitap diline yönelik olumsuz görüşler, içeriklerin öğrenciyi duygusal ve düşünsel olarak içine çekemediğine işaret etmektedir.

Tablo 7. Ders Kitaplarındaki Görseller Etkinlikler ve Hikâyeler Tarihsel Empatiyi Destekliyor mu?

Ders Kitaplarındaki Görseller Etkinlikler ve Hikâyeler Tarihsel Empatiyi Destekliyor mu?	(f)	Yüzde (%)
Görseller Bağ Kurmuyor	3	37.5
Etkinlikler Sınav Odaklı	2	25
Metinler belgesel tadında	1	12.5
Karakter Sunumları Yüzeysel	1	12.5
Kitap Dilini Yeterli Bulmuyorum	1	12.5

Araştırmaya Katılan SÖ7 VE SÖ8'nin araştırma sorumuza verdiği cevaplar aşağıda örnek olarak sunulmuştur.

Yani ders kitapları bilgi aktarmaya yönelik hazırlanmış. Sınav odaklı bir sistemimizin olması (lgs bursluluk sınavı gibi)(SÖ7).

6.Sınıflarlarda İslamiyet öncesi Türk tarihinden başlayarak İslamiyetin kabulü ve sonrasında kurulan ilk Türk –İslam devletleri Osmanlı Devleti ne kadar anlatılıyor .Bu devletler anlatılırken aman sınavlarda çıkar kaygısıyla dönemin savaşları ,devletler döneminde yaşanan gelişmeler her şeyi öğrencinin bilmesini bekliyoruz .Görseller iyi değil anlatımlar belgesel gibi(SÖ8).

5. Tarihsel Empatiyi Güçlendirmede Öğretmenin Kitap Dışı Etkinlik Yaklaşımları

Araştırmamızda katılımcıların “Ders kitaplarının tarihsel empati kazandırma açısından eksik kaldığı noktaları nasıl tamamlıyorsunuz?” sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde, öğretmenlerin büyük bir kısmının (%25) drama yoluyla, benzer oranda (%25) tarihi hikayeler ve tarihi görsel materyaller kullanarak bu eksikliği gidermeye çalıştıkları görülmektedir. Ayrıca, %12,5 oranında mektup yazma etkinlikleri ve müze gezileri ile de öğrencilerin tarihsel empati geliştirmeleri desteklenmektedir.

Tablo 8. Tarihsel Empatiyi Güçlendirmede Öğretmenin Kitap Dışı Etkinlik Yaklaşımları

Tarihsel Empatiyi Geliştirmede Öğretmenin Kitap Dışı Etkinlik Yaklaşımları	(f)	Yüzde (%)
Drama	2	25
Tarihi Hikayeler	2	25
Tarihi görsel Materyaller	2	25
Mektup	1	12.5
Müze Gezisi	1	12.5

Araştırmaya Katılan SÖ3 VE SÖ4'nin araştırma sorumuza verdiği cevaplar aşağıda örnek olarak sunulmuştur.

Yeri geldiğinde konuyla ilgili kıssalar anlatarak, öğrencilerin konuyla ilgili düşüncelerini sorgulayarak gidermeye çalışıyorum. Aslında sınıfta konuyla ilgili canlandırmalar çok etkili olabiliyor. Ama süre sıkıntımızın olması bu tarz etkinlikleri

yapmamıza engel teşkil ediyor (SÖ3)

Olayların ve şahsiyetelerin ilginç yönlerini anlatıyorum. Ayrıca kısa filmler ve dramatizasyon çalışmalarıyla destekliyorum (SÖ4)

6. Ders Kitaplarının İçeriğine Yönelik Değişiklik Önerileri

Katılımcıların, 6. sınıf sosyal bilgiler ders kitaplarında tarihsel empatiyi geliştirmeye yönelik önerileri incelendiğinde çeşitli yöntem ve içerik değişikliklerine vurgu yapıldığı görülmektedir. Katılımcıların dörtte biri, tarihî olayların hikâyeler şeklinde ve kahramanın bakış açısından anlatılmasının, öğrencilerin empati kurmalarını kolaylaştıracağını belirtmiştir. Aynı oranda katılımcı ise karakterlerin derinlemesine analiz edilmesi gerektiğini ifade etmiş; bu sayede öğrencilerin tarihî şahsiyetlerin özelliklerini, davranışlarını ve gelişim süreçlerini daha iyi kavrayabileceklerini vurgulamıştır. Katılımcıların üçte biri, müze gezilerinin öğrenme sürecine dâhil edilmesini önermiş; bu uygulamanın, soyut bilgilerin somutlaştırılarak öğrenmenin kalıcılığını artıracığı düşünülmüştür. Ayrıca katılımcıların %12.5'i, ders kitaplarında daha fazla görsel materyale yer verilmesinin, özellikle görsel öğrenme stiline sahip öğrenciler için faydalı olacağını belirtmiştir. Yine %12.5 oranında katılımcı, duyuşsal (duygusal) etkinliklere ağırlık verilmesi gerektiğini dile getirmiş ve bu yaklaşımın öğrencilerin değerler, tutumlar ve duygular üzerinden öğrenmelerini destekleyeceğini savunmuştur. Bu bulgular, tarihsel empatiyi güçlendirmek amacıyla öğretim yöntemlerinin ve içeriklerin öğrenci merkezli ve çok yönlü biçimde yapılandırılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 9. Ders Kitaplarının İçeriğine Yönelik Değişiklik Önerileri

Ders Kitaplarının İçeriğine Yönelik Değişiklik Önerileri	(f)	Yüzde (%)
Kahramanın Ağzından Anlatılan Hikâyeler	2	25
Karakter Analizlerine Yer Verilmeli	2	25
Kazanımlarda Müze Gezisi Olmalı	2	25
Görsellere Daha Çok Yer Verilmeli	1	12.5
Bilişsel Ağırlıklı Etkinliklerden Çok Duyuşsal Ağırlıklı Etkinlik	1	12.5

Araştırmaya Katılan SÖ5 VE SÖ7'nin "6. sınıf sosyal bilgiler ders kitaplarında tarihsel empatiyi daha iyi kazandırmak için hangi değişiklikler yapılabilir?" ve Kitapların içeriğinde hangi öğretim yöntemleri veya etkinliklerin yer alması tarihsel empatiyi güçlendirebilir? araştırma sorularına verdiği cevaplar aşağıda örnek olarak sunulmuştur.

Canlandırma, gerçek kahramanlarımızın ağzından anlatılan biyografik hikâyeleri olabilir, Resimlerle ilgili bölümlere çizimler olabilir (SÖ5)

Ayrıca tarihi olayları canlandırma çalışmaları da faydalı olabilir (SÖ7).

7. Kitaplardaki Ölçme ve Değerlendirme Araçlarının Yeterliliği

Araştırmamızda katılımcıların “6.sınıf Sosyal Bilgiler ders kitaplarında yer alan etkinliklerin ve ölçme değerlendirme uygulamalarının, öğrencilerin tarihsel empati becerisi kazandırma açısından yeterliliğini nasıl değerlendiriyorsunuz? sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde, Kitaplarda yer alan ölçme ve değerlendirme araçlarının incelenmesi sonucunda, etkinliklerin büyük çoğunluğunun (%75) bilişsel odaklı olduğu, yani öğrencilerin yalnızca bilgi düzeyini ölçmeye yönelik hazırlandığı görülmektedir. Buna karşılık, öğrenci yorumuna ve çıkarım yapma becerisine hitap etmeyen etkinliklerin oranı %12,5 olup, bu durum öğrencilerin eleştirel düşünme ve analitik becerilerini geliştirme fırsatının sınırlı olduğunu göstermektedir. Ayrıca, yaratıcı düşünmeyi teşvik eden ve öğrenci merkezli yaklaşımları içeren ölçme araçlarının da yetersiz olduğu (%12,5) dikkat çekmektedir. Bu durum, ölçme değerlendirme uygulamalarının çeşitliliğinin artırılması gerektiğini ve öğrencilerin farklı öğrenme stillerine hitap eden yöntemlerin kitaplarda daha fazla yer bulmasının önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 10.Kitaplardaki Ölçme ve Değerlendirme Araçlarının Etkililiği

Kitaplardaki Ölçme ve Değerlendirme Araçlarının Etkililiği	(f)	Yüzde (%)
Bilişsel Odaklı Ölçme Değerlendirme Etkinlikleri	6	% 75
Öğrenci yorumuna ve çıkarım yapma Becerisini Desteklemeyen Etkinlikler	1	% 12,5
Yaratıcı ve öğrenci merkezli ölçme araçlarının yetersizliği	1	% 12,5

Araştırmaya Katılan SÖ4 VE SÖ6'nın araştırma sorumuza verdiği cevaplar aşağıda örnek olarak sunulmuştur.

Mevcut etkinliklerin büyük kısmı bilgi ölçmeye yönelik. Empatiyi ölçen, öğrenci görüşünü ifade ettiren açık uçlu sorular ve performans ödevleri artırılmalı (SÖ4).

Etkinliklerimi gözden geçirdiğimde, öğrencilerimin yorum yapma ve çıkarım becerilerini yeterince teşvik edemediğimi fark ettim(SÖ6).

8. Ders Kitabı İçeriklerinin Öğrencilerde Tarihsel Empati Becerisi Geliştirmeye Etkisi

Katılımcılara yöneltilen Öğrencilerinizin tarihsel olaylara bakış açılarında ders kitapları sayesinde bir değişim gözlemlediniz mi? Örnek verebilir misiniz? sorusuna verilen yanıtlar doğrultusunda, öğretmenlerin yarısının (%50) bu içeriklerin öğrenci davranışlarında herhangi bir değişikliğe yol açmadığını ifade ettikleri görülmektedir. Bu durum, mevcut ders kitabı metnlerinin tarihsel empatiyi doğrudan desteklemede yetersiz kaldığına işaret

etmektedir. Öte yandan, öğretmenlerin %37,5'i bazı öğrencilerde sınırlı düzeyde davranışsal değişim gözlemlediklerini belirtmiştir. Bu bulgu, belirli öğrenci gruplarının veya belirli içeriklerin kısmi bir etki yaratabildiğini göstermektedir. Bu durum, tarihsel empati gelişiminin yalnızca ders kitabı içeriğiyle değil, öğretim yöntemleri, öğretmenin yaklaşımı ve öğrencinin bireysel özellikleriyle de yakından ilişkili olduğunu düşündürmektedir. Sadece bir öğretmen (%12,5) ise öğrencilerin tarihî olaylara karşı duygusal anlamda bir bağ kurduklarını, yani tarihsel empati becerilerinde derinlikli bir gelişim gözlemlediğini ifade etmiştir. Bu sonuç, ders kitaplarının bazı özel durumlarda ve öğrencilere duygusal aktarım sağlayacak şekilde işlendiğinde anlamlı bir etki yaratabileceğini göstermektedir; ancak bu etkinin oldukça sınırlı kaldığı da anlaşılmaktadır.

Tablo 11. Ders kitabı İçeriklerinin Öğrencilerde Tarihsel Empati Becerisi Geliştirmeye Etkisi

Ders kitabı İçeriklerinin Öğrencilerde Tarihsel Empati Becerisi Geliştirmeye Etkisi	(f)	Yüzde (%)
Davranışlarda bir değişiklik olmadı	7	% 85
Sınırlı bir değişim gözlemledim	1	% 15

Araştırmaya Katılan SÖ1 VE SÖ8'in araştırma sorumuza verdiği cevaplar aşağıda örnek olarak sunulmuştur.

Gözlemleyemedim. Teşekkür ediyorum(SÖ1)

Bazı olayları işlerken gözlemledim. Örneğin, Orta Asya'dan göç eden Türkleri işlediğimizde, bir öğrencim şöyle sordu: "Öğretmenim, neden hepsi göç etmek zorunda kalmış? Evlerini bırakmak çok zor değil mi?" Bu tür sorular, onların tarihî olayları artık sadece bilgi olarak değil, hissederek düşündüğünü gösteriyor (SÖ8).

SONUÇLAR

Bu bölümde, öğretmenlerin 6. sınıf Sosyal Bilgiler ders kitaplarında tarihsel empati becerisinin kazandırılmasına yönelik içeriklere dair görüşleri doğrultusunda bazı sonuçlara ulaşılmıştır

Araştırmamıza göre elde edilen nicel bulgular ve katılımcı görüşleri birlikte değerlendirildiğinde, tarihsel empati kavramının öğretmenler tarafından çok boyutlu bir anlayışla ele alındığı görülmektedir. Bu bağlamda tarihsel empati, yalnızca geçmişteki bireylerin duygu ve düşüncelerini anlamaya yönelik bir yaklaşım olarak değil; aynı zamanda tarihsel olayları kendi bağlamı içinde, dönemin sosyo-kültürel, ekonomik ve siyasal koşulları çerçevesinde değerlendirmeyi gerektiren bilişsel bir süreç olarak algılanmaktadır. Katılımcıların büyük çoğunluğunun vurguladığı üzere tarihsel empati, bugünün değer yargılarından sıyrılarak geçmişi kendi özgün koşulları içinde anlamlandırmayı ifade etmekte ve bu yönüyle tarihsel düşünme becerilerinin geliştirilmesinde temel bir unsur olarak öne

çıkılmaktadır. Ayrıca bulgular, katılımcıların tarihsel empati kavramına ilişkin bilgi sahibi olduklarını; ancak bu bilgiyi ağırlıklı olarak bilişsel ve kavramsal düzeyde ifade ettiklerini göstermektedir. Elde edilen bulgular, öğretmenlerin tarihsel empati becerisinin geliştirilmesinde ders kitaplarını tek başına yeterli bir öğretim aracı olarak görmediklerini ortaya koymaktadır. Katılımcıların yarısının ders kitaplarını içerik ve etkinlik bakımından sınırlı bulduğu ve bu eksikliği çeşitli ek materyallerle gidermeye çalıştığı anlaşılmaktadır. Bu durum, ders kitaplarının tarihsel empati gibi üst düzey düşünme becerilerini geliştirmede destekleyici kaynaklarla birlikte kullanılmasının gerekliliğine işaret etmektedir.

Öğretmenlerimizin önemli bir kısmı ders kitaplarında yer alan içerikleri tamamen dışlamamakta; aksine bu içerikleri farklı öğretim yöntem ve teknikleriyle zenginleştirerek daha işlevsel hâle getirmektedir. Özellikle drama ve canlandırma etkinlikleriyle desteklenen öğretim süreçleri, öğrencilerin tarihsel olayları daha somut ve deneyimsel bir biçimde kavramalarına olanak tanımakta ve empatik düşünme becerilerini pekiştirmektedir. Ayrıca bazı katılımcıların ders kitaplarını tartışma ortamı oluşturmak amacıyla kullanmaları, öğrencilerin farklı bakış açılarını değerlendirme ve tarihsel olayları çok yönlü analiz etme becerilerini geliştirmeye yönelik bir yaklaşım benimsediklerini göstermektedir. Görsel materyaller üzerinden tarihî dönemlerin yorumlatılması ise öğrencilerin zihinsel canlandırma süreçlerini destekleyerek tarihsel bağlamı daha derinlemesine kavramalarına katkı sağlamaktadır. Araştırmamızda öğretmenlerin ders kitaplarını pasif bir bilgi aktarma aracı olarak değil; eleştirel düşünme, yorumlama ve özellikle tarihsel empati becerisini geliştirmeye yönelik aktif bir öğrenme ortamının parçası olarak konumlandıkları görülmektedir. Ancak bu kullanımın etkili olabilmesi için ders kitaplarının çeşitli öğretim stratejileri ve alternatif materyallerle desteklenmesi gerektiği açıkça ortaya çıkmaktadır.

Çalışmamızda ders kitaplarının tarihsel empati becerisini geliştirme açısından içerik bakımından sınırlı kaldığı görülmektedir. Katılımcıların yarısı, empatiyi destekleyen etkinliklerin yetersiz olduğunu belirtirken, çok küçük bir kısmının içerikleri kısmen yeterli bulması, mevcut materyallerin bu beceriyi kazandırma konusunda beklentileri tam olarak karşılamadığını ortaya koymaktadır. Bu durum, tarihsel empatiye yönelik etkinlik ve içeriklerin ders kitaplarında daha sistematik ve kapsamlı bir şekilde yer alması gerektiğine işaret etmektedir. Benzer şekilde, ders kitaplarında tarihsel olay ve karakterlerin sunum biçimine ilişkin görüşler de bu bulguyu destekler niteliktedir. Katılımcıların yarısı, anlatımların öğrencilerin duygusal bağ kurmasını desteklemediğini ifade ederken, diğer yarısı ise bu tür unsurların yalnızca bazı bölümlerde sınırlı biçimde yer aldığını belirtmiştir. Dolayısıyla, ders

kitaplarında tarihsel empatiyi destekleyen içeriklerin hem nicelik hem de nitelik açısından geliştirilmesi gerektiği; özellikle öğrencilerin geçmişteki bireylerle duygusal ve bilişsel bağ kurmalarını sağlayacak anlatım ve etkinliklere daha fazla yer verilmesinin önemli olduğu anlaşılmaktadır. Bununla birlikte, katılımcıların ders kitaplarında yer alan görseller, hikâyeler ve etkinliklere ilişkin değerlendirmeleri de bu genel tabloyu desteklemektedir. Katılımcıların yarısı, görsel materyallerin öğrencilerle bağ kurma konusunda yetersiz olduğunu belirtmiş; bu durum, görsellerin tarihsel empatiyi destekleyecek şekilde etkili kullanılmadığını ortaya koymuştur. Ayrıca etkinliklerin büyük ölçüde sınav odaklı olması, öğrencilerin tarihsel düşünme ve empati kurma becerilerinin gelişimini sınırlayan bir unsur olarak değerlendirilmektedir. Metinlerin daha çok belgesel nitelik taşıması, karakter sunumlarının yüzeysel bulunması ve ders kitabı diline yönelik olumsuz görüşler ise içeriklerin öğrenciyi hem duyuşsal hem de bilişsel açıdan sürece yeterince dâhil edemediğini göstermektedir. Bu bağlamda, ders kitaplarının daha etkileşimli, öğrenci merkezli ve empatiyi destekleyici bir yaklaşımla yeniden yapılandırılmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Katılımcılarımızın ders kitaplarının tarihsel empati kazandırma açısından yetersiz kaldığı noktaları çeşitli öğretim yöntem ve materyalleriyle tamamlamaya çalıştıklarını göstermektedir. Bu kapsamda öğretmenlerin özellikle drama etkinlikleri, tarihî hikâyeler ve görsel materyaller aracılığıyla öğrencilerin geçmişi daha somut ve anlamlı biçimde kavramalarını sağladıkları; ayrıca mektup yazma etkinlikleri ve müze gezileri gibi uygulamalarla öğrencilerin kendilerini tarihsel süreçlerin içinde konumlandırmalarını destekledikleri anlaşılmaktadır. Bu durum, öğretmenlerin ders kitaplarıyla sınırlı kalmayarak daha etkileşimli, deneyim temelli ve öğrenci merkezli yaklaşımlar benimsediklerini ve böylece tarihsel empati becerisini daha etkili bir şekilde geliştirmeye yönelik çaba gösterdiklerini ortaya koymaktadır.

6. sınıf sosyal bilgiler ders kitaplarının tarihsel empatiyi geliştirecek şekilde daha etkileşimli ve öğrenci merkezli hâle getirilmesi gerektiğini göstermektedir. Öğretmenler, tarihî olayların hikâye formatında ve karakterlerin bakış açısıyla sunulmasının öğrencilerin empati kurmasını kolaylaştıracağını; karakterlerin derinlemesine analiz edilmesinin ise tarihî şahsiyetlerin özelliklerini ve davranışlarını daha iyi kavramalarını sağlayacağını vurgulamaktadır. Ayrıca müze gezileri ve görsel materyallerin öğrenme sürecine dâhil edilmesi ile soyut bilgilerin somutlaştırılması ve öğrenmenin kalıcılığının artırılması gerektiği belirtilmektedir. Bunun yanında, duyuşsal etkinliklerin artırılması, öğrencilerin değerler, tutumlar ve duygular üzerinden öğrenmelerini destekleyerek tarihsel empatiyi güçlendirecek

bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır. Bu doğrultuda, öğretim yöntemleri ve ders kitabı içeriklerinin çok boyutlu, deneyim ve öğrenci odaklı bir biçimde yapılandırılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Araştırma bulguları, 6. sınıf Sosyal Bilgiler ders kitaplarındaki etkinlik ve ölçme-değerlendirme uygulamalarının büyük ölçüde bilişsel düzeye odaklandığını ve öğrencilerin sadece bilgi edinme düzeyinde değerlendirildiğini göstermektedir. Bu durum, tarihsel empati gibi daha üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesi açısından önemli bir eksikliğe işaret etmektedir. Öğrencilerin yorum yapma, çıkarımda bulunma ve yaratıcı düşünme gibi becerilerini geliştirmeye yönelik etkinliklerin sınırlı olması, ders kitaplarının eleştirel ve analitik düşünme fırsatlarını yeterince sunmadığını ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, ölçme ve değerlendirme araçlarının çeşitlendirilmesi, öğrenci merkezli ve farklı öğrenme stillerine uygun yöntemlerin ders materyallerinde daha fazla yer alması, öğrencilerin hem bilgi hem de beceri kazanımlarını desteklemek açısından büyük önem taşımaktadır.

TARTIŞMA

Araştırma bulgularımız, tarihsel empatinin öğretmenler tarafından çok boyutlu bir anlayışla ele alındığını göstermektedir. Önceki çalışmalar (Seyhan, 2023) tarihsel empatinin geçmişi kendi koşullarında değerlendirme, tarihsel perspektifler geliştirme ve geçmişteki insanların deneyimlerini anlama gibi boyutlara sahip olduğunu vurgularken, bizim araştırmamızın nicel ve nitel bulguları da bu yaklaşımla uyumlu sonuçlar ortaya koymaktadır. Katılımcılar, tarihsel empatinin yalnızca geçmişteki bireylerin duygu ve düşüncelerini anlamaya yönelik bir süreç olmadığını; aynı zamanda tarihsel olayları dönemin sosyo-kültürel, ekonomik ve siyasal koşulları çerçevesinde değerlendirmeyi gerektiren bilişsel bir süreç olarak algıladıklarını belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra, tarihsel empati bugünün değer yargılarından sıyrılarak geçmişi özgün koşulları içinde anlamlandırmayı ve tarihsel düşünme becerilerinin geliştirilmesini sağlayan temel bir unsur olarak öne çıkmaktadır. Bulgular ayrıca katılımcıların tarihsel empatiye ilişkin bilgi sahibi olduklarını, ancak bu bilgiyi ağırlıklı olarak bilişsel ve kavramsal düzeyde ifade ettiklerini ortaya koymaktadır. Bu durum, tarihsel empatiyi öğretim sürecine etkin bir şekilde entegre etmenin ve uygulamalı öğrenme ortamlarıyla desteklemenin önemini göstermektedir.

Araştırma bulgularımız, sosyal bilgiler derslerinde tarihsel empatiyi geliştirmeye yönelik öğretim uygulamalarının, öğrencilerin yalnızca bilişsel değil, duyuşsal süreçlerini de aktif hâle getirdiğini ortaya koyan önceki çalışmalarla paralellik göstermektedir. Özellikle Zaman (2026) tarafından yapılan çalışmada, tarihsel empati odaklı etkinliklerin film, belgesel

ve “Arkası Yarı” tekniği gibi yöntemlerle desteklenmesinin, öğrencilerin tarihsel olayları yalnızca öğrenmekle kalmayıp adeta deneyimleyerek empati kurmalarını sağladığı vurgulanmaktadır. Bizim araştırmamızda da öğretmenler, ders kitaplarının sınırlı içerik ve etkinlikler sunduğunu belirtmiş; bu eksiklikleri drama, tarihî hikâyeler, görsel materyaller ve müze gezileri gibi uygulamalarla tamamladıklarını ifade etmişlerdir. Her iki çalışmada da ders kitaplarının tek başına tarihsel empatiyi geliştirmek için yetersiz olduğu, ancak öğretim yöntemleri ve materyallerin çeşitlendirilmesiyle bu becerinin pekiştirilebileceği sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla bulgularımız, tarihsel empatiyi geliştirme sürecinde öğrenci merkezli, deneyim temelli ve çok boyutlu öğretim yaklaşımlarının önemini bir kez daha ortaya koymaktadır.

Karaağaçlıoğlu (2024) çalışmasında ilkökul öğrencilerinin Millî Mücadele kahramanlarına yönelik empatik hikâyeler oluşturduktan sonra Millî Mücadeleye dair olumlu ve olumsuz duygular üzerinden görüşlerini ifade ettikleri görülmektedir. Öğrenciler, mutluluk, gurur, üzüntü ve tedirginlik gibi duygular üzerinden Millî Mücadeleyi değerlendirmiş; savaş dönemindeki kısıtlı imkânları ve savaşların zorluklarını fark ederken kahramanların vatan sevgisi, fedakârlık ve cesaret gibi özelliklerini ön plana çıkarmışlardır. Benzer biçimde, bizim araştırmamızda öğretmenler, 6. sınıf Sosyal Bilgiler ders kitaplarının tarihsel empatiyi geliştirmede yetersiz olduğunu belirtmiş ve öğrencilerin empati becerilerini drama, tarihî hikâyeler, görsel materyaller ve deneyim temelli etkinliklerle desteklemeleri gerektiğini vurgulamıştır. Her iki çalışma da, tarihsel empatiyi geliştirmede yalnızca bilişsel bilgi aktarımının yeterli olmadığını; öğrencilerin duygusal ve deneyimsel süreçler aracılığıyla tarihî olayları anlamlandırmalarının önemini ortaya koymaktadır. Ayrıca öğrencilerin Millî Mücadeleye ilişkin olumlu ve olumsuz duygular üzerinden yorum yapabilmeleri, ders materyallerinin etkileşimli ve öğrenci merkezli etkinliklerle desteklenmesi gerektiği yönündeki bulgularımızla da örtüşmektedir. Dolayısıyla Karaağaçlıoğlu (2025) ve bizim araştırmamız, empati temelli etkinliklerin öğrencilerin tarihî olayları hem bilişsel hem de duyuşsal açıdan kavramalarını güçlendirdiğini göstermektedir.

Araştırma bulgularımız, öğrencilerin derslerde en çok eğitsel oyunlar ve somut görsel-ışitsel materyallerle desteklenen etkinlikleri etkili ve eğlenceli bulduklarını ortaya koymaktadır. Bu bulgu, Çorapçı (2019) tarafından yapılan öğretmen uygulamalarıyla paralellik göstermektedir. Çorapçı’nın çalışmasında öğretmenler, Uygulamayı geliştirecek önerilere ilişkin öğrenci görüşleri incelendiğinde öğrenciler ifadelerinde “Eğitsel oyunlar” “Daha fazla maket ve karton etkinlik” “Resim, afiş/poster” “Sınıf dışı etkinlikler gibi faaliyetlere yer

vermişlerdir. Buna göre, öğrencilerin en çok eğitsel oyunlar ile yürütülen dersleri daha etkili ve eğlenceli bulduğu sonucuna varılmıştır. Bununla beraber görsel ve işitsel somut materyallerin öğrenciler üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu ortaya çıkmıştır.

Tabur (2025) çalışması ile araştırma bulgularımız karşılaştırıldığında, her iki çalışmanın da ders kitaplarının tarihsel empatiyi geliştirme açısından sınırlı içerik sunduğu sonucuna işaret ettiği görülmektedir. Tabur'un bulgularına göre, 2024 programında tarihsel empati ayrı bir öğrenme çıktısı olarak yer almakla birlikte, ders kitaplarındaki metin, etkinlik ve görseller ağırlıklı olarak bilişsel düzeye odaklanmakta ve duyuşsal boyutu yeterince desteklememektedir. Benzer şekilde, araştırmamızda öğretmenler ders kitaplarının içerik ve etkinlik bakımından tarihsel empatiyi geliştirmede yetersiz kaldığını; görsellerin, metinlerin ve etkinliklerin öğrencilerin duygusal bağ kurmasını desteklemede sınırlı olduğunu belirtmişlerdir. Bununla birlikte, öğretmenlerin drama, görsel materyaller, mektup yazma ve müze gezileri gibi etkileşimli yöntemlerle dersleri zenginleştirerek bu eksiklikleri gidermeye çalıştıkları görülmektedir. Bu durum, Tabur'un bulgularında vurgulanan bilişsel ağırlıklı yaklaşım ile karşılaştırıldığında, öğretmen uygulamalarının tarihsel empatiyi desteklemede kritik bir rol oynadığını göstermektedir. Özetle, her iki çalışma da ders kitaplarının tarihsel empatiyi desteklemede yetersiz olduğunu ortaya koymakta; araştırmamız, öğretmenlerin bu boşluğu çeşitli öğretim stratejileriyle telafi ettiklerini vurgulayarak önemli bir katkı sağlamaktadır.

6. sınıf Sosyal Bilgiler ders kitaplarındaki etkinlik ve ölçme-değerlendirme uygulamalarının büyük ölçüde bilişsel düzeye odaklandığını ve öğrencilerin yalnızca bilgi düzeyinde değerlendirildiğini göstermektedir. Bu bulgular, Fidan (2023) çalışmasının sonuçlarıyla paralellik göstermektedir; zira Fidan da öğretmenlerin tarihsel empatiyi değerlendirme konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıklarını ve ders kitaplarının üst düzey düşünme becerilerini geliştirmede sınırlı olduğunu ortaya koymuştur.

SONUÇLAR

1-Sosyal Bilgiler ders kitaplarının, tarihsel empatiyi geliştirecek etkinlik ve içeriklerle daha kapsamlı hâle getirilmesi; özellikle duyuşsal ve bilişsel boyutları destekleyen hikâye, karakter analizi ve görsellerin artırılması.

2-Drama, canlandırma, tarihî hikâyeler, mektup yazma ve müze gezileri gibi deneyim temelli öğretim yöntemlerinin derslerde yaygın olarak kullanılması.

3-Derslerin daha interaktif ve öğrenci odaklı hâle getirilerek, öğrencilerin aktif katılımı ve eleştirel düşünme becerilerinin desteklenmesi.

4-Tarihî olayların zihinsel canlandırılmasını kolaylaştıracak görseller, videolar ve

maketler gibi materyallerin derslerde etkili bir şekilde kullanılması.

5-Tarihsel empati ve üst düzey düşünme becerilerini ölçmeye yönelik performans ödevleri, projeler, tartışma etkinlikleri ve sunum gibi alternatif değerlendirme yöntemlerinin artırılması.

6-Öğretmenlerin ders kitaplarını tamamlayıcı materyaller ve yöntemlerle desteklemesi; böylece öğrencilerin hem bilişsel hem de duyuşsal süreçlerinin geliştirilmesi.

7-Öğrencilerin tarihsel olayları çağdaş bağlamlarla ilişkilendirerek anlamlandırmalarını sağlamak; örneğin güncel toplumsal olaylarla bağlantı kurabilecek etkinlikler tasarlamak.

8-Öğretmenlerin tarihsel empatiyi geliştirme konusunda farkındalıklarını artıracak seminer, atölye ve hizmet içi eğitim programlarının düzenlenmesi.

9-Tarihsel empatiyi destekleyen etkinliklerin ders programına uygun şekilde sistematik ve süreklilik arz edecek biçimde planlanması.

10-Farklı okul türlerinde ve sınıf seviyelerinde yapılan araştırmalarla karşılaştırmalar yapılması; iyi uygulama örneklerinin öğretmenler arasında paylaşılması.

KAYNAKÇA

Aytaçlı, B. (2012). Durum çalışmasına ayrıntılı bir bakış. Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 3(1), 1-9.

Barton, K. C., Levstik, L. S. (2004). *Teaching history for the common good*. Lawrence Erlbaum Associates.

Barton, K. C. (2012). Agency, choice and historical action: How history teaching can help students think about democratic decision making. *Citizenship Teaching & Learning*, 7 (2), 131-142. Erişim Adresi: https://www.las2.se/wp-content/uploads/2019/10/Barton_2012.pdf.

Bartelds, H., Savenije, G. M., Van Boxtel, C. (2020). Students' and teachers' beliefs about historical empathy in secondary history education. *Theory and Research in Social Education*, 48 (4), 529-551. <https://doi.org/10.1080/00933104.2020.1808131>.

Cunningham, D. L. (2003). *Professional practice and perspectives in the teaching of historical empathy*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Oxford University, Oxford.

Dilek, D. (2007). *Tarih derslerinde öğrenme ve düşünce gelişimi*. Ankara: Nobel Yayınları.

Endacott, J. L. (2010). Reconsidering affective engagement in historical empathy. *Theory and Research in Social Education*, 38, 6-47. <http://dx.doi.org/10.1080/00933104.2010.10473415>.

Endacott, J. L., Brooks, S. (2013). An updated theoretical and practical model for promoting historical empathy. *Social Studies Research and Practice*, 8 (1), 41-58.

Ertürk, S. (1988). Türkiyede Eğitim Felsefesi Sorunu. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 3 sayfa 11-16.

Field, S. L. (2001). Perspectives and elementary social studies: Practice and promise. O. L. Davis, Jr., E. A. Yeager, S. J. Foster (Eds.), *Historical empathy and perspective taking in the social studies* (pp. 115-138). Rowman and Littlefield.

Foster, S. J., Yeager, E. A. (1998). The role of empathy in the development of historical understanding. *International Journal of Social Education*, 13 (1), 1-7.

Foster, S. J. (1999). Using historical empathy to excite students about the study of history: Can you empathize with Neville Chamberlain? *The Social Studies*, 90, 18-24. <https://doi.org/10.1080/00377999909602386>.

Dulberg, N. (2002, April). Engaging in history: Empathy and perspective-taking in children's

historical thinking. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association (New Orleans, LA, April 1-5, 2002). Erişim Adresi: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED474135.pdf>.

Karabağ, G. (2010). Tarihsel empati becerisi. M. Safran (Ed.), *Tarih nasıl öğretilir?* (ss. xx–xx). İstanbul: Yeni İnsan Yayınevi.

Kohlmeier, J. (2006). Couldn't she just leave?: The relationship between consistently using class discussions and the development of historical empathy in a 9th grade world history course. *Theory and Research in Social Education*, 24 (1), 34-57. <https://doi.org/10.1080/00933104.2006.10473297>

L. Davis, E. A. Yeager & S. J. Foster (Ed.), *Historical empathy and perspective taking in the social studies* (ss. 167–181). Lanham, MD: Rowman & Littlefield.

Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2023). Öğretim programları okuryazarlığı öğretmen rehber kitabı. Ankara: MEB Yayınları.

Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2024). Sosyal bilgiler dersi öğretim programı (4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar): Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli. Ankara: MEB Yayınları.

Seyhan, A. (2023). Sosyal Bilgiler Öğretmenlerinin Öğrencilere Tarihsel Empati Becerisi Kazandırma Becerisine İlişkin Bir Araştırma. *Uluslararası Anadolu Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt: 7, Sayı: 4. ss. 1087-1104.

Yılmaz, K. (2011). Sosyal bilgiler ve tarih öğretiminde tarihsel empati: Geçmişe geçmişteki insanların gözüyle bakabilme becerisi. (Ed. R. Turan, A. M. Sünbül, H. Akdağ), *Sosyal bilgiler öğretiminde yeni yaklaşımlar-II içinde* (s. 12-30). Ankara: Pegem Yayınları

Yeager, E. A., Foster, S. J. (2001). The role of empathy in the development of historical understanding. O. L. Davis, Jr., E. A. Yeager, S. J. Foster (Eds.), *Historical empathy and perspective taking in the social studies* (pp. 13–19). Rowman and Littlefield.

Yılmaz, K. (2011). Sosyal bilgiler ve tarih öğretiminde tarihsel empati: Geçmişe geçmişteki insanların gözüyle bakabilme becerisi. A. Sünbül, H. Akdağ (Ed.), *Sosyal bilgiler öğretiminde yeni yaklaşımlar II* (s.11-33). Ankara. Pegem Akademi.

Yılmaz, K. ve Koca, F. (2012). Tarihsel empati üzerine nitel bir araştırma: Tarih öğretmenlerinin algı, görüş ve deneyimlerinin incelenmesi. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11 (3), 855-879.

Yılmaz, M. (2019). *Sosyal Bilgiler Öğretiminde Yerel Tarih Öğelerinin Kullanımına İlişkin Öğretmen ve Öğrenci Görüşlerinin Belirlenmesi: Trabzon Örneği*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.

SESSİZ MODA: GÖSTERİŞSİZ ESTETİK VE ÇAĞDAŞ MODA TASARIMINDA YENİ BİR ANLATI

Dr. Öğr. Üyesi Kartal Murat AYVAZ

Munzur University, Faculty of Fine Arts, 62000 Merkez, Tunceli

ORCID ID: 0000-0001-8914-098X

ÖZET

Bu makale, çağdaş moda tasarımında gösterişsiz bir estetik anlayışı olarak öne çıkan "sessiz moda" (sessiz lüks) olgusunu; sosyolojik, psikolojik ve sosyal adalet boyutları üzerinden kapsamlı bir biçimde incelemektedir. Bu bağlamda çalışmanın temel amacı, moda endüstrisindeki gösterişçi tüketim pratiklerinin yerini alan sessiz moda akımının kuramsal altyapısını çözümlemek ve bu estetik dönüşümün sınıfsal hiyerarşiler üzerindeki sosyolojik etkilerini ortaya koymaktır. Sessiz moda; belirgin marka logolarından tamamen arındırılmış, üstün kaliteli malzemelerin kullanıldığı, düşük renk doygunluğuna sahip zamansız tasarımları merkeze alan sofistike bir tüketim pratiğidir. Çalışmada, lüksün kitlelerce erişilebilir hale gelmesi sonucunda, elit kesimin sıradanlaşan gösterişçi tüketimden uzaklaşarak kendilerini ayırtırmak için başvurduğu yeni sembolik stratejiler analiz edilmektedir. Söz konusu akımı yalnızca geçici bir görsel trend olarak değil, toplumsal eşitsizlikleri görünmez kılan ve yeniden üreten yeni bir kültürel sermaye biçimi olarak ele alması, araştırmanın alan yazındaki özgünlüğünü ve önemini oluşturmaktadır.

Nitel araştırma deseninin benimsendiği bu çalışmada, metodolojik olarak kapsamlı bir literatür taraması ve derinlemesine kavramsal analiz yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın kavramsal çerçevesi, Veblen'in gösterişçi tüketim kuramı ve Bourdieu'nun habitus ile kültürel sermaye yaklaşımları etrafında şekillenmektedir. Sosyolojik okumalar doğrultusunda, yüksek varlıklı grubun (patrisyenler); zanaatkârlık ve özel dikiş detayları gibi "görünmez imzalar" aracılığıyla yalnızca kendi kültürel akranlarıyla iletişim kurduğu ve statü sinyalinin örtük kodlara dönüştürdüğü değerlendirilmektedir. Ayrıca, özellikle ekonomik kriz dönemlerinde aşırı gösterişten kaçınmanın psikolojik bir savunma mekanizması işlevi gördüğü de vurgulanmaktadır.

Çalışmanın sonuç bölümünde, sessiz lüksün toplumsal etkileri sosyal adalet bağlamında tartışılmaktadır. Sessiz modanın sınıfsal farklılıkları yok etmediği; aksine ekonomik eşitsizliklerin üzerini estetik ve minimal bir kamuflajla örtterek, toplumsal hiyerarşiyi kitleler için deşifre edilemez kıldığı öne sürülmektedir. Bu durumun, sınıfsal uçurumları görünmez kılarak adaletsizliği materyal okuryazarlığı gibi edinilmesi zor nitelikler üzerinden daha derin bir düzlemde yeniden ürettiği sonucuna varılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sessiz Moda, Sessiz Lüks, Gösterişsiz Tüketim, Kültürel Sermaye, Sosyal Adalet.

QUIET FASHION: INCONSPICUOUS AESTHETICS AND A NEW NARRATIVE IN CONTEMPORARY FASHION DESIGN

ABSTRACT

This article comprehensively examines the phenomenon of "quiet fashion" (quiet luxury, stealth wealth)—which stands out as an understated aesthetic approach in contemporary fashion design—through sociological, psychological, and social justice dimensions. In this context, the primary aim of the study is to analyze the theoretical foundation of the quiet fashion movement, which is replacing conspicuous consumption practices in the fashion industry, and to reveal the sociological effects of this aesthetic transformation on class hierarchies. Quiet fashion is a sophisticated consumption practice centered around timeless designs that are completely devoid of prominent brand logos, utilize premium quality materials, and feature low color saturation. The study analyzes the new symbolic strategies employed by the elite class to differentiate themselves by distancing from ordinary conspicuous consumption, as a result of luxury becoming accessible to the masses. The originality and significance of the research in the literature stem from its treatment of this movement not merely as a temporary visual trend, but as a new form of cultural capital that renders social inequalities invisible and reproduces them. In this study, which adopts a qualitative research design, a comprehensive literature review and an in-depth conceptual analysis method have been employed methodologically. The conceptual framework of the research is shaped around Veblen's theory of conspicuous consumption and Bourdieu's approaches to habitus and cultural capital. In line with sociological readings, it is evaluated that the high-net-worth group (patricians) communicates exclusively with their cultural peers through "invisible signatures" such as craftsmanship and bespoke stitching details, thereby transforming status signaling into implicit codes. Furthermore, it is emphasized that avoiding excessive ostentation serves as a psychological defense mechanism, particularly during periods of economic crisis.

In the conclusion section of the study, the societal impacts of quiet luxury are discussed within the context of social justice. It is argued that quiet fashion does not eliminate class differences; on the contrary, it masks economic inequalities with an aesthetic and minimal camouflage, making the social hierarchy indecipherable to the masses. It is concluded that this situation, while rendering class divides invisible, reproduces injustice on a deeper level through hard-to-acquire attributes such as material literacy.

Keywords: Quiet Fashion, Quiet Luxury, Inconspicuous Consumption, Cultural Capital, Social Justice.

FORMUN SÜRESİ: HEYKEL SANATINDA KATI VE GEÇİCİ MALZEMELER ARASINDA PLASTİK DEĞERLERİN DİYALEKTİĞİ

Dr. Öğr. Üyesi Naci EDİ

Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümü, Resim İş Eğitimi
Anabilim Dalı 04100 Merkez Ağrı

ORCID ID: 0000-0002-2813-222X

ÖZET

Bu çalışma, heykel sanatında katı (taş, metal, ahşap, alçı) ve geçici (kar, buz, organik ve tekstil esaslı) malzemeler arasındaki plastik değer farklılıklarını, bu farklılıkların yarattığı diyalektik gerilim üzerinden çözümlemektedir. Araştırma, heykelsi formun yalnızca mekânsal bir inşa değil, aynı zamanda zamansal bir oluşum süreci olduğu önermesini temel alır. Katı malzemeler, dayanıklılık, kütle, kalıcılık ve direnç üzerinden bir plastik dil kurarken; geçici malzemeler, dönüşüm, çözünme, kırılabilirlik ve süreç odaklı estetiklerle bu dile karşıt bir söylem geliştirir. Bu karşıtlık, karşılıklı olarak birbirini dışlamaktan ziyade, çağdaş heykel pratiğinde malzemenin taşıyıcı bir araç olmanın ötesine geçerek anlamın bizzat üreticisi haline geldiğini ortaya koyar. Çalışmada, formun tamamlanmış bir nesne olarak statik varlığı ile süreç içinde kaybolmaya veya başkalaşmaya açık oluşu arasındaki gerilim, plastik değerler bağlamında ele alınmaktadır. Bu bağlamda, katı ve geçici malzemeler arasındaki diyalektik ilişki, heykelin ontolojik sınırlarını sorgulayan ve izleyiciyi zamansallık, kalıcılık, yok olma ve anımsama gibi kavramlar üzerinden yeniden düşünmeye davet eden bir estetik alanı olarak tartışılmaktadır. Sonuç olarak, bu inceleme, çağdaş heykelde malzeme seçiminin biçimsel bir tercihten çok kavramsal bir duruş olduğunu ve plastik değerlerin diyalektiğinin sanatın anlam üretim sürecindeki belirleyici rolünü vurgulamayı amaçlamaktadır.

Anahtar kelimeler: Heykel, malzeme, zamansallık, plastik değerler, geçicilik, süreç sanatı

DURATION OF FORM: THE DIALECTIC OF PLASTIC VALUES BETWEEN SOLID AND EPHEMERAL MATERIALS IN THE ART OF SCULPTURE ABSTRACT

This study analyzes the differences in plastic values between solid materials (stone, metal, wood, plaster) and ephemeral materials (snow, ice, organic, and textile-based) in the art of sculpture, through the dialectical tension these differences create. The research is predicated on the premise that the sculptural form is not merely a spatial construction but also a process of temporal formation. While solid materials establish a plastic language through durability, mass, permanence, and resistance; ephemeral materials develop a counter-discourse to this language through transformation, dissolution, fragility, and process-oriented aesthetics. This opposition, rather than being mutually exclusive, reveals that in contemporary sculptural practice, material

transcends being a mere vehicle and becomes the very producer of meaning. The study examines the tension between the static existence of form as a completed object and its susceptibility to disappearance or metamorphosis within a process, in the context of plastic values. In this framework, the dialectical relationship between solid and ephemeral materials is discussed as an aesthetic field that interrogates the ontological boundaries of sculpture, inviting the viewer to reconsider concepts such as temporality, permanence, obsolescence, and remembrance. In conclusion, this investigation aims to emphasize that the choice of material in contemporary sculpture is a conceptual stance rather than a formal preference, highlighting the decisive role of the dialectics of plastic values in the process of meaning-production in art.

Keywords: Sculpture, material, temporality, plastic values, ephemerality, process art

19. YÜZYIL AVRUPA SEYAHAT POSTERLERİNDE MODERNİTENİN GÖRSEL ANLATIMI

Ufuk ÇETİN

Tekirdağ Namık Kemal University, Çorlu Vocational School, Department of Crafts, 59860
Çorlu, Tekirdağ

ORCID: 0000-0001-5102-8183

ÖZET

Bu çalışma, 19. yüzyıl Avrupa seyahat posterlerini sanat tarihsel bir perspektifle inceleyerek modernitenin görsel olarak nasıl temsil edildiğini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Sanayi Devrimi sonrasında gelişen demiryolu ağları, buharlı ulaşım sistemleri ve kitlesel turizm anlayışı, Avrupa’da yeni bir görsel kültür ortamı oluşturmuş; seyahat posterleri bu dönüşümün en etkili araçlarından biri hâline gelmiştir. Çalışmanın konusu, posterlerin yalnızca reklam nesnesi olarak değil, modern yaşam biçimini, kent imgesini ve kültürel kimlikleri yeniden üreten görsel belgeler olarak değerlendirilmesinin gerekliliğinden hareketle seçilmiştir.

Araştırmanın temel amacı, seyahat posterlerinin estetik dili aracılığıyla modern kent algısı, tüketim kültürü, hareketlilik ve egzotik mekân temsili nasıl kurgulandığını analiz etmektir. Literatürde seyahat posterleri çoğunlukla grafik tasarım tarihi veya reklamcılık bağlamında incelenirken, sanat tarihsel çözümleme ve görsel kültür ekseninde yapılan çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Bu yönüyle çalışma, posterleri çok disiplinli bir yaklaşımla değerlendirilerek alandaki araştırma boşluğuna katkı sunmayı hedeflemektedir.

Çalışmada yöntem olarak görsel analiz ve karşılaştırmalı inceleme teknikleri kullanılmıştır. Farklı Avrupa ülkelerine ait yaklaşık on adet seyahat posterleri; kompozisyon, renk kullanımı, tipografi, figür anlayışı ve mekân temsili açısından incelenmiştir. Ayrıca Art Nouveau estetiği, modernite kuramları ve görsel temsil yaklaşımlarından yararlanılarak posterlerin ideolojik ve kültürel boyutları değerlendirilmiştir. Sonuç olarak çalışma, 19. yüzyıl seyahat posterlerinin modern Avrupa kimliğinin oluşumunda etkin rol oynayan görsel araçlar olduğunu ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: 19.yüzyıl Avrupa Seyahat Posterleri, Modernite, Görsel Kültür, Sanat Tarihi, Görsel Analiz

VISUAL NARRATIVE OF MODERNITY IN 19TH-CENTURY EUROPEAN TRAVEL POSTERS

ABSTRACT

This study examines 19th-century European travel posters from an art historical perspective in order to explore how modernity is visually represented. Following the Industrial Revolution, the expansion of railway networks, steam transportation systems, and the emergence of mass

tourism created a new visual culture in Europe, within which travel posters became one of the most influential media. The topic was chosen based on the need to approach these posters not merely as advertising materials, but as visual documents that actively reproduce modern lifestyles, urban imagery, and cultural identities.

The main aim of the study is to analyze how concepts such as modern urban perception, consumer culture, mobility, and the representation of exotic destinations are constructed through the aesthetic language of travel posters. While existing literature primarily addresses these posters within the history of graphic design or advertising, studies focusing on art historical analysis and visual culture remain limited. In this respect, the study seeks to contribute to the field by adopting an interdisciplinary approach and addressing this research gap.

The methodology of the study is based on visual analysis and comparative examination. Approximately ten travel posters from different European countries are analyzed in terms of composition, color usage, typography, figural representation, and spatial depiction. Additionally, frameworks from Art Nouveau aesthetics, theories of modernity, and visual representation studies are employed to interpret the ideological and cultural dimensions of the posters. As a result, the study aims to demonstrate that 19th-century travel posters played an active role in shaping modern European identity through visual culture.

Keywords: 19th-century European Travel Posters, Modernity, Visual Culture, Art History, Visual Analysis

GİRİŞ

19.yüzyıl Avrupa'sında Sanayi Devrimi'nin etkisiyle ortaya çıkan demiryolu ağları ve yeni ulaşım teknolojileri, yalnızca fiziksel hareketliliği değil, aynı zamanda modern algı biçimlerini de değiştirmiştir. Bu değişim, zaman ve mekân deneyiminin yeniden kurgulandığı bir görsel kültür ortamı yaratmış ve seyahat posterlerini bu modernleşme sürecinin önemli temsil araçlarından biri hâline getirmiştir (Schivelbusch, 1986). Özellikle 19. yüzyılın sonlarından itibaren posterler, yalnızca ticari reklam nesneleri olarak değil, aynı zamanda modern yaşam biçimlerini, kent imgesini ve kültürel kimlikleri yeniden üreten estetik araçlar olarak değerlendirilmiştir (Bogart, 2019).

Seyahat posterlerinin gelişimi, grafik tasarım, sanat ve koleksiyonculuk pratikleriyle iç içe geçmiş bir görsel üretim alanı oluşturmuştur. Bu bağlamda poster, modernitenin tüketim kültürüyle birleştiği bir yüzey olarak ele alınmakta ve hem sanatsal hem de endüstriyel bir ifade biçimi olarak görülmektedir (Iskin, 2014). Aynı dönemde Art Nouveau estetiği, poster tasarımında dekoratif biçim dili ve organik formların kullanımıyla görsel anlatımı güçlendirmiş,

bu durum Avrupa görsel kültürünün karakteristik bir yönünü oluşturmuştur (Escritt, 2000). Öte yandan modern bireyin kent yaşamındaki deneyimi ve gündelik hayatın estetik temsili, modern sanatın erken kuramsal yaklaşımlarında önemli bir yer edinmiş ve görsel kültürün temellerini oluşturmuştur (Baudelaire, 1995).

Modernitenin yalnızca teknolojik değil aynı zamanda düşünsel ve kültürel bir dönüşüm olarak ele alınması, görsel temsillerin ideolojik boyutunu da görünür kılmaktadır. Bu çerçevede posterler, modern yaşamın hız, hareketlilik ve tüketim temelli yapısını yansıtan görsel araçlar olarak konumlandırılmaktadır (Bauman, 1991). Seyahat posterleri aynı zamanda turist bakışının oluşumunda önemli bir rol oynayarak egzotik mekânların temsili üzerinden kültürel anlam üretmektedir (Urry, 2002). Görsel temsil süreçleri, izleyicinin algısını yönlendiren ideolojik yapılarla birlikte işleyerek görüntünün nasıl anlam kazandığını tartışmaya açmaktadır (Berger, 1972). Grafik tasarım tarihine ilişkin çalışmalar ise bu görsel üretimlerin teknik, estetik ve endüstriyel gelişim süreçlerini sistematik biçimde ortaya koymaktadır (Drucker & McVarish, 2013). Ayrıca modern görsel kültürün tüketim, hafıza ve ideoloji ile ilişkisi, posterlerin yalnızca estetik değil aynı zamanda toplumsal bir belge olarak okunmasını mümkün kılmaktadır (Sturken, 2007).

Bu çalışma, 19. yüzyıl Avrupa seyahat posterlerini sanat tarihi ve görsel kültür yaklaşımları doğrultusunda inceleyerek, modernitenin görsel temsil pratikleri üzerinden nasıl oluşturulduğunu ortaya koymayı amaçlamaktadır.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Bu araştırmada incelenen 19. yüzyıla ait Avrupa seyahat posterleri, modernitenin görsel kültür aracılığıyla nasıl biçimlendirildiğini açık biçimde göstermektedir. Sanayi Devrimi sonrasında gelişen ulaşım teknolojileri, kentleşme ve kitlesel hareketlilik, yalnızca toplumsal yaşamı değil, bireylerin zaman ve mekân algısını da dönüştürmüştür. Bu dönüşüm süreci içerisinde seyahat posterleri, modern yaşamın hız, ilerleme ve tüketim odaklı yapısını temsil eden önemli görsel araçlar hâline gelmiştir. Posterlerde kullanılan idealize edilmiş kent manzaraları, lüks ulaşım imgesi ve egzotik destinasyon betimlemeleri, modern bireyin seyahat kavramına yönelik hayal gücünü yönlendiren estetik bir anlatı oluşturmuştur. Ayrıca bu görsellerin yalnızca reklam amacı taşımadığı, aynı zamanda dönemin kültürel değerlerini, toplumsal beklentilerini ve modernleşme ideolojisini yansıtan tarihsel belgeler niteliği taşıdığı düşünülmektedir. Bu bağlamda seyahat posterleri, Avrupa görsel kültürünün moderniteyle kurduğu ilişkinin anlaşılması açısından önemli bir inceleme alanı oluşturmaktadır.

Demiryolu şirketleri tarafından üretilen bu posterler, yalnızca ulaşım hizmetlerini tanıtan ticari araçlar değil aynı zamanda modern yaşam biçiminin estetik temsilleri olarak kabul edilmiştir. Endüstri Devrimi sonrasında hızlanan ulaşım ağları ve kitlesel hareketlilik, görsel iletişim araçlarının da dönüşmesine yol açmıştır (Barnicoat, 1985).

İncelenen posterlerde en belirgin tema, hız ve erişilebilirlik kavramlarının görsel olarak idealize edilmesidir. Örneğin Paris–Cannes, Paris–Londra ve Viyana–Budapeşte gibi hatları tanıtan afişlerde, tren teknolojisi yalnızca bir ulaşım aracı değil, modern dünyanın ilerleme sembolü olarak sunulmaktadır. Bu durum, grafik tasarımın endüstriyel gelişmelerle birlikte propaganda ve ikna gücü yüksek bir görsel dile dönüştüğünü göstermektedir (Meggs & Purvis, 2016).

Posterlerde kullanılan kompozisyon yapısı genellikle geniş manzaralar, idealize edilmiş şehir temsilleri ve insan figürlerinin romantikleştirilmiş sunumuna dayanmaktadır. Bu estetik yaklaşım, modern tasarım tarihinin görsel düzen anlayışıyla paralellik göstermekte ve görsel hiyerarşinin izleyiciyi belirli bir mekâna yönlendirme amacı taşıdığını ortaya koymaktadır. Özellikle Cannes ve Riviera temalı afişlerde deniz, güneş ve lüks yaşam imgeleri, turistik arzunun görsel olarak üretildiğini göstermektedir.

Ayrıca bu posterler, sanayi sonrası toplumda ortaya çıkan tüketim kültürünün erken örnekleri olarak değerlendirilebilir. Demiryolu şirketlerinin ürettiği görseller, yalnızca ulaşımı değil aynı zamanda bir yaşam tarzını pazarlamaktadır. Bu bağlamda görsel iletişim, modern tasarımın ticari ve kültürel işlevlerinin birleştiği bir alan hâline gelmiştir.

Analiz edilen posterlerde dikkat çeken bir diğer unsur, estetik bir birlik oluşturan tipografi ve görsel kompozisyon ilişkisidir. Büyük ve okunaklı başlıklar, genellikle destinasyon adını vurgularken; renk kullanımı izleyicinin dikkatini belirli bir mekâna yönlendirmektedir. Bu durum, grafik tasarımın yalnızca sanatsal değil aynı zamanda yönlendirici bir iletişim sistemi olduğunu göstermektedir.

Ayrıca dünya fuarları ve uluslararası sergilerle paralel gelişen görsel kültür ortamı, bu posterlerin estetik dilini doğrudan etkilemiştir. Küresel sergilerde ortaya çıkan modern temsil biçimleri, seyahat posterlerinde “ideal dünya” imgesinin kurulmasına katkı sağlamıştır. Bu bağlamda posterler, yalnızca coğrafi mekânları değil, aynı zamanda modernitenin ideolojik yönünü de görünür kılmaktadır.

İncelenen seyahat posterleri, 19. yüzyıl Avrupa’sında modernitenin yalnızca teknolojik değil aynı zamanda görsel ve kültürel bir proje olduğunu göstermektedir. Demiryolu ağlarının yaygınlaşmasıyla birlikte hız, hareketlilik ve turizm kavramları, grafik tasarım aracılığıyla

estetikleştirilmiş ve kitlelere sunulmuştur. Bu süreç, modern görsel kültürün oluşumunda seyahat posterlerinin temel araçlardan biri olduğunu ortaya koymaktadır.

İncelenen 10 seyahat posteri, modernitenin görsel kültür aracılığıyla nasıl oluşturulduğunu açık biçimde ifade etmektedir. Görsel 1 (Cannes–Paris), Riviera sahillerini ve tatil atmosferini parlak renklerle yansıtarak turizmi modern yaşamın erişilebilir bir pratiği olarak sunmaktadır. Görsel 2 (Algiers) ise liman ve egzotik kent imgesi üzerinden kolonyal bakışı görselleştirerek “öteki” coğrafya algısını pekiştirmektedir. Görsel 3 (Paris–Amsterdam), demiryolu hattını doğrusal bir kompozisyonla ele alıp hız ve zaman-mekân sıkışmasını vurgularken, Görsel 4 (Fiume–Zagreb hattı) ulaşım ağlarını ülkenin potansiyeli ve ulusal bütünlük fikriyle ilişkilendiren harita benzeri bir düzen içinde sunmaktadır.

Görsel 5 (Wagons-Lits), Avrupa şehirlerini lüks tren ağıyla birbirine bağlayarak seyahati sınıfsal bir ayrıcalık göstergesine dönüştürmektedir. Görsel 6 (Jura Suisse) ise doğa ve teknolojiyi dengeli bir kompozisyon içinde sunup doğal çevreyi estetik bir deneyim alanı olarak kurgulamaktadır. Görsel 7 (Niagara Falls), doğa ile mühendisliği karşı karşıya getirerek modern insanın doğa üzerindeki hakimiyetini öne çıkarırken, Görsel 8 (Valencia Feria 1893) yerel kültürü festival temsili aracılığıyla turistik bir tüketim unsuruna dönüştürmektedir. Görsel 9 (Orient Express), Doğu-Batı hattını egzotik ve aristokratik bir anlatı çerçevesinde ele alarak oryantalist bakışı yeniden üretmekte Görsel 10 (Saint-Raphaël) ise Akdeniz kıyılarını tatil ve kaçış ideali üzerinden idealize ederek modern turizm anlayışını şekillendirmektedir.

Genel olarak bu posterler birlikte değerlendirildiğinde, seyahat görsellerinin yalnızca ulaşım reklamı olmadığı hız, hareketlilik, sınıfsal ayrışma, kolonyal temsiller ve turistik arzu üretimi üzerinden modern Avrupa’nın ideolojik ve estetik yapılanmasını görünür kılan görsel araçlar olduğu anlaşılmaktadır.



Görsel 1



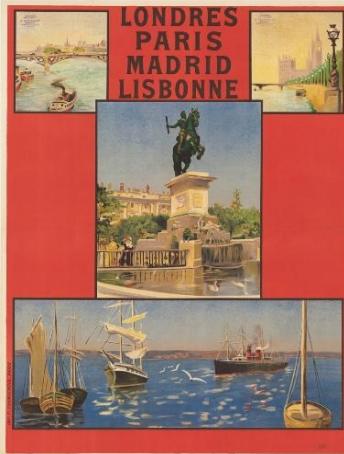
Görsel 2



Görsel 3



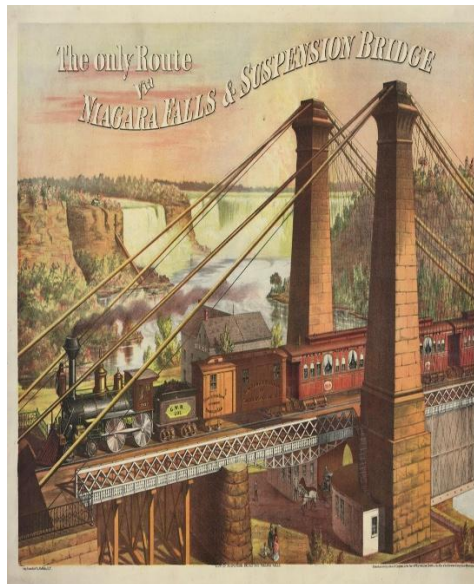
Görsel 4



Görsel 5



Görsel 6



Görsel 7



Görsel 8



Görsel 9



Görsel 10

SONUÇ

Bu çalışma, 19. Yüzyıla ait Avrupa seyahat posterlerini sanat tarihsel bir perspektiften inceleyerek modernitenin görsel kültür aracılığıyla nasıl temsil edildiğini belirtmeyi amaçlamıştır. Çalışmada, seyahat posterlerinin yalnızca ticari reklam araçları değil, aynı zamanda modern yaşam biçimlerini, kent imgesini ve kültürel kimlikleri yeniden üreten ideolojik görsel yapılar olduğu varsayımı temel alınmıştır.

Araştırmada yöntem olarak görsel analiz ve karşılaştırmalı inceleme yaklaşımı kullanılmıştır. İncelenen posterler kompozisyon, renk kullanımı, tipografi, figüratif temsil ve mekân kurgusu açısından değerlendirilmiş bu görsel öğelerin modernite, turizm ve kültürel temsil ile ilişkisi analiz edilmiştir. Bu yöntem sayesinde posterlerin yalnızca estetik nesneler değil, aynı zamanda dönemin sosyal ve ideolojik yapısını yansıtan görsel belgeler olduğu görülmüştür.

Elde edilen bulgular, seyahat posterlerinin modern Avrupa’da hız, hareketlilik ve ulaşılabilirlik kavramlarını estetikleştirerek kitlelere aktardığını göstermektedir. Aynı zamanda bu görsellerde kentler, doğa manzaraları ve uzak coğrafyalar ideolojik olarak yeniden kurgulanmış özellikle egzotik mekân temsilleri ve lüks seyahat vurgusu üzerinden tüketim kültürü desteklenmiştir.

Sanat tarihsel açıdan değerlendirildiğinde, bu posterler dekoratif sanatlar ile modern grafik tasarım arasında bir geçiş alanı oluşturmakta ve Art Nouveau etkisiyle şekillenen görsel bir dil ortaya koymaktadır. Doğa ve teknoloji arasındaki ilişki uyumlu bir estetik içinde yansıtılmış, modern ilerleme fikri görselleştirilmiştir. Bununla birlikte bazı coğrafyaların “öteki” olarak temsil edilmesi, dönemin kolonyal ve oryantalist bakış açısını da görünür kılmaktadır.

Sonuç olarak bu çalışma, seyahat posterlerinin yalnızca reklam amaçlı görseller olmadığını modernitenin ideolojik, kültürel ve estetik boyutlarını taşıyan önemli sanat tarihsel belgeler olduğunu ortaya koymuştur. Çalışmanın literatüre katkısı, seyahat posterlerini yalnızca grafik tasarım tarihi kapsamında değil, aynı zamanda modern görsel kültür ve sanat tarihi ekseninde değerlendirmesi ve bu alanlar arasında ilişki kurması olarak düşünülebilir.

KAYNAKÇA

- Baudelaire, C. (1995). *The painter of modern life and other essays* (J. Mayne, Trans.). Phaidon Press. (Original work published 1863)
- Barnicoat, J. (1985). *Posters: A concise history*. Thames & Hudson.
- Bauman, Z. (1991). *Modernity and ambivalence*. Polity Press.
- Berger, J. (1972). *Ways of seeing*. Penguin Books.
- Bogart, M. H. (2019). *The politics of urban beauty: New York and its art commission*. University of Chicago Press.
- Drucker, J., & McVarish, E. (2013). *Graphic design history: A critical guide* (2nd ed.). Pearson.
- Escritt, S. (2000). *Art Nouveau*. Phaidon Press.

- Iskin, R. E. (2014). *The poster: Art, advertising, design, and collecting, 1860s–1900s*. Dartmouth College Press.
- Meggs, P. B., & Purvis, A. W. (2016). *Meggs' history of graphic design* (6th ed.). Wiley.
- Schivelbusch, W. (1986). *The railway journey: The industrialization of time and space in the 19th century*. University of California Press.
- Sturken, M., & Cartwright, L. (2007). *Practices of looking: An introduction to visual culture* (2nd ed.). Oxford University Press.
- Urry, J. (2002). *The tourist gaze* (2nd ed.). Sage Publications.

GAZİANTEP GELENEKSEL KONUT MİMARİSİNDE RÜZGAR KULLANIMININ MODERN MİMARİYE YANSIMALARI

Öğr. Gör. Dr. Zeynep ATAŞ

Gaziantep University, Faculty of Architecture, Department of Architecture, 27310 Şehitkamil,
Gaziantep

ORCID ID: 0000-0001-7130-1124

Aybüke Nur ÇELİK

Gaziantep University, Faculty of Architecture, Department of Architecture, 27310 Şehitkamil,
Gaziantep

Elif Deniz YAPIŞIK

Gaziantep University, Faculty of Architecture, Department of Architecture, 27310 Şehitkamil,
Gaziantep

ÖZET

Gaziantep kuru ve sıcak iklim koşullarında geleneksel bir tasarım ilkesi oluşturabilmiş, tipolojik karakteri oluşmuş bir kenttir. Bu çalışma, Gaziantep geleneksel konut mimarisinde rüzgârın mekânsal organizasyon üzerindeki belirleyici etkisini inceleyerek, söz konusu pasif iklimlendirme stratejilerinin çağdaş mimarlıkta yeniden değerlendirilme potansiyelini tartışmayı amaçlamaktadır. Araştırma kapsamında Gaziantep'in iklimsel verileri, hâkim rüzgâr yönleri ve geleneksel kent dokusuna ilişkin mekânsal özellikler analiz edilmiş; seçilen konut örnekleri üzerinden avlu düzenleri, yapı kütlelerinin yerleşimi, yönlenme kararları ve cephe açıklıkları karşılaştırmalı tipolojik yöntemle değerlendirilmiştir.

Çalışma bulguları, rüzgârın yalnızca çevresel bir veri değil, yapı formunu ve mekânsal kurguyu yönlendiren aktif bir tasarım girdisi olarak ele alındığını ortaya koymaktadır. Özellikle avlu etrafında şekillenen plan şemalarının doğal havalandırmayı desteklediği, yapı kütlelerinin karşılıklı gölgeleme oluşturacak biçimde konumlandırılmasının ise iç mekânlarda ısı konfor koşullarını iyileştirdiği belirlenmiştir. Cephe açıklıklarının hâkim rüzgâr yönlerine göre kontrollü biçimde düzenlenmesi ve geleneksel yapılarda görülen farklı kotlardaki küçük ölçekli açıklıkların hava sirkülasyonunu desteklemesi, pasif havalandırma stratejilerinin bütüncül bir mekânsal sistem içerisinde ele alındığını göstermektedir.

Elde edilen veriler doğrultusunda, Gaziantep geleneksel konut mimarisinin enerji etkin, çevresel verilerle uyumlu ve kullanıcı konforunu doğal yollarla sağlayan sürdürülebilir tasarım ilkeleri sunduğu değerlendirilmektedir. Çalışma, geleneksel mimari bilgiyi biçimsel bir tekrar alanı olarak değil; rüzgâr, yönlenme, gölgeleme ve doğal havalandırma ilişkileri üzerinden çağdaş mimarlıkta yeniden yorumlanabilecek analitik bir tasarım modeli olarak ele almaktadır. Sonuç olarak araştırma, sıcak ve kurak iklim bölgelerinde geliştirilecek çevresel açıdan duyarlı mimari yaklaşımlar için yerel bilgiye dayalı önemli bir referans çerçevesi sunmaktadır.

Anahtar kelimeler: Doğal Havalandırma, İklim Duyarlı Tasarım, Pasif Tasarım İlkeleri, Isıl Konfor.

**THE INFLUENCE OF WIND UTILIZATION IN GAZİANTEP'S TRADITIONAL RESIDENTIAL ARCHITECTURE ON CONTEMPORARY ARCHITECTURE
ABSTRACT**

Gaziantep is a city that has developed a distinctive typological character and climate-responsive architectural tradition under hot and arid climatic conditions. This study aims to investigate the determining role of wind in the spatial organization of Gaziantep's traditional residential architecture and to discuss the potential reinterpretation of these passive climatic strategies within the context of contemporary architecture. Within the scope of the research, the climatic data of Gaziantep, prevailing wind directions, and the spatial characteristics of the traditional urban fabric were analyzed. Selected residential examples were comparatively evaluated through a typological approach focusing on courtyard organization, mass configuration, orientation decisions, and façade openings.

The findings reveal that wind was considered not merely as an environmental parameter, but as an active design input shaping both building form and spatial configuration. In particular, courtyard-centered plan schemes were found to enhance natural ventilation, while the positioning of building masses to create mutual shading significantly improved indoor thermal comfort conditions. Furthermore, the controlled arrangement of façade openings according to prevailing wind directions, together with the use of small-scale openings at different levels in traditional dwellings, demonstrates that passive ventilation strategies were integrated into a holistic spatial system.

Based on the obtained data, Gaziantep's traditional residential architecture can be regarded as a sustainable design model that provides energy-efficient, climate-responsive, and user-oriented spatial solutions through natural means. The study approaches traditional architectural knowledge not as a field of formal repetition, but as an analytical design framework that can be reinterpreted in contemporary architecture through the relationships between wind, orientation, shading, and natural ventilation. Consequently, the research offers a significant local reference framework for the development of environmentally responsive architectural approaches in hot and arid climate regions.

Keywords: Natural Ventilation, Climate-Responsive Design, Passive Design Principles, Thermal Comfort.

1. GİRİŞ

Mimarlık tarihsel süreç boyunca, bulunduğu coğrafyanın iklimsel, çevresel ve kültürel koşullarıyla doğrudan ilişki içinde gelişmiştir. Bu bağlamda geleneksel konut mimarisi, özellikle iklimin belirleyici olduğu bölgelerde, kullanıcı konforunu doğal yollarla sağlayan mekânsal çözümler üretmiştir. Farklı iklim bölgelerinde ortaya çıkan farklı konut tipolojileri; doğal havalandırma, gölgeleme ve ısı kontrolü gibi pasif tasarım stratejileri aracılığıyla, çevresel verileri tasarımın temel bileşeni hâline getiren bütüncül bir yaklaşım sergilemektedir. Günümüzde artan enerji tüketimi ve iklim kriziyle birlikte sürdürülebilir mimarlık tartışmalarının ön plana çıkması, bu geleneksel bilgi birikiminin çağdaş mimarlık bağlamında yeniden ele alınmasını gerekli kılmaktadır.

Gaziantep kenti, sıcak ve kuru yaz mevsimi, soğuk kış mevsimi ve belirgin hâkim rüzgâr yönüyle tanımlanan iklimsel özellikleri doğrultusunda kente özgü bir konut mimarisi geliştirmiştir. Geleneksel Gaziantep konutlarında iklimsel verilerin mekânsal organizasyona doğrudan yansıdığı; avlu etrafında örgütlenen plan şemaları, yapı kütlelerinin yerleşimi ve cephe açıklıklarının yönlenmesi üzerinden okunabilmektedir. Bu mekânsal düzen, rüzgârın kontrollü biçimde iç mekânlara yönlendirilmesini sağlarken, doğal havalandırma ve mikroklimatik konfor koşullarının oluşturulmasına da olanak tanımaktadır. Böylece rüzgâr, yalnızca çevresel bir veri değil, mekân kurgusunu belirleyen aktif bir tasarım girdisi hâline gelmektedir.

Gaziantep geleneksel konut mimarisinde rüzgârın bu belirleyici rolü, yapı formu, yönlenme ve açıklık sistemleri üzerinden bütüncül bir biçimde ele alınmıştır. Bu durum, söz konusu mimari üretimin biçimsel tercihlerden ziyade, çevresel koşullarla kurulan rasyonel ve ihtiyaçlardan doğan bir tasarım sürecinin ürünü olduğunu göstermektedir. Bu çalışma, Gaziantep geleneksel konut mimarisinde rüzgârın mekânsal kurgu üzerindeki etkilerini tipolojik bir yaklaşımla incelemekte; elde edilen bulgular üzerinden bu bilginin çağdaş mimarlıkta sürdürülebilir tasarım ilkelerine nasıl dönüştürülebileceğini tartışmayı amaçlamaktadır. Bu doğrultuda araştırma, yerel mimari birikimin modern mimarlık bağlamında yeniden yorumlanmasına yönelik analitik ve tasarıma dönük bir çerçeve sunmaktadır.

2. GAZİANTEP GELENEKSEL KONUTLARINDA RÜZGAR VE MEKANSAL ORGANİZASYON

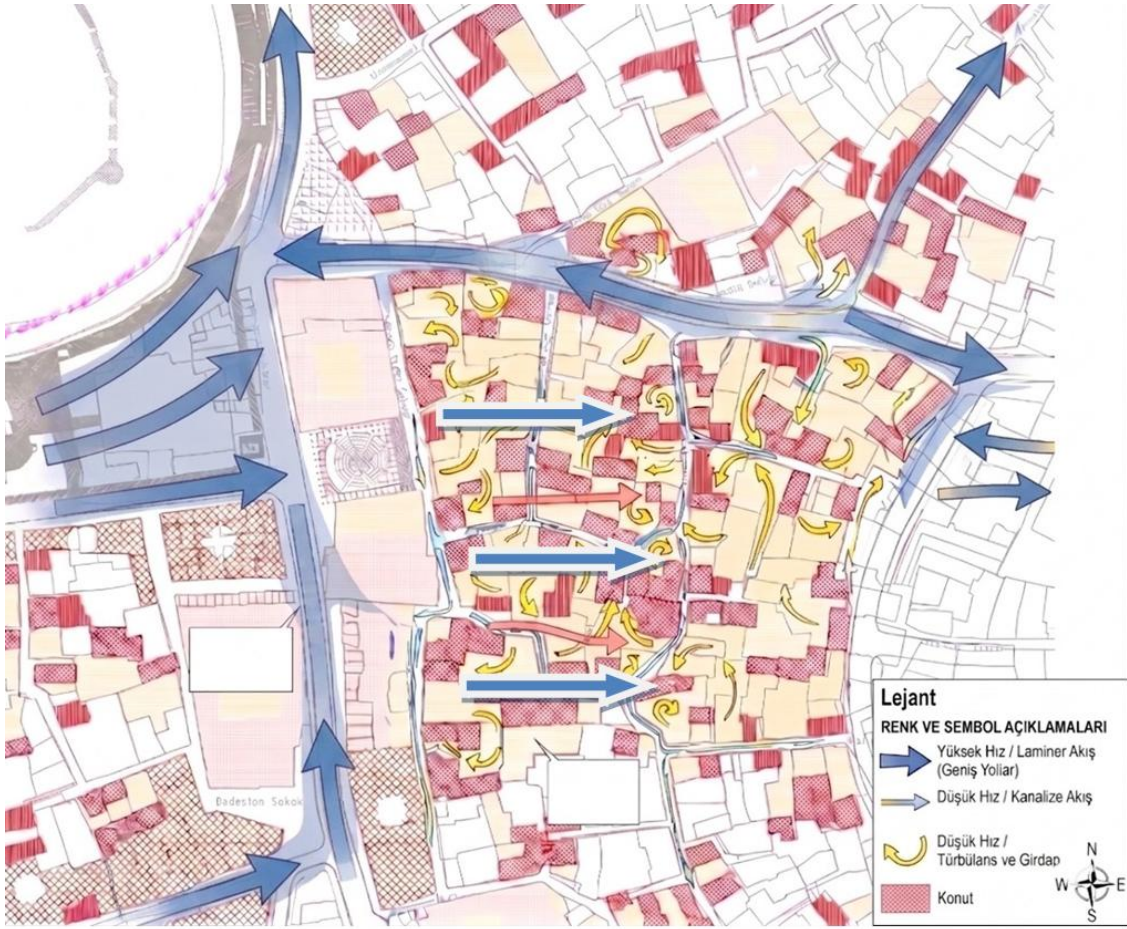
Gaziantep geleneksel konut mimarisinde rüzgâr, yalnızca iklimsel bir veri olarak değil, mekânsal organizasyonu belirleyen temel bir tasarım bileşeni olarak ele alınmıştır. Kent merkezinde yer alan ve özgün niteliklerini büyük ölçüde koruyan konut örnekleri

incelendiğinde, rüzgârın yapı ölçeğinden mekân ölçeğine kadar farklı düzeylerde tasarıma yön verdiği görülmektedir.

2.1. Avlu Düzeni ve Doğal Havalandırma

Geleneksel Gaziantep konut diziliminde avlu, mekansal organizasyonun merkezinde yer almaktadır. Konutun avlu etrafında konumlanan hacimleri; farklı mevsimlerde ve günün farklı saatlerinde, gölge-ışık dengesi oluşturacak şekilde düzenlenmiştir. Bu düzenleme, sıcak yaz aylarında iç mekanların aşırı ısınmasını engellerken, rüzgarın avlu üzerinden mekanlara yönlendirilmesine olanak tanımaktadır.

Avlu, aynı zamanda sıcak havanın yükselmesi ve dışarı atılması sürecini destekleyen bir mikroklima alanı olarak işlev görmektedir. Bu durum, geleneksel konutlarda doğal havalandırmanın mekânsal kurguya entegre edilmiş bir tasarım stratejisi olduğunu göstermektedir (Şekil 1).



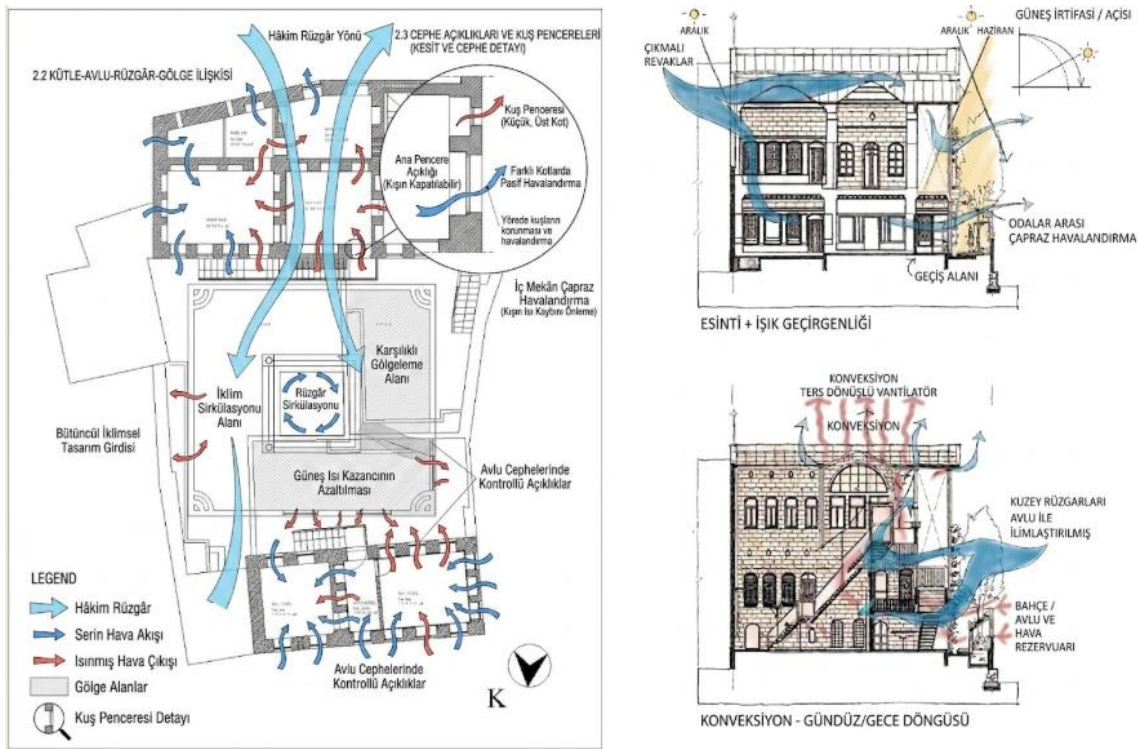
Şekil 1. Tarihi Gaziantep'te avlu-rüzgar yönü ilişkisi (Gaziantep Koruma Amaçlı İmar Planı üzerinde çalışma yapılmıştır)

Geleneksel Gaziantep konutlarında avlu mekânı yalnızca yapı içi bir düzenleme unsuru olarak değil, sokak dokusu ve hâkim rüzgâr yönleriyle ilişki içinde ele alınmıştır. Avlular sokak

yerleşim içerisinde sokağa doğrudan yönelim sağlarken, konutun mekanlarının avluya cephe aldığı yönelimlerin çoğunlukla hakim rüzgar yönünden olduğu görülmektedir. Sokak genişlikleri, yapı yükseklikleri ve avlu açıklıkları birlikte değerlendirildiğinde, rüzgârın kontrollü biçimde yapı içine alınmasına yönelik bilinçli bir mekânsal organizasyonun varlığı dikkat çekmektedir.

2.2. Kütle Yerleşimi, Yönlenme ve Gölgeleme

Yapı kütlelerinin birbirleriyle kurduğu ilişki, Gaziantep geleneksel konut mimarisinde rüzgârın yönlendirilmesi açısından belirleyici bir rol oynamaktadır. Kütlelerin avlu çevresinde konumlandırılması, rüzgârın hızının kontrol edilmesine ve mekânlar arasında dengeli biçimde dağılmasına olanak tanımaktadır. Aynı zamanda bu yerleşim biçimi, karşılıklı gölgeleme etkisi yaratarak güneş kaynaklı ısı kazançlarını azaltmaktadır (Şekil 2).



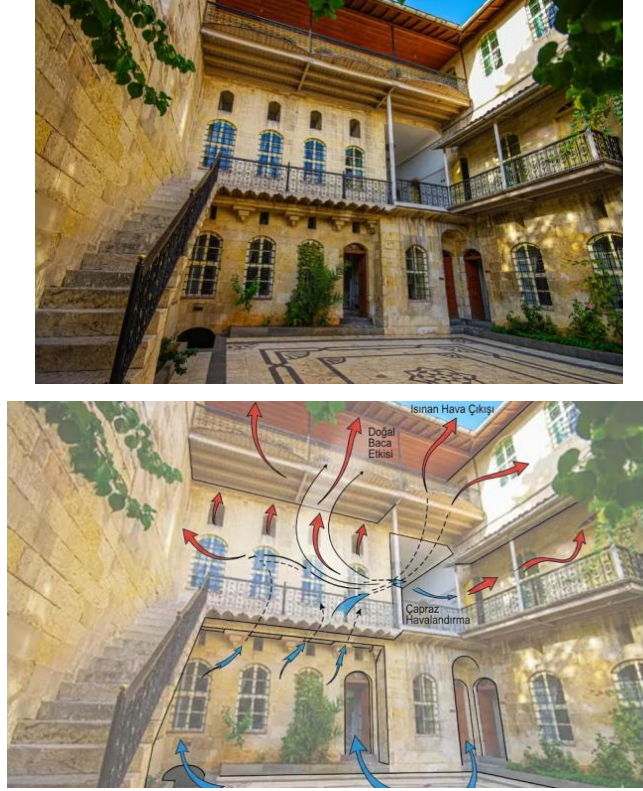
Şekil 2: Geleneksel konutlarda rüzgar döngüsü (Ataş,2007 üzerinde çalışılmıştır)

Bu bağlamda rüzgâr, yalnızca havalandırma sağlayan bir unsur değil; gölgeleme ve ısı kontrolüyle birlikte ele alınan bütüncül bir iklimsel tasarım girdisi hâline gelmektedir. Bu yaklaşım, geleneksel mimarinin çevresel verilerle kurduğu rasyonel ilişkiyi açık biçimde ortaya koymaktadır (Kamalipour, 2014).

2.3. Cephe Açıklıkları ve Hava Sirkülasyonu

Cephe açıklıkları, Gaziantep geleneksel konutlarında rüzgârın iç mekânlara alınmasında kritik bir rol üstlenmektedir. Açıklık oranlarının sınırlı tutulması, yazın sıcak hava girişini azaltırken;

hâkim rüzgâr yönüne göre konumlandırılmış pencereler sayesinde kontrollü bir hava sirkülasyonu sağlanmaktadır. Kışın ise görece dar açıklıklı pencerelerle ısı kaybı önlenerek iç mekanda ısıl konfor sağlanmaya çalışılmaktadır. Bu düzenleme, çapraz havalandırmayı destekleyerek iç mekân konforunu artırmaktadır (Şekil 3).



Şekil 3. Geleneksel konutlarda avlu cephesi hava sirkülasyonu

(<https://www.gazeteekspres.com/foto-galeri/tarihi-hamamlar-ve-hikayeleri>)

Avlu cephelerinde; ana pencere açıklıklarının üzerinde konumlandırılan, yörede kuş penceresi olarak isimlendirilen ve ana pencerelere göre çok küçük boyutta tasarlanan pencereler bulunmaktadır. Mekan içerisinde farklı kotlarda tasarlanan bu açıklıkların yörede kuşların kışın yuva yaparak korunmasını sağlamak amacıyla yapıldığı bilinmekle beraber aynı zamanda mekan içerisinde farklı kotlarda havalandırma yaparak pasif havalandırma koşullarını da sağlamaktadır. Cephelerdeki bu bilinçli açıklık düzenlemeleri, geleneksel konutlarda enerji verimliliğine yönelik pasif stratejilerin mekânsal ölçeğe nasıl üretildiğini göstermektedir.

3. GELENEKSEL BİLGİNİN ÇAĞDAŞ MİMARİYE AKTARIMI

Gaziantep geleneksel konut mimarisinde rüzgârın mekânsal organizasyona yön veren bir tasarım girdisi olarak ele alınması, çağdaş mimarlıkta yeniden üretilebilecek somut mekânsal uygulamalar sunmaktadır. Avlu etrafında örgütlenen plan şemaları, yapı kütlelerinin hâkim rüzgâr yönlerine göre konumlandırılması ve cephe açıklıklarının kontrollü biçimde düzenlenmesi, doğal havalandırmayı destekleyen temel tasarım stratejileri olarak öne

çıkılmaktadır. Geleneksel konutlarda rüzgârın, sokak–avlu–iç mekân dizgesi içerisinde yönlendirilmesi ve filtrelenmesi, iklimsel konforun mekânsal kurgu yoluyla sağlandığını göstermektedir. Bu yaklaşımlar, çağdaş mimarlıkta biçimsel bir tekrar alanı olarak değil, rüzgârı yönlendiren ve düzenleyen mekânsal ilkeler olarak ele alınmalıdır.

Günümüz mimarlık pratiğinde rüzgâr ve doğal havalandırma odaklı tasarım yaklaşımlarının sınırlı sayıda örnekle ele alındığı görülmektedir. Özellikle sürdürülebilir mimarlık söylemi içerisinde avlu, yarı açık mekânlar ve geçirgen kütle düzenleri yeniden gündeme gelmekle birlikte, bu uygulamaların çoğu iklimsel verilerle bütüncül bir ilişki kurmaktan ziyade kavramsal ya da biçimsel düzeyde kalmaktadır. Avlu kullanımı modern konut tasarımında çok katlı apartman tasarımları ile uyumlu çözümlere entegre edilemediğinden geleneksel konutta yaşam alanı olarak kurgulanan avlu; bir açık mekan ihtiyacı olarak balkon formuna indirgenmiş olarak kullanılmıştır (Şekil 4). Avlunun açık mekan ve sosyal alan ilişkisi balkonlarda tasarlanan yeşil alanlarla sağlanmaya çalışılırken, geleneksel kullanımda avlunun en önemli işlevi olan havalandırma ve ışık kullanımı göz ardı edilmiştir.



Şekil 4. Modern konutlarda balkon kullanımı, cephede mümkün olamayan hava sirkülasyonu

Geleneksel Gaziantep konutlarında gözlemlenen rüzgâr temelli mekânsal kurgularla karşılaştırıldığında, çağdaş örneklerin büyük ölçüde mekanik sistemlerle desteklenen çözümler sunduğu ve pasif iklimlendirme potansiyelinin yeterince değerlendirilmediği söylenebilir. Bu durum, geleneksel bilginin çağdaş mimarlıkta henüz sistematik bir tasarım girdisine dönüşmediğini göstermektedir.

Bu doğrultuda, çağdaş mimarlıkta üretilecek yapılarda rüzgârın tasarım sürecine erken aşamada dâhil edilmesi temel bir ilke olarak ele alınmalıdır. Yapı yerleşim kararları, hâkim rüzgâr yönlerini dikkate alacak biçimde belirlenmeli; avlu ve yarı açık mekânlar, rüzgârın yönlendirildiği ve hızının kontrol edildiği iklimsel ara mekânlar olarak en azından ortak kullanım alanlarında kurgulanmalıdır. Yapı kütleleri arasındaki mesafe ve yükseklik ilişkileri, doğal havalandırmayı destekleyecek şekilde düzenlenmeli; cephe açıklıkları ise bu mekânsal sistemle bütüncül biçimde ele alınmalıdır. Yapı ölçeğinde geliştirilecek küçük mekânsal ve cephe ölçeğindeki detayların, iç mekânlarda fiziksel konfor koşullarına önemli katkılar sunabileceği öngörülmektedir. Bu bağlamda, geleneksel konut cephelerinde yer alan kuş pencereleri gibi elemanların, çağdaş konut yapılarında benzer işlevlerle yeniden yorumlanması; pasif havalandırmanın desteklenmesi ve ısıl konforun artırılması açısından potansiyel taşımaktadır.

Bu yaklaşımların, özellikle konut ve kamusal yapı ölçeğinde, mekanik iklimlendirme gereksinimini azaltan ve çevresel verilerle uyumlu mekânsal çözümler üretme potansiyeli taşıdığı düşünülmektedir.

4. SONUÇLAR

Bu çalışma, Gaziantep geleneksel konut mimarisinde rüzgârın mekânsal organizasyonu yönlendiren temel bir tasarım girdisi olarak ele alındığını ortaya koymuştur. Avlu etrafında örgütlenen plan şemaları, yapı kütlelerinin hâkim rüzgâr yönleri doğrultusunda konumlandırılması ve cephe açıklıklarının kontrollü biçimde düzenlenmesi, rüzgârın doğal havalandırma ve iç mekân konforu sağlamaya yönelik bilinçli bir mekânsal kurgu içerisinde kullanıldığını göstermektedir. Sokak–avlu–iç mekân ilişkisi üzerinden yönlendirilen bu hava akışı, geleneksel konutlarda iklimsel verilerin mekânsal kararlarla bütünleştiğini ortaya koymaktadır.

Çalışma kapsamında ele alınan bulgular, söz konusu geleneksel bilginin çağdaş mimarlıkta doğrudan biçimsel bir aktarım alanı olarak değil, tasarım ilkeleri düzeyinde yeniden yorumlanması gerektiğini ortaya koymaktadır. Günümüz mimarlık pratiğinde rüzgâr ve doğal havalandırma odaklı yaklaşımların sınırlı sayıda örnekle ele alındığı; avlu ve yarı açık

mekânların ise çoğunlukla kavramsal ya da biçimsel düzeyde değerlendirildiği görülmektedir. Geleneksel Gaziantep konutlarında izlenen rüzgâr temelli mekânsal kurgularla karşılaştırıldığında, çağdaş uygulamaların büyük ölçüde mekanik sistemlere dayandığı ve pasif iklimlendirme potansiyelinin yeterince kullanılmadığı söylenebilir.

Bu doğrultuda, çağdaş mimarlıkta üretilecek yapılarda rüzgârın tasarım sürecine erken aşamada dâhil edilmesi temel bir ilke olarak ele alınmalıdır. Yapı yerleşim kararlarının hâkim rüzgâr yönleri doğrultusunda belirlenmesi, avlu ve yarı açık mekânların rüzgârın yönlendirildiği iklimsel ara mekânlar olarak kurgulanması ve cephe açıklıklarının bu sistemle bütüncül biçimde ele alınması, uygulanabilir tasarım yaklaşımları olarak öne çıkmaktadır. Ayrıca yapı ölçeğinde geliştirilecek küçük mekânsal ve cephe detaylarının, iç mekânlarda fiziksel konfor koşullarına önemli katkılar sunabileceği değerlendirilmektedir. Geleneksel konut cephelerinde yer alan kuş pencereleri gibi elemanların çağdaş mimarlıkta benzer işlevlerle yeniden yorumlanması, pasif havalandırmanın desteklenmesi ve ısı konforunun artırılması açısından önemli bir potansiyel taşımaktadır.

Sonuç olarak Gaziantep geleneksel konut mimarisi, rüzgâr temelli mekânsal kurgusu ile çağdaş mimarlık için güncelliğini koruyan bir referans alanı sunmaktadır. Bu çalışmanın, yerel mimari bilginin analitik yöntemlerle değerlendirilmesine ve iklim duyarlı tasarım yaklaşımlarının geliştirilmesine yönelik ilerleyen araştırmalara katkı sağlaması amaçlanmaktadır.

KAYNAKLAR

- Gaziantep Koruma Amaçlı İmar Planı. (2018). Gaziantep: Gaziantep Büyükşehir Belediyesi.
<https://www.gazeteekspres.com/foto-galeri/tarihi-hamamlar-ve-hikayesri>
Kamalipour, H., & Zaroudi, M. (2014). Sociocultural Context and Vernacular Housing Morphology: A Case Study. *Current Urban Studies*, 220-232.
Ataş, Zeynep. Kişisel Arşiv, 2007.

ÜRETKEN YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ SÜNGER KENT YAKLAŞIMIYLA KAMPÜS PLANLAMASI: ORDU ÜNİVERSİTESİ CUMHURİYET YERLEŞKESİ

Zehra KARAKAŞ

Ordu University, Institute of Science, Department of Landscape Architecture, 52000 Altınordu, Ordu
ORCID ID: 0009-0006-2018-6000

Eda ŞENTÜRK

Ordu University, Institute of Science, Department of Landscape Architecture, 52000 Altınordu, Ordu
ORCID ID: 0009-0002-4888-7037

Prof. Dr. Murat YEŞİL

Ordu University, Faculty of Agriculture, Department of Landscape Architecture, 52000
Altınordu, Ordu
ORCID ID: 0000-0002-3643-5626

ÖZET

İklim değişikliğine bağlı olarak artan ekstrem yağış olayları, hızlı kentleşme ve geçirimsiz yüzey oranlarının yükselmesi, kentsel alanlarda yüzey akışı, taşkın riski ve yağmur suyu yönetimi sorunlarını daha önemli hâle getirmektedir. Bu bağlamda sünger kent yaklaşımı; yağmur suyunun yerinde tutulması, infiltrasyonu, depolanması ve yeniden kullanımı yoluyla kentsel hidrolojik döngüyü destekleyen sürdürülebilir bir planlama modeli olarak öne çıkmaktadır. Geniş açık alan sistemleri ve yüksek yeşil altyapı potansiyeline sahip üniversite kampüsleri ise bu yaklaşımın uygulanabilirliğini değerlendirmek açısından önemli araştırma alanları sunmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, Ordu Üniversitesi Cumhuriyet Yerleşkesi'nde sünger kent ilkelerine dayalı sürdürülebilir yağmur suyu yönetimi stratejileri geliştirmek ve üretken yapay zekâ destekli tasarım süreçlerinin peyzaj planlama pratiğine katkısını değerlendirmektir. Çalışma kapsamında yerleşke alanı; geçirimsiz yüzey yoğunluğu, mevcut yeşil alan dağılımı, topoğrafik yapı, yaya dolaşım ağı ve yüzey akışı potansiyeli açısından mekânsal analiz yöntemleriyle incelenmiştir. Analizler sonucunda infiltrasyon kapasitesi düşük ve yüzey akışı riski yüksek olan odak alanlar belirlenmiştir.

Çalışmada Gemini adlı üretken yapay zekâ aracı; konsept geliştirme, alternatif mekânsal müdahale senaryolarının oluşturulması ve sünger kent temelli tasarım önerilerinin çeşitlendirilmesi amacıyla kullanılmıştır. Yapay zekâ çıktıları; ekolojik işlevsellik, uygulanabilirlik, alanın mekânsal karakteri ve peyzaj planlama ilkeleri doğrultusunda uzman değerlendirmesiyle analiz edilerek seçici biçimde planlama sürecine entegre edilmiştir.

Çalışma sonucunda yağmur bahçeleri, bio-retansiyon alanları, geçirgen yüzey sistemleri ve yeşil altyapı koridorlarını içeren önerilerin kampüs ölçeğinde sürdürülebilir yağmur suyu yönetimini destekleyebileceği ortaya konmuştur. Mevcut alan büyüklükleri kampüs imar planı üzerinden belirlenmiş; öneri tasarımıda yeşil alan oranı görsel tabanlı segmentasyon yöntemiyle

hesaplanarak toplam çalışma alanıyla ilişkilendirilmiştir. Buna göre yeşil alan miktarı 601,93 m²'den yaklaşık 1.271,28 m²'ye, yeşil alan oranı ise %4,91'den %10,36'ya yükselmiştir. Bulgular, üretken yapay zekânın peyzaj planlama süreçlerinde alternatif üretimini hızlandıran bir karar destek aracı olarak potansiyel taşıdığını; ancak uzman denetimi ve eleştirel değerlendirme gerektirdiğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Sünger kent, sürdürülebilir yağmur suyu yönetimi, yeşil altyapı, üretken yapay zekâ, peyzaj planlama, kampüs planlaması

CAMPUS PLANNING WITH A PRODUCTIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE-SUPPORTED SPONGE CITY APPROACH: ORDU UNIVERSITY REPUBLIC CAMPUS

ABSTRACT

Increasing extreme rainfall events linked to climate change, rapid urbanization, and rising rates of impervious surfaces are making surface runoff, flood risk, and stormwater management issues in urban areas more critical. In this context, the sponge city approach stands out as a sustainable planning model that supports the urban hydrological cycle through the retention, infiltration, storage, and reuse of stormwater. University campuses, with their extensive open space systems and high potential for green infrastructure, offer important research areas for evaluating the feasibility of this approach.

The aim of this study is to develop sustainable rainwater management strategies based on sponge city principles at the Ordu University Cumhuriyet Campus and to evaluate the contribution of generative AI-supported design processes to landscape planning practice. Within the scope of the study, the campus area was analyzed using spatial analysis methods in terms of impervious surface density, existing green space distribution, topographic structure, pedestrian circulation network, and surface runoff potential. As a result of the analyses, focal areas with low infiltration capacity and high surface runoff risk were identified.

In the study, the Gemini generative AI tool was utilized for concept development, the creation of alternative spatial intervention scenarios, and the diversification of sponge city-based design proposals. The AI outputs were analyzed through expert evaluation in accordance with ecological functionality, feasibility, the spatial character of the area, and landscape planning principles, and were selectively integrated into the planning process.

The study concluded that proposals incorporating rain gardens, bio-retention areas, permeable surface systems, and green infrastructure corridors could support sustainable stormwater management at the campus scale. Existing area sizes were determined based on the campus master plan; in the proposed design, the green space ratio was calculated using a visually-based

segmentation method and correlated with the total study area. Accordingly, the amount of green space increased from 601.93 m² to approximately 1,271.28 m², and the green space ratio rose from 4.91% to 10.36%. The findings indicate that generative artificial intelligence holds potential as a decision-support tool that accelerates the generation of alternatives in landscape planning processes; however, it requires expert oversight and critical evaluation.

Keywords: Sponge city, stormwater management, generative artificial intelligence, green infrastructure, sustainable campus, landscape planning

1. INTRODUCTION

Climate change, rapid urbanization and the increase of impervious surfaces make stormwater management in urban areas an increasingly critical planning problem. The prevalence of concrete, asphalt and other hard ground surfaces in cities limits the infiltration of rainwater into the soil (Li et al., 2018). It increases surface runoff, the risk of sudden floods and the pressure on drainage systems. While traditional gray infrastructure systems mostly focus on quickly removing rainwater from the area, current urban water management approaches focus on retaining, filtering, storing and reusing rainwater in situ. Therefore, low-impact development, sustainable urban drainage systems, water-sensitive urban design, green infrastructure and nature-based solutions are considered important tools in supporting the urban hydrological cycle (Fletcher et al., 2015; Kabisch et al., 2017; Meerow & Newell, 2017).

The sponge city approach is a current urban water management model that aims to plan urban areas as systems that can absorb, retain, filter and reuse rainwater in a controlled manner. This approach aims to increase the resilience of cities, especially against extreme rainfall events and urban flood risks due to climate change. Sponge city applications; It reduces the conversion of rainwater to runoff through nature-based interventions such as permeable soils, rain gardens, bioretention areas, green roofs, vegetated ditches, urban wetlands and blue-green infrastructure corridors. It is emphasized in the literature that these applications have the potential to reduce flood risk, improve water quality, support groundwater recharge and increase urban ecological performance (Chan et al., 2018; Jiang et al., 2018; Nguyen et al., 2019; Zevenbergen et al., 2018).

Studies conducted in recent years show that the sponge city approach is an important planning tool not only in terms of flood control, but also in terms of adaptation to climate change, ecological resilience and improving the quality of urban life. In particular, the potential of permeable surfaces, rain gardens, bioretention areas and blue-green infrastructure systems to reduce surface runoff, retain rainwater, increase infiltration and improve water quality is

highlighted in the current literature (Liu et al., 2021; Wang et al., 2022; Li et al., 2023). In this regard, sponge city applications are considered as multifunctional landscape infrastructures that adapt to climate change and support the urban hydrological cycle.

The sponge city approach offers important opportunities not only for large-scale urban areas, but also for smaller-scale landscape systems such as campuses, squares, open spaces and public use areas. University campuses; These are areas with high potential for intervention in terms of rainwater management due to their large hard ground surfaces, intense pedestrian circulation, open seating areas and fragmented green area structures. Sponge landscape strategies to be developed at the campus scale can contribute to user comfort, ecological quality, microclimatic improvement and sustainable open space planning, as well as reducing surface runoff (Zhang & Bahn, 2025; Luo et al., 2023; Jiang et al., 2022). For this reason, reconsidering campus areas in line with sponge city principles is important for both climate-compatible landscape planning and sustainable campus management.

In recent years, generative artificial intelligence tools have begun to be used for alternative scenario generation, conceptual visualization and decision support in landscape architecture and urban design processes. Artificial intelligence-supported visual production tools allow rapid testing of different spatial possibilities during the design process; however, these outputs should not be considered directly applicable design decisions. Suggestions produced by artificial intelligence should be evaluated with expert opinion in terms of the physical reality of the area, technical feasibility, ecological functionality, user circulation and planning principles (Altuntaş, 2025; He & Chen, 2024). This situation requires that generative artificial intelligence be considered as a decision support tool that supports the production of creative alternatives in the landscape planning process, but should be guided by expert supervision.

This study aims to evaluate a campus open area with high hard ground density in Ordu University Cumhuriyet Campus within the framework of the sponge campus approach. In the study, alternative design visuals supported by productive artificial intelligence were created; These visuals were submitted to expert evaluation in terms of compliance with sponge city principles, rainwater management, green area increase, compatibility with pedestrian circulation, technical feasibility and design quality. Thus, the artificial intelligence-supported visual production process is considered not only as an aesthetic representation tool, but also as a landscape planning approach filtered by expert opinion and supported by hydrological-ecological performance indicators.

2. MATERIAL AND METHODS

2.1. Research Area

The study area is located within the Ordu University Cumhuriyet Campus in the Altınordu district of Ordu Province and constitutes a focal area with potential for intervention in terms of impervious surface density, pedestrian circulation patterns, and stormwater management (Figure 1). The study area was selected due to its high impervious surface density, low proportion of existing green space, potential for surface runoff following rainfall, and proximity to the existing drainage system. The suitability of the area for sponge city interventions was assessed through the existing campus plan, AutoCAD-based measurements, and on-site observations. The total area of the site was obtained from the campus master plan and used as the primary reference area in the analyses. The total area of the study area, the amount of existing green space, the hard surface area, and the surfaces converted in the proposed design were measured in the AutoCAD environment. Within this scope, the total area of the study area was determined to be 12,268.23 m².

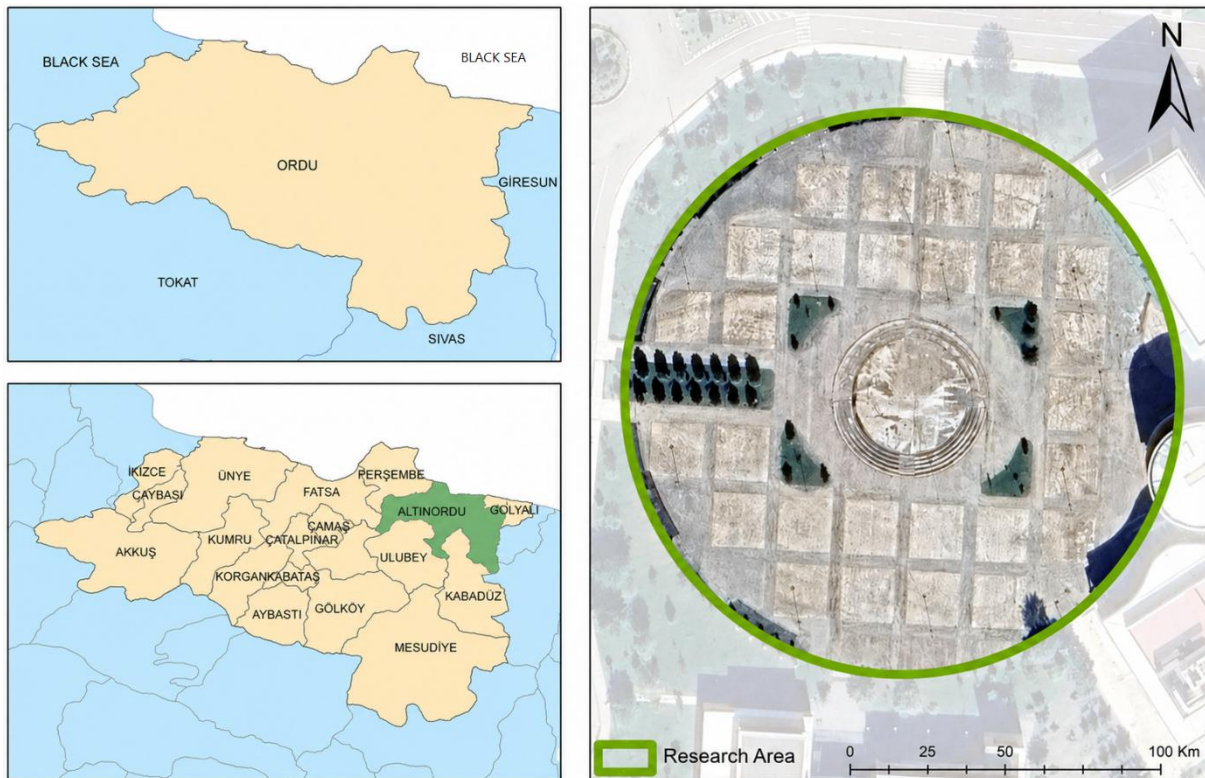


Figure 1. Research Area

The spatial data infrastructure for the current situation was created using the campus master plan, up-to-date visual data, aerial photographs/satellite imagery, the distribution of existing open and green spaces, hard surfaces, building masses, pedestrian circulation routes, and topographic gradients. The data was analyzed collectively to identify problematic and potential areas within the study area in terms of stormwater management.

2.2. METHODS

This study is based on a multi-stage methodology designed to develop sponge campus strategies focused on stormwater management at the Ordu University Cumhuriyet Campus and to evaluate the contribution of generative AI-supported design processes to landscape planning. The research methodology consists of the following stages: identification of the study area, spatial analysis of the current condition, development of intervention strategies in line with sponge city principles, creation of alternative design scenarios supported by generative artificial intelligence, filtering of design decisions through expert evaluation, and quantitative comparison of the current condition with the proposed design.

2.2.1. Current situation analysis

As part of the current condition analysis, the study area was examined in terms of the impervious surface ratio, the amount of existing green space, the density of hard surfaces, pedestrian traffic, open space usage, and surface runoff potential. At this stage, hard surfaces where surface runoff could intensify after rainfall, open space sections capable of retaining and infiltrating water, and surfaces convertible for sponge city interventions were identified (Figure 2). The amount of existing green space was calculated in AutoCAD using the campus master plan and existing site data. As a result of the evaluation, the amount of existing green space within the study area was determined to be 601.93 m². When this value is compared to the total study area, the existing green space ratio was calculated to be 4.91%.

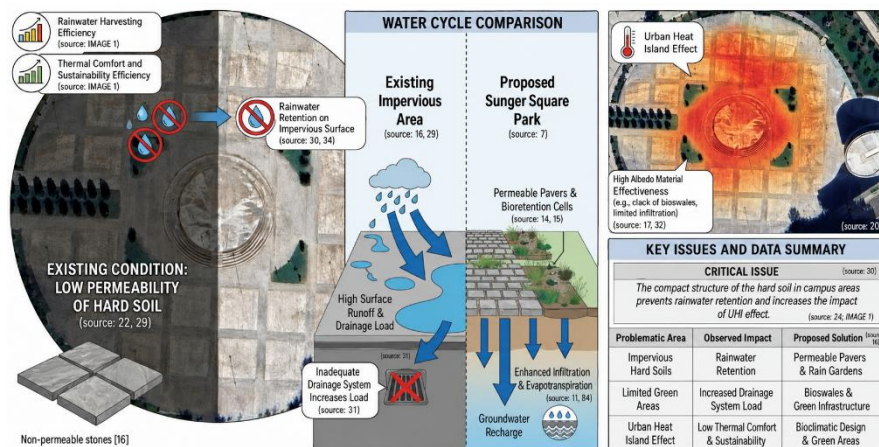


Figure 2. Research Area Problem Framework

This finding indicates that the study area is characterized largely by hard surfaces and has limited ecological performance in terms of retaining rainwater, promoting infiltration, and reducing surface runoff.

2.2.2. Development of design criteria based on sponge city principles

The criteria to be used in the proposed design scenario are derived from the literature on sponge cities, low-impact development, green infrastructure, and nature-based solutions. The sponge city approach aims to support the urban hydrological cycle through the retention, infiltration, storage, filtration, and reuse of stormwater (Chen, 2022). In this context, the criteria developed for the study area are structured along three axes: hydrological performance, spatial-ecological integration, and feasibility.

The hydrological performance axis is based on the objectives of reducing surface runoff, increasing permeable surfaces, and filtering water through rain garden areas. The spatial-ecological integration axis encompasses the development of water management components that integrate with green infrastructure corridors, vegetated islands, and pedestrian circulation. The feasibility axis involves evaluating the proposals in terms of the existing campus fabric, usage intensity, maintenance requirements, and phased implementability. These criteria were used as filters in evaluating the alternative design proposals generated through Gemini; proposals deemed suitable from hydrological, ecological, and spatial perspectives were integrated into the final design scenario.

2.2.3. Generative AI-powered design process

Gemini was used as a generative AI tool in this study. The AI tool was not considered a direct producer of final designs, but rather a decision-support tool that contributed to concept development, the generation of alternative spatial intervention scenarios, and the visualization of sponge city-based landscape strategies.

The AI-supported process was carried out in three main phases:

Conceptual guidance phase: The existing problems of the study area, sponge city principles, stormwater management objectives, and campus-scale landscape requirements were defined for the AI tool.

Alternative scenario generation phase: Through Gemini, various design approaches related to rain gardens, bio-retention areas, permeable surfaces, green corridors, and multi-functional open space systems were generated.

Expert evaluation and selective integration phase: The expert evaluation process was conducted with a total of five experts selected from disciplines related to the site. The expert group consisted of four landscape architects and one urban and regional planner. The proposals generated by artificial intelligence were subjected to expert evaluation in terms of the site's physical reality, feasibility, ecological functionality, user circulation, landscape planning principles, and compatibility with sponge city strategies. The evaluation criteria were defined

as compliance with sponge city principles, hydrological functionality, compatibility with drainage lines and surface runoff, potential to reduce hard surfaces, capacity to increase permeable surfaces and green areas, compatibility with campus use, pedestrian circulation, feasibility, maintenance and sustainability, and landscape design quality.

As a result of the evaluation, proposals deemed feasible and contextually appropriate were integrated into the design scenario; outputs that were contextually inappropriate, problematic in terms of scale, or had low technical feasibility were eliminated. This approach has positioned generative AI as a decision-support tool that accelerates the generation of creative alternatives in the landscape planning process, yet requires expert oversight.

2.2.4. Development of a proposed design scenario

Based on findings derived from AI outputs filtered through expert evaluation and current condition analyses, a proposed design scenario focused on a sponge campus has been developed for the study area. The proposed design aims to retain, slow down, filter, and repurpose rainwater within the site rather than rapidly removing it from the surface. Additionally, soil permeability was evaluated as one of the key parameters determining the site's capacity to retain and infiltrate rainwater. Sandy-loam and loam soils were deemed more suitable for sponge city applications due to their high infiltration capacity.

In this context, the proposed design incorporates the following components:

- rain gardens,
- bio-retention areas,
- permeable surface systems,
- vegetated green islands,
- green infrastructure corridors that direct surface runoff,
- ecological open space arrangements integrated with pedestrian circulation.

The design scenario aims to reduce the existing hard surface character, thereby increasing the ecological permeability of the area and creating a more resilient open space system for rainwater management at the campus scale.

Prompt: *'Transform this hard-paved university campus plaza into a realistic sponge campus design. Preserve the circular central seating area and main pedestrian circulation, but replace selected concrete paving zones with permeable pavement, rain gardens, bioretention areas, bioswales, and vegetated green islands. Show stormwater being guided from hard surfaces toward planted infiltration zones near drainage lines. Increase green area while keeping the*

plaza usable for students. Realistic landscape architecture visualization, feasible, academic proposal style, daylight, no futuristic elements.’’

2.2.5. Evaluation of the proposed design using a visual-based segmentation method

A visual-based segmentation method was used to determine the amount of green space in the proposed design scenario. At this stage, the proposed design image was analyzed in Photoshop, and vegetated surfaces within the study area were visually identified. The segmentation process is based on separating the surfaces corresponding to green spaces in the proposed design from other hard surfaces, structures, roads, and open paving surfaces.

The data obtained from the segmentation process indicates the pixel-based proportion of green space within the total study area in the proposed design. This proportion was correlated with the total study area size derived from the campus master plan to calculate the approximate amount of green space in the proposed design scenario in square meters (m²).

The calculation process used in this context is as follows:

$$\text{Green Area Ratio} = \frac{\text{Green Area Pixels}}{\text{Total Working Area Pixels}} \times 100 \quad (2)$$

2.2.6. Performance prediction based on hydrological, climatic, and soil data

To evaluate the hydrological performance of the proposed sponge campus strategies in the study area, climate data, soil properties, the existing drainage system, and AutoCAD-based site measurements were analyzed together. In this context, the selection of the study area was based on key criteria such as high impervious surface density, low existing green space ratio, potential for surface runoff generation, and proximity to the existing drainage line. In estimating stormwater management performance, the annual total precipitation, monthly precipitation distribution, and extreme precipitation data for Ordu Province were taken into account. Additionally, soil permeability within the study area was evaluated as one of the key parameters determining the capacity of stormwater to infiltrate and filter through the soil. For this reason, soil structures with high permeability were considered more suitable for sponge city applications.

Within the scope of the proposed design, the goal is to retain, filter, and infiltrate rainwater into the soil on-site rather than rapidly removing it from the surface, through the use of rain gardens, bio-retention areas, permeable surfaces, and vegetated green islands. The estimated water retention/filtration capacity that the sponge-ified area can provide based on the annual precipitation amount was calculated using the following formula:

$$V=P \times A \times C \quad (3)$$

In this formula:

- V = annual volume of rainwater that can be retained/filtered, $m^3/year$
- P = annual precipitation, $mm/year$
- A = permeable area, m^2
- C = surface runoff coefficient.

This calculation estimates how much rainwater the proposed design can retain on-site and to what extent it can reduce surface runoff compared to the current conditions. The results were evaluated based on increased green space, reduced impervious surfaces, estimated rainwater retention capacity, and ecological permeability gains.

Thanks to this method, AI-driven design outputs are not merely visual proposals but are treated as a feasible sponge campus scenario supported by quantitative performance indicators based on climate, soil, drainage, and site measurements.

3. RESULTS AND DISCUSSION

The existing site performs poorly in terms of stormwater management due to its low green space ratio and dense hard surface texture. The proposed design incorporates “sponge campus” components to address this issue. Rain gardens, permeable pavements, bio-retention areas, and green islands have increased the site’s water retention capacity. Additionally, the proposed design has the potential to reduce surface runoff and enhance ecological permeability (Figure 3).

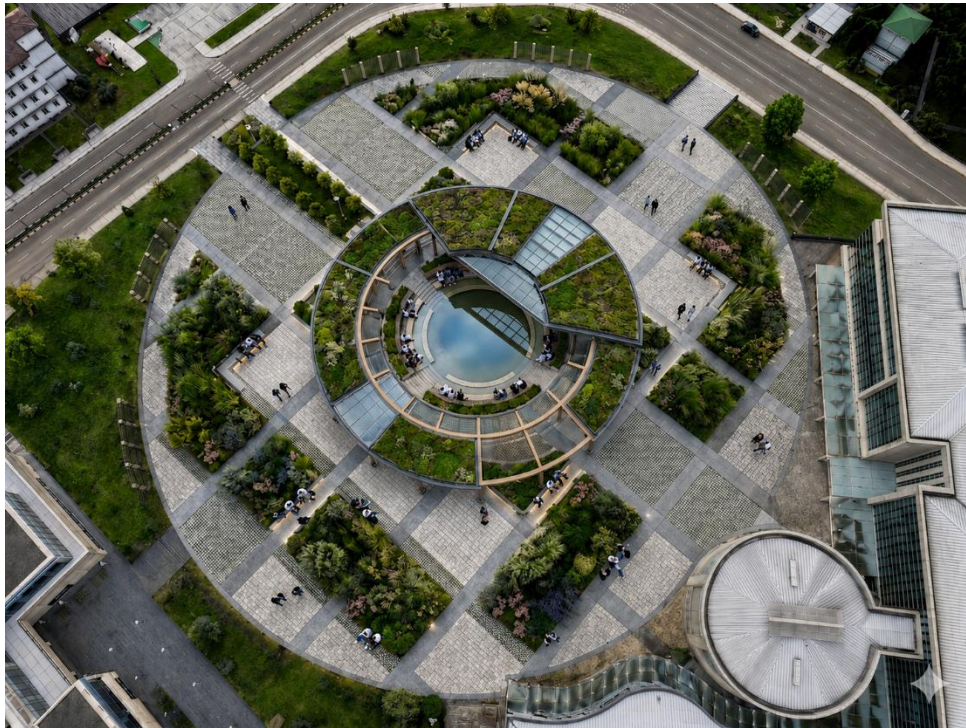


Figure 3. Suggestion Receiver

The sponge campus design decisions developed on the plan level are presented as a three-dimensional spatial composition in the general perspective rendering (Figure 4). In the rendering, the central amphitheater area has been preserved and reinterpreted to serve a water collection and retention function. Rain gardens, permeable surfaces, biophilic ground cover, and vegetated buffer zones are proposed around it. This arrangement not only enhances the site's rainwater management capacity but also creates a higher-quality campus environment for students in terms of social interaction, relaxation, and the use of open spaces.



Figure 4. Perspective

The perspective view of the central amphitheater area demonstrates that the proposed design integrates water collection and social use functions (Figure 5). The water surface created at the center of the amphitheater is designed to collect, retain, and direct rainwater in a controlled manner. The vegetation used on the roof contributes to rainwater retention and the slowing of surface runoff. The seating steps and surrounding landscaping, meanwhile, support the use of the space not only as a technical water management system but also as a place for students to relax and socialize.



Figure 5. Amphitheater

The perspective rendering of the permeable pavement and lighting design illustrates the proposed design's post-rain usage scenario (Figure 6). The permeable pavement used on the surface reduces the accumulation of rainwater and facilitates its infiltration into the underlying layers. The lighting elements enhance nighttime usability and improve pedestrian safety. This arrangement also demonstrates that it contributes to user comfort and spatial quality.



Figure 6. Permeable pavement and lighting

The perspective image of the rain garden shows the phytofiltration and water retention function of the proposed design (Figure 7). The lowered vegetative area allows rainwater to be directed to this area by surface runoff. The plants and soil mixture contributes to the filtering of water and its infiltration into the soil in a controlled manner. At the same time, dense planting increases the ecological quality of the area and adds aesthetic value to the campus landscape.



Figure 7. Rain garden

The rain garden technical section shows how rainwater is managed through vegetative and structural layers in the proposed design (Figure 8). The section includes mulch layer, bioretention soil mixture, drainage layer, geotextile separator and drainage collector pipe. Rainwater is first collected in the lowered vegetative area, then filtered through the soil mixture and delivered to the lower layers. Excess water is discharged safely through the flood weir and drainage pipe. Dividing the planting zones into wet, transition and dry zones supports the use of species compatible with different humidity conditions.

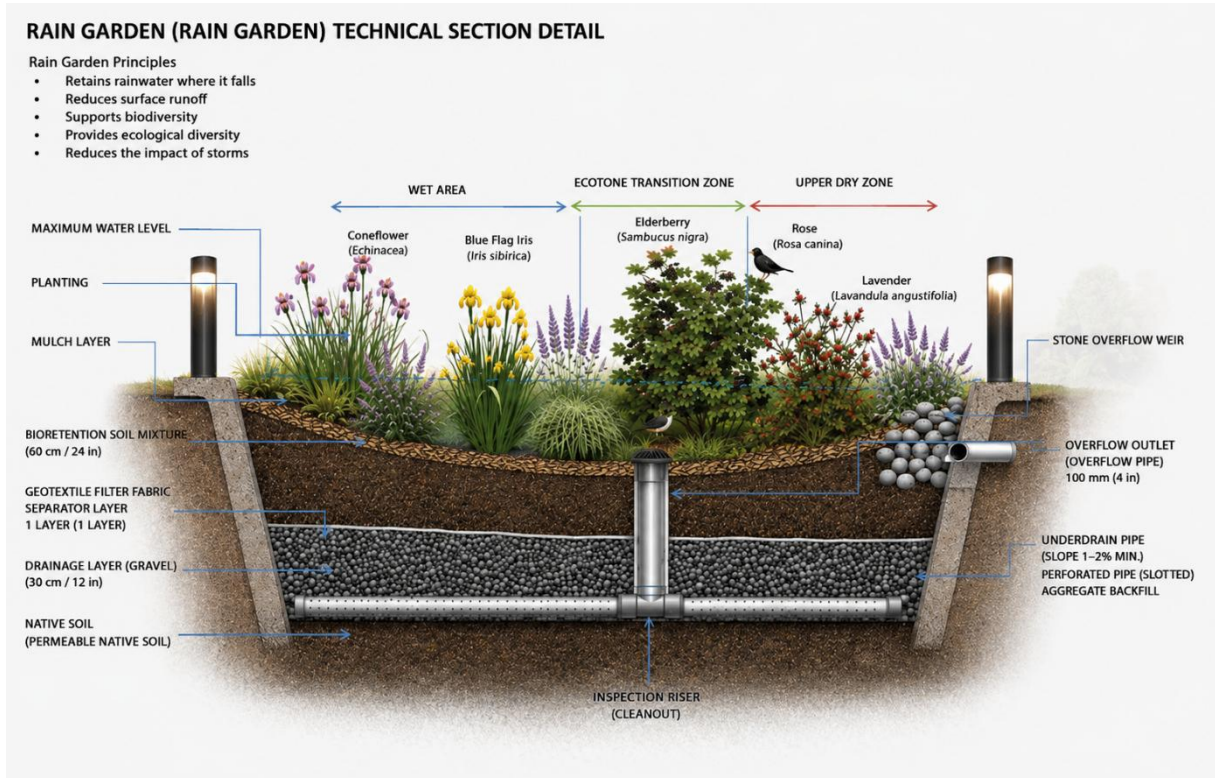


Figure 8. Rain garden technical section

The permeable surface section shows the principle of the coating system used in the proposed design to transmit rainwater from the surface to the lower layers (Figure 9). The section includes permeable paving stone, joint filler, bedding layer, open grade aggregate base layer, stone reservoir layer, geotextile separator and natural ground layers. This layered structure allows rainwater to first filter through the pavement surface and then be stored temporarily in aggregate and stone reservoir layers. Thus, surface runoff is reduced and the controlled infiltration of water into the natural ground is supported.

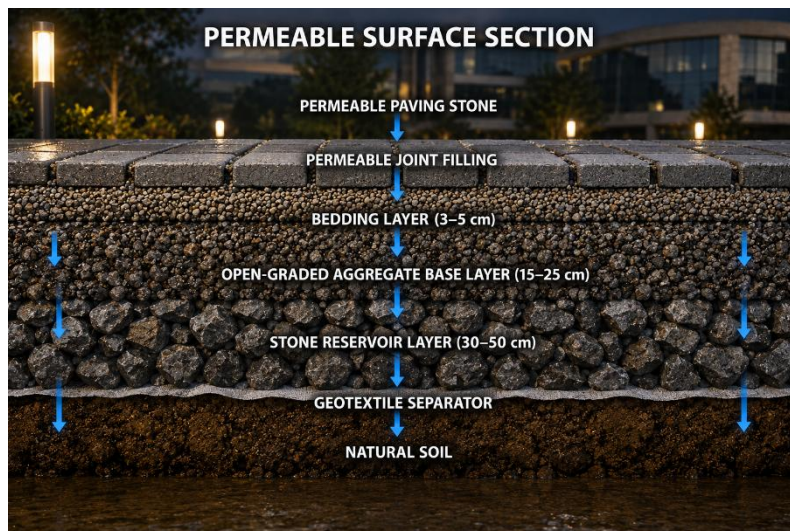


Figure 9. Impermeable Surface Section

The technical section of the water catchment area shows the process of collecting, filtering, storing and reusing rainwater in the proposed design (Figure 10). The water that flows to the surface with precipitation is transmitted to the central water collection pool through permeable grounds and directed slopes. Water passes through filtering layers and is collected in the storage tank. It is envisaged that the stored water will be used for landscape irrigation during dry periods. Excess water is discharged safely through the flood weir. Thus, the area operates as a functional system in terms of both rainwater management and reuse.

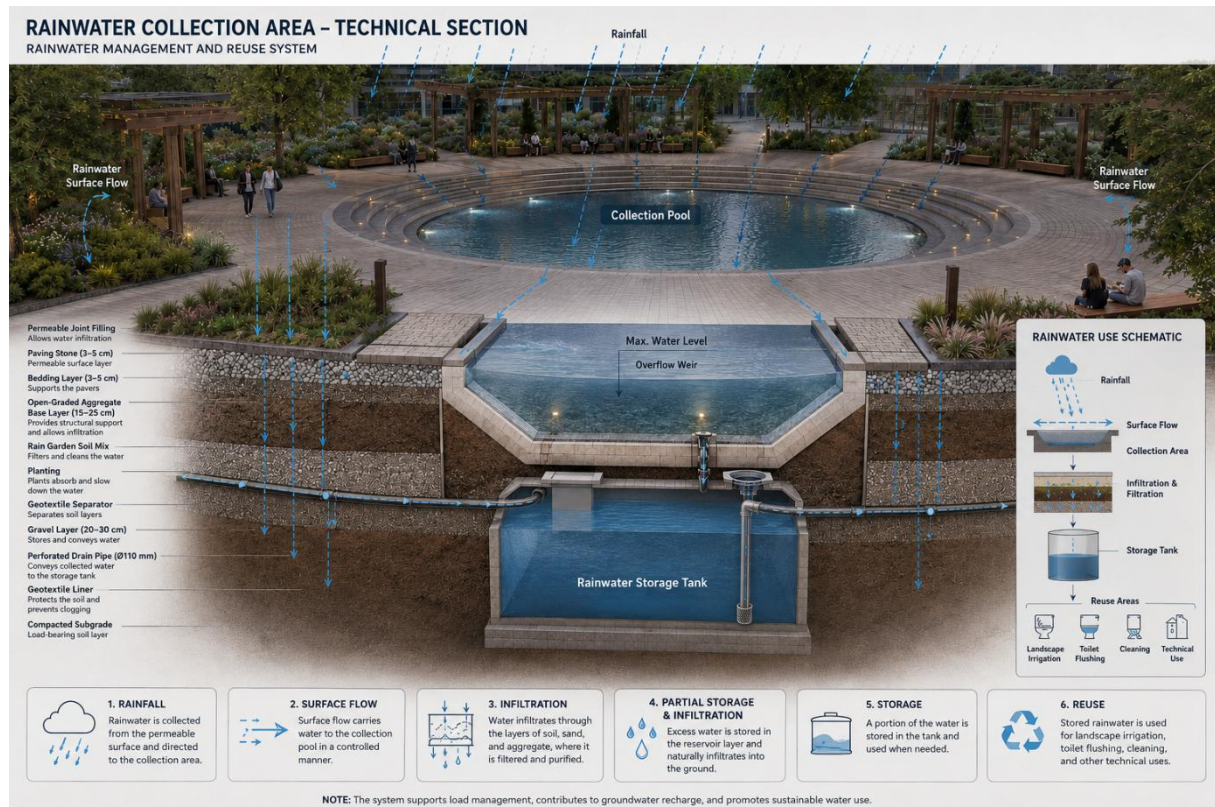


Figure 10. Technical section of the catchment area

The biophilic cover section shows that in the proposed design, rainwater is kept at the upper elevation and transferred to the system in a controlled manner (Figure 11). The vegetative layer on the upper cover retains some of the rainwater and contributes to the microclimate through evaporation. Excess water is directed to rain gardens and central catchment area through slope and drainage lines. Thus, the top cover creates both shading and social use area and works as an active water management component of the sponge campus system.

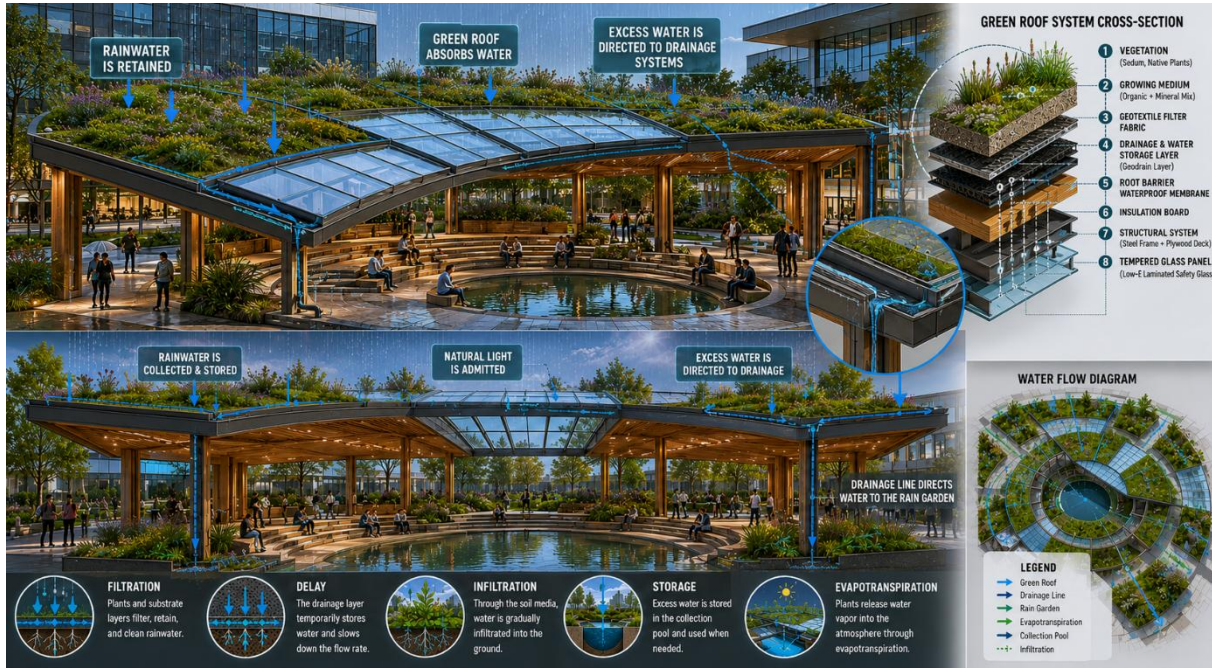


Figure 11. Biophilic canopy section

The current and proposed design comparison reveals the key gains that the sponge campus intervention brings to the field. Currently, the amount of green space is 601.93 m² and its rate is 4.91%. For this reason, the ecological performance of the area is low and the surface flow is high. In the proposed design, the entire area with rain gardens, permeable grounds, biophilic top cover and central water collection area was evaluated within the sponge campus system. As a result of this arrangement, it is anticipated that approximately 1,272 m³ of rainwater can be retained annually. Compared to the current situation, approximately +11,519 m² of green/permeable surface gain and +1,100 m³/year water retention increase have been achieved. This result shows that the proposed design has the potential to reduce sewage load, support aquifer recharge, and store water for irrigation.

4. CONCLUSIONS

The sponge city approach is an important planning tool that strengthens the water management capacity of cities in the face of climate change, sudden rainfall and increasing impermeable surfaces. This approach aims to retain, filter, delay and reuse rainwater rather than quickly removing it from the area. Thus, surface runoff is reduced, the load on drainage systems is reduced and urban ecological resilience increases. This study has shown that the sponge city approach is applicable on a campus scale. The area selected in Ordu University Cumhuriyet Campus currently shows a structure with high hard ground pressure and low green area ratio. Therefore, the area has limited performance in terms of stormwater management. Rain gardens, permeable soils, bio-retention areas, biophilic top cover and central water

catchment area were used in the proposed design. These components increased the water retention and infiltration capacity of the area. According to calculations, the proposed design has the potential to retain and manage approximately 1,272 m³ of rainwater annually. Compared to the current situation, approximately +11,519 m² of green/permeable surface gain and +1,100 m³/year water retention increase have been achieved.

The productive artificial intelligence-supported process has contributed to the rapid development of alternative design scenarios. However, these outputs were not directly considered as the final design, but were filtered through expert evaluation. This shows that artificial intelligence can be used as a creative and supportive tool in the landscape planning process.

This developed ecological model not only increases the hydrological resilience of the campus but also contributes to economic sustainability in the long term. Although the proposed green infrastructure solutions have similar costs at the initial installation stage compared to traditional gray infrastructure (classic pipe and drainage systems) investments, they provide a high cost advantage in terms of long-term operation, maintenance, repair and reducing the load on the central network. On-site management of rainwater at the campus scale is an economic shield that minimizes the need for large-scale infrastructure renewal that may arise in the future and the costs of possible structural damage caused by floods.

As a result, the study reveals that the sponge campus approach can make significant contributions in terms of rainwater management, ecological infrastructure, user comfort and sustainable campus planning. The model developed for Ordu University Cumhuriyet Campus provides an example of climate-sensitive and nature-based planning that can be applied in similar campus areas.

REFERENCES

- Altuntaş, A. (2025). A review of generative artificial intelligence-assisted scenario development approaches in landscape architecture. *Sketch: Journal of City and Regional Planning*, 07(02), 62–83. <https://doi.org/10.5281/zenodo.18095485>
- Chan, F. K. S., Griffiths, J. A., Higgitt, D., Xu, S., Zhu, F., Tang, Y. T., Xu, Y., & Thorne, C. R. (2018). “Sponge City” in China—A breakthrough of planning and flood risk management in the urban context. *Land Use Policy*, 76, 772–778. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.03.005>
- Fletcher, T. D., Shuster, W., Hunt, W. F., Ashley, R., Butler, D., Arthur, S., ... Viklander, M. (2015). SUDS, LID, BMPs, WSUD and more—the evolution and application of terminology surrounding urban drainage. *Urban Water Journal*, 12(7), 525–542. <https://doi.org/10.1080/1573062X.2014.916314>
- He, W., & Chen, M. (2024). Enhancing urban life: A systematic review of emerging technologies and artificial intelligence in urban design and planning. *Buildings*, 14(3), 835. <https://doi.org/10.3390/buildings14030835>
- Jiang, Y., Qiu, L., Gao, T., & Zhang, S. (2022). Systematic implementation of community-scale sponge city facilities based on SWMM. *Water*, 14(4), 591. <https://doi.org/10.3390/w14040591>

- Jiang, Y., Zevenbergen, C., & Ma, Y. (2018). Urban pluvial flooding and stormwater management: A contemporary review of China's challenges and "sponge cities" strategy. *Environmental Science & Policy*, 80, 132–143. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.11.016>
- Kabisch, N., Korn, H., Stadler, J., & Bonn, A. (2017). Nature-based solutions to climate change adaptation in urban areas—linkages between science, policy and practice. In *Nature-based solutions to climate change adaptation in urban areas: Linkages between science, policy and practice* (pp. 1–11). Cham: Springer International Publishing.
- Liu, Q., Cui, W., Tian, Z., Tang, Y., Tillotson, M., & Liu, J. (2022). Stormwater management modeling in "Sponge City" construction: Current state and future directions. *Frontiers in Environmental Science*, 9, 816093. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2021.816093> (doi.org in Bing)
- Luo, P., Yan, P., Wang, X., Wu, Y., Lyu, J., He, B., Duan, W., Wang, S., & Zha, X. (2024). Historical and comparative overview of sponge campus construction and future challenges. *Science of The Total Environment*, 907, 167477. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.167477>
- MacMillan, F., George, E. S., Feng, X., Merom, D., Bennie, A., Cook, A., Sanders, T., Dwyer, G., Pang, B., Guagliano, J. M., Kolt, G. S., & Astell-Burt, T. (2018). Do natural experiments of changes in neighborhood built environment impact physical activity and diet? A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(2), 217. <https://doi.org/10.3390/ijerph15020217>
- Meerow, S., & Newell, J. P. (2017). Spatial planning for multifunctional green infrastructure: Growing resilience in Detroit. *Landscape and Urban Planning*, 159, 62–75. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.10.005>
- Nguyen, T. T., Ngo, H. H., Guo, W., Wang, X. C., Ren, N., Li, G., Ding, J., & Liang, H. (2019). Implementation of a specific urban water management—Sponge City. *Science of The Total Environment*, 652, 147–162. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.168>
- Pochwat, K. (2025). Digital upgrade of drainage detention devices for forced retention. *Journal of Environmental Management*, 373.
- Wang, R., Brent, D., & Wu, H. (2022). Willingness to pay for ecosystem benefits of green stormwater infrastructure in Chinese sponge cities. *Journal of Cleaner Production*, 371, 133462. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133462>
- Zevenbergen, C., Fu, D., & Pathirana, A. (2018). Transitioning to sponge cities: Challenges and opportunities in China's urban water management. *Water*, 10(9), 1230. <https://doi.org/10.3390/w10091230>
- Zhang, F., & Bahn, G. (2025). Comprehensive effectiveness evaluation of building a multifunctional sponge campus. *Polish Journal of Environmental Studies*, 34(1), 415–430. <https://doi.org/10.15244/pjoes/186223>

RESVERATROLÜN MEME KANSERİNDE PROLİFERASYON VE APOPTİK MEKANİZMALAR ÜZERİNE ETKİSİ

Dr. Öğr. Üyesi Sevinç TAY

Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Battalgazi, Malatya

ORCID ID: 0000-0002-9843-9091

Zeynep ÖZMEN

Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Battalgazi, Malatya

ORCID ID: 0009-0009-0706-0042

ÖZET

Resveratrol (3,4',5-trihidroksistilben), üzüm, dut ve yer fıstığı gibi çeşitli bitkilerde doğal olarak sentezlenen polifenolik bir fitoaleksindir. Moleküler formülü $C_{14}H_{12}O_3$ olan bu bileşik, özellikle trans izomeri aracılığıyla antioksidan, antiinflamatuvar ve antikanserojen özellikler sergilemektedir. Meme kanseri ise, kadınlarda en sık görülen kanser türlerinden biri olması nedeniyle resveratrolün bu tümör tipindeki etki mekanizmaları araştırma odağına girmiştir.

Resveratrolün meme kanseri hücreleri üzerindeki antitümöral etkileri, proliferasyon inhibisyonu ve apoptoz indüksiyonu olmak üzere birbiriyle bağlantılı iki temel mekanizma üzerinden gerçekleşmektedir. Proliferasyon üzerine etkileri değerlendirildiğinde; resveratrolün COX-1 enzimini güçlü biçimde inhibe ettiği, DNA sentezi ile ilişkili enzimleri baskılayarak hücre çoğalmasını engellediği ve EGFR/Akt/ERK1/2 sinyal yolları üzerinden tümör ilerlemesini yavaşlattığı görülmektedir. Trans-resveratrolün kanser hücrelerinde anti-proliferatif aktiviteyi belirgin şekilde artırdığı bildirilmekte olup bu etki hücre döngüsünün durdurulması ve hücresel farklılaşmanın teşviğiyle de ilişkilendirilmektedir.

Apoptotik mekanizmalar açısından resveratrol; kaspaz-3 ve kaspaz-9'u aktive ederek intrinsik apoptoz yolunu tetiklemekte, Bax/Bcl-2 oranını artırarak mitokondriyal apoptotik sinyali güçlendirmekte ve p53 ekspresyonunu düzenleyerek programlı hücre ölümünü desteklemektedir. NF- κ B sinyal yolunun inhibisyonu ve SIRT1 aktivasyonu da bu süreçlerin düzenlenmesinde kritik rol üstlenmektedir. Resveratrolün ayrıca Nrf2/Keap1 yolunu aktive ederek reaktif oksijen türlerini azalttığı ve tümör mikroçevresini olumsuz yönde etkilediği gösterilmektedir.

Bu çalışmada mevcut literatür kapsamında, doğal bir polifenolik bileşik olan resveratrolün meme kanseri üzerindeki etkileri kapsamlı biçimde incelenmiştir. Bu doğrultuda resveratrolün kimyasal yapısı, biyoyararlanımı ve farmakokinetiği ele alınmış; antioksidan, antiinflamatuvar, antidiyabetik ve kardiyoprotektif gibi genel sağlık etkileri derlenmiştir. Ardından resveratrolün meme kanseri hücrelerindeki proliferasyon inhibisyonu ve apoptoz indüksiyonu

mekanizmaları, ilgili sinyal yolları ve moleküler hedefler düzeyinde ayrıntılı olarak değerlendirilmiştir.

Oral uygulamada düşük biyoyararlanım sergilemesi, resveratrolün terapötik kullanımını sınırlayan en önemli faktör olarak öne çıkmaktadır. Dolayısıyla biyoyararlanımını arttıracak nanoteknolojik yöntemlerle resveratrolün enkapsülasyonu ve bu şekilde günlük diyetle yer alması önerilmektedir. Ayrıca resveratrol, meme kanseri tedavisinde tamamlayıcı bir ajan olarak güçlü bir potansiyele sahip olmakla birlikte klinik etkinliğinin kesin biçimde kanıtlanması için kapsamlı randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Resveratrol, meme kanseri, proliferasyon, apoptoz, antikanser mekanizma

THE EFFECT OF RESVERATROL ON PROLIFERATION AND APOPTOTIC MECHANISMS IN BREAST CANCER

ABSTRACT

Resveratrol (3,4',5-trihydroxystilbene) is a polyphenolic phytoalexin naturally synthesized in various plants such as grapes, mulberries, and peanuts. This compound, with the molecular formula $C_{14}H_{12}O_3$, exhibits antioxidant, anti-inflammatory, and anticarcinogenic properties, particularly through its trans isomer. Since breast cancer is the most common type of cancer among women, the mechanisms of action of resveratrol in this tumor type have become a focus of research.

The antitumoral effects of resveratrol on breast cancer cells occur through two interrelated fundamental mechanisms: inhibition of proliferation and induction of apoptosis. When its effects on proliferation are evaluated, it is observed that resveratrol strongly inhibits the COX-1 enzyme, suppresses enzymes associated with DNA synthesis to prevent cell proliferation, and slows tumor progression through the EGFR/Akt/ERK1/2 signaling pathways. It has been reported that trans-resveratrol significantly enhances anti-proliferative activity in cancer cells, and this effect is also associated with cell cycle arrest and the promotion of cellular differentiation.

In terms of apoptotic mechanisms, resveratrol triggers the intrinsic apoptotic pathway by activating caspase-3 and caspase-9, strengthens mitochondrial apoptotic signaling by increasing the Bax/Bcl-2 ratio, and supports programmed cell death by regulating p53 expression. Inhibition of the NF- κ B signaling pathway and activation of SIRT1 also play critical roles in the regulation of these processes. Furthermore, resveratrol has been shown to activate the Nrf2/Keap1 pathway, thereby reducing reactive oxygen species and adversely affecting the tumor microenvironment.

Within the scope of the existing literature, the effects of resveratrol, a natural polyphenolic compound, on breast cancer have been comprehensively examined. In this regard, the chemical structure, bioavailability, and pharmacokinetics of resveratrol have been addressed, and its general health effects — including antioxidant, anti-inflammatory, antidiabetic, and cardioprotective properties — have been compiled. Subsequently, the mechanisms underlying resveratrol-induced proliferation inhibition and apoptosis induction in breast cancer cells have been evaluated in detail at the level of relevant signaling pathways and molecular targets.

Its low bioavailability following oral administration emerges as the most important factor limiting the therapeutic use of resveratrol. Therefore, the encapsulation of resveratrol using nanotechnological approaches to improve its bioavailability and its incorporation into the daily diet are recommended. Although resveratrol possesses strong potential as a complementary agent in the treatment of breast cancer, comprehensive randomized controlled studies are needed to definitively establish its clinical efficacy.

Keywords: Resveratrol, breast cancer, proliferation, apoptosis, anticancer mechanism

ÇANAKKALE İLİ DOMATES YETİŞTİRİLEN ALANLARDAKİ YABANCI OTLARDA BULUNAN BİTKİ PARAZİTİ NEMATOD FAUNASININ BELİRLENMESİ

Aysu YILMAZ

Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, 17020
Barbaros Neighborhood, Çanakkale

ORCID ID:

0009-0007-2019-7612

Prof. Dr. Uğur GÖZEL

Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, 17020
Barbaros Neighborhood, Çanakkale

ORCID ID:

0000-0003-1363-1189

ÖZET

Tarım, insanlığın beslenme gereksinimlerini karşılayanın yanı sıra ekonomik ve sosyal kalkınmanın temel unsurlarından birini oluşturmaktadır. Özellikle sebze ve meyve üretimi, insan beslenmesi açısından büyük önem taşıyan vitamin ve minerallerin sağlanmasında önemli bir rol oynamaktadır. Sebze üretiminde özellikle domates, hem taze tüketim hem de sanayiye yönelik kullanımıyla dünya ve Türkiye tarımında önemli bir yere sahiptir. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) verilerine göre, 2024 yılı dünya domates üretiminde Türkiye 3. sırada yer alırken ilk iki sırayı Çin ve Hindistan almaktadır. Domates, yüksek ekonomik değeri ve geniş yetiştirme alanına sahip olması nedeniyle çok sayıda hastalık etmeni, zararlı organizma ve yabancı ot baskısı altında bulunan önemli bir kültür bitkisidir. Bu zararlı grupları içerisinde bitki paraziti nematodlar, neden oldukları ciddi verim ve kalite kayıpları bakımından öne çıkmakta ve ekonomik açıdan önemli bir yer tutmaktadır. Bu çalışma Çanakkale ili domates alanlarında bulunan yabancı otlardaki bitki paraziti nematod faunasının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Bu çalışma kapsamında Ekim 2024 ile Eylül 2025 tarihleri arasında Çanakkale iline bağlı Lapseki, Biga, Çan, Bayramiç, Merkez, Eceabat ve Ezine ilçelerinde örneklemeler yapılmıştır. Çalışma kapsamında toplam 133 adet toprak ve yabancı ot örneği toplanmış olup, Geliştirilmiş Baermann Huni yöntemi kullanılarak topraktan ve yabancı ot köklerinde nematod ekstraksiyonu gerçekleştirilmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda 8 farklı takıma ait 36 nematod cinsi tespit edilmiştir. Çalışmada en yaygın olarak sırası ile *Pratylenchus* spp. (%19,02), *Cephalobus* spp. (%11,58), *Aphelenchus* spp. (%11,51), *Merlinius* spp. (%4,77) ve *Meloidogyne* spp. (%4,72) cinsleri tespit edilmiştir. Yabancı otlarda 14 familyaya ait toplam 31 yabancı ot türü saptanmıştır. Bu türler arasından özellikle *Anthemis altissima*, *Chenopodium album*, *Veronica* spp., *Amaranthus hybridus*, *Sonchus* spp. ve *Portulaca oleracea*'nın, *Meloidogyne* spp. için konukçu görevi gördüğü tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda ekonomik açıdan kritik öneme sahip cinslerin yaygınlığı, bu alanlarda

sürdürülebilir bir üretim için etkin bir nematod mücadelesinin gerekliliğini açıkça göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Nematod, Bitki-paraziti, *Pratylenchus* spp., *Meloidogyne* spp., Çanakkale, Yabancı ot

DETERMINATION OF PLANT PARASITIC NEMATODE FAUNA IN WEEDS FOUND IN TOMATO GROWING AREAS WITH ÇANAKKALE PROVINCE

ABSTRACT

Agriculture constitutes one of the fundamental elements of economic and social development, in addition to meeting the nutritional needs of humanity. In particular, vegetable and fruit production plays a significant role in providing essential vitamins and minerals for human nutrition. Among vegetable production, tomatoes specifically hold an important place in world and Turkish agriculture due to their consumption both fresh and for industrial use. According to Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) data, Turkey ranked third in world tomato production in 2024, while China and India took the first two spots. Due to its high economic value and extensive cultivation areas, the tomato is a crucial crop subject to pressure from numerous disease agents, harmful organisms, and weeds. Among these pest groups, plant-parasitic nematodes stand out and hold an economically significant position regarding the serious yield and quality losses they cause. This study was conducted to determine the plant-parasitic nematode fauna in weeds found in tomato fields in the province of Çanakkale. Within the scope of this study, samplings were carried out between October 2024 and September 2025 in the Lapseki, Biga, Çan, Bayramiç, Merkez, Eceabat, and Ezine districts of Çanakkale. A total of 133 soil and weed samples were collected, and nematode extraction from soil and weed roots was performed using the Modified Baermann Funnel method. As a result of the examinations, 36 nematode genera belonging to 8 different orders were identified. In the study, the most common genera detected were *Pratylenchus* spp. (19,02%), *Cephalobus* spp. (11,58%), *Aphelenchus* spp. (11,51%), *Merlinius* spp. (4,77%), and *Meloidogyne* spp. (4,72%), respectively. A total of 31 weed species belonging to 14 families were identified in the weeds. Among these species, it was determined that particularly *Anthemis altissima*, *Chenopodium album*, *Veronica* spp., *Amaranthus hybridus*, *Sonchus* spp., and *Portulaca oleracea* serve as hosts for *Meloidogyne* spp. In line with the findings obtained, the prevalence of economically critical genera clearly demonstrates the necessity of an effective nematode control for sustainable production in these areas.

Keywords: Nematode, Plant Parasites, *pratylenchus* spp., *Meloidogyne* spp., Çanakkale, weed

RENKLİ PAKETLERDEN METABOLİK RİSKLERE: ÇOCUKLARDA ULTRA İŞLENMİŞ GIDA TÜKETİMİNİN GÜNCEL DEĞERLENDİRMESİ

Öğr. Gör. Cemaliye SÜT KURT

Lokman Hekim University, Faculty of Health Science, Department of Nutrition and Dietetics, 06510 Çankaya/Ankara

ORCID ID:0000-0001-9016-2959

Öğr. Gör. Dr. Nursena NAHYA SERVİ

Lokman Hekim University, Faculty of Health Science, Department of Nutrition and Dietetics, 06510 Çankaya/Ankara

ORCID ID: 0000-0002-1435-2088

ÖZET

Ultra işlenmiş gıdalar (Ultra-Processed Foods; UPF), yüksek enerji yoğunluğu, fazla miktarda şeker, tuz, doymuş yağ ve çeşitli katkı maddeleri içermeleri nedeniyle çocuk sağlığı açısından önemli bir risk faktörü olarak değerlendirilmektedir. Son yıllarda çocuklarda ultra işlenmiş gıda tüketiminin artması; obezite, metabolik bozukluklar ve sağlıksız beslenme alışkanlıkları ile ilişkilendirilmektedir. Bu derlemenin amacı, çocuklarda ultra işlenmiş gıda tüketiminin sağlık üzerindeki etkilerine ilişkin güncel literatür bulgularının değerlendirilmesidir. Bu derleme kapsamında 2020–2026 yılları arasında yayımlanan ulusal ve uluslararası çalışmalar incelenmiştir. Literatür taraması [PubMed](#), [Scopus](#) ve [Google Scholar](#) veri tabanlarında gerçekleştirilmiştir. Çocuk ve adolesan yaş grubunda ultra işlenmiş gıda tüketimi ile sağlık ilişkisini inceleyen gözlemsel çalışmalar, sistematik derlemeler ve meta-analizler değerlendirmeye alınmıştır. İncelenen çalışmalar, çocuklarda ultra işlenmiş gıda tüketiminin artmasının obezite, artmış beden kütle indeksi, abdominal yağlanma ve düşük diyet kalitesi ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca yüksek ultra işlenmiş gıda tüketiminin insülin direnci, kardiyometabolik risk faktörleri ve bağırsak mikrobiyota dengesizlikleri ile bağlantılı olduğu bildirilmektedir. Şekerli içecekler, paketli atıştırmalıklar ve fast-food yiyeceklerinin çocukların günlük enerji alımında önemli bir paya sahip olduğu belirtilmektedir. Ekran süresi, dijital medya maruziyeti ve ailenin beslenme alışkanlıkları çocuklarda ultra işlenmiş gıda tüketimini artıran temel faktörler arasında yer almaktadır. Sonuç olarak; çocukluk çağında ultra işlenmiş gıda tüketimi önemli bir halk sağlığı sorunu olarak değerlendirilmektedir. Sağlıklı beslenme alışkanlıklarının desteklenmesine yönelik aile, okul ve toplum temelli koruyucu stratejilerin güçlendirilmesi gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Ultra işlenmiş gıda, çocuk beslenmesi, metabolik risk, obezite

FROM COLORFUL PACKAGES TO METABOLIC RISKS: A CURRENT EVALUATION OF ULTRA-PROCESSED FOOD CONSUMPTION IN CHILDREN

ABSTRACT

Ultra-processed foods (UPFs) are considered an important risk factor for child health due to their high energy density and excessive amounts of sugar, salt, saturated fat, and various food additives. In recent years, the increasing consumption of ultra-processed foods among children has been associated with obesity, metabolic disorders, and unhealthy dietary habits. The aim of this review is to evaluate current literature findings regarding the effects of ultra-processed food consumption on children's health. Within the scope of this review, national and international studies published between 2020 and 2026 were examined. The literature search was conducted using PubMed, Scopus, and Google Scholar databases. Observational studies, systematic reviews, and meta-analyses investigating the relationship between ultra-processed food consumption and health outcomes in children and adolescents were included in the evaluation. The reviewed studies indicate that increased consumption of ultra-processed foods in children is associated with obesity, increased body mass index, abdominal adiposity, and poor diet quality. Furthermore, high UPF consumption has been linked to insulin resistance, cardiometabolic risk factors, and gut microbiota imbalances. Sugary beverages, packaged snacks, and fast-food products constitute a substantial proportion of children's daily energy intake. Screen time, digital media exposure, and family dietary habits are among the major factors contributing to increased ultra-processed food consumption in children. In conclusion, ultra-processed food consumption during childhood is considered a major public health concern. Strengthening family-, school-, and community-based preventive strategies is essential to support healthy eating habits in children.

Keywords: Ultra-processed food, child nutrition, metabolic risk, obesity

YAN ÜRÜN DEN FONKSİYONEL GIDAYA: VEGAN FORMÜLASYONLARDA AQUAFABANIN TEKNOLOJİK POTANSİYELİ

Öğr. Gör. Dr. Zeliha ERASLAN

Osmaniye Korkut Ata University, Central Research Laboratory Application and Research Center,
Rectorate, 80010 Merkez, Osmaniye

ORCID ID: 0000-0001-9279-6058

ÖZET

Aquafaba (AF), başta nohut olmak üzere baklagillerin haşlanması sonucu elde edilen viskoz sıvı olarak tanımlanmakta ve Dünya genelinde bitki bazlı bileşenlere yönelik tüketici eğiliminin ivme kazanması, bu içeriklerin popülaritesini küresel ölçekte artırmaktadır. Geleneksel olarak endüstriyel bir atık veya yan ürün olarak görülen bu sıvı, günümüzde sürdürülebilirlik, etik değerler ve hayvansal protein alerjileri bağlamında hayvansal içeriklerin yerini alabilen katma değerli bir gıda katkısına dönüşmüştür. AF'nin fonksiyonel başarısı; içeriğindeki albümin ve globulin gibi proteinlerin, çözünür karbonhidratların, saponinlerin ve fenolik bileşiklerin oluşturduğu benzersiz kimyasal bileşime dayanmaktadır.

Teknolojik işlevleri açısından AF; emülsiyon stabilitesi, üstün köpürme kapasitesi, jelleşme ve koyulaştırma özellikleri sayesinde süt proteinleri ve yumurtanın gıdalara kazandırdığı yapısal özellikleri başarıyla taklit edebilmektedir. Bu yetenekler, AF'yi vegan ürünlerde hem doku geliştirici hem de temiz etiketli (clean-label) bir bağlayıcı ve stabilize edici olarak vazgeçilmez kılmaktadır.

Kullanım alanları incelendiğinde; vegan mayonez ve emülsifiye soslar, muffin, cupcakes ve glutensiz ekmekler gibi fırıncılık ürünleri ile mering (beze), mus ve dondurma gibi havalandırılmış tatlılar başı çekmektedir. Ayrıca AF, bitki bazlı mozzarella benzeri peynirler ve yoğurtlar gibi süt alternatif ürünlerin yanı sıra 3D gıda baskısı teknolojilerinde de yapı şekillendirici olarak potansiyel göstermektedir. Sonuç olarak aquafaba, nohutun yanı sıra mercimek, fasulye ve soya gibi farklı kaynaklardan da elde edilebilen, "sıfır atık" prensibiyle uyumlu, çok işlevli ve sürdürülebilir bir bileşendir.

Anahtar kelimeler: Aquafaba, vegan gıdalar, yumurta ikamesi, fonksiyonel gıda, baklagil

FROM BY-PRODUCT TO FUNCTIONAL FOOD: TECHNOLOGICAL POTENTIAL OF AQUAFABA IN VEGAN FORMULATIONS

ABSTRACT

Aquafaba (AF) is defined as the viscous liquid obtained from the boiling of legumes, primarily chickpeas. The accelerating global consumer trend toward plant-based ingredients is driving the popularity of these components on a worldwide scale. Traditionally regarded as an industrial waste or by-product, this liquid has today transformed into a value-added food additive capable

of replacing animal-derived ingredients within the context of sustainability, ethical values, and animal protein allergies. The functional success of AF relies on its unique chemical composition formed by proteins such as albumin and globulin, soluble carbohydrates, saponins, and phenolic compounds. In terms of technological functions, AF can successfully mimic the structural properties imparted to foods by dairy proteins and eggs, thanks to its emulsion stability, superior foaming capacity, gelling, and thickening properties. These capabilities render AF indispensable in vegan products as both a texture enhancer and a clean-label binder and stabilizer.

When its application areas are examined, aerated desserts like meringue, mousse, and ice cream, along with bakery products such as muffins, cupcakes, and gluten-free breads, as well as vegan mayonnaise and emulsified sauces lead the way. Furthermore, AF demonstrates potential as a structure-shaping agent in 3D food printing technologies, in addition to dairy alternative products like plant-based mozzarella-like cheeses and yogurts. Consequently, aquafaba is a multifunctional and sustainable ingredient that complies with the "zero waste" principle, and can also be obtained from various sources such as lentils, beans, and soy, in addition to chickpeas.

Keywords: Aquafaba, vegan foods, egg replacer, functional food, legume

1. GİRİŞ

Son zamanlarda dünya genelinde sağlık, çevresel kaygılar, etik ve dini nedenlerle vegan ve vejeteryan diyetlere olan ilgi hızla artış göstermektedir (AKPINAR & ŞEKER, 2026; Shim et al., 2021; Tan, Ozkan, & Aydin, 2025). Gıda endüstrisindeki bu değişim hayvansal kaynaklı ürünlere temiz etiketli (clean-label) ve sürdürülebilir alternatifler aramaya yöneltmiştir (da Conceição das Mercês et al., 2025; Jeong & Oh, 2025; Sivaraj et al., 2025). Gıdalarda köpürme, jelleşme ve emülsifiye etme gibi kritik teknolojik işlevleri sebebiyle taklit edilmesi en zor bileşenlerden biri yumurtadır (Ghribi, Fakhfakh, & Besbes, 2026; Sivaraj et al., 2025). Bu nedenle, baklagillerin haşlama suyu olan **aquafaba (AF)**, vegan tüketiciler ve hayvansal protein alerjisi olan bireyler için bir yumurta ikamesi olarak ortaya çıkmıştır (AKPINAR & ŞEKER, 2026; Büyük, Ata, & Yemenicioğlu, 2024; Serventi & McNeill, 2024).

Latince "aqua" (su) ve "faba" (fasulye) kelimelerinin birleşimiyle oluşan aquafaba terimi, ilk kez 2015 yılında Goose Wohlt tarafından kullanılmıştır (AKPINAR & ŞEKER, 2026; Sivaraj et al., 2025). Bilimsel kaynaklarda ise ilk kez 2017 yılında chickpea (nohut) pişirme suyunun glutensiz ekmek yapısında kullanımıyla yer almıştır (AKPINAR & ŞEKER, 2026; Echeverria-Jaramillo & Shin, 2023). AF'nin keşfi, 2014 yılında Fransız müzisyen Joël Roessel'in nohut

suyunun köpürme özelliğini fark etmesiyle başlamış; ardından beze ve mus gibi gıda ürünlerinde kullanımıyla popülerlik kazanmıştır (AKPINAR & ŞEKER, 2026; da Conceição das Mercês et al., 2025).

Geleneksel olarak konserve sanayinde veya evsel pişirme işlemlerinde atık veya yan ürün olan bu sıvı, günümüzde "ileri dönüşüm" (upcycling) ve "sıfır atık" ve prensipleri çerçevesinde yüksek katma değerli bir bileşen olarak değerlendirilmektedir (Serventi & McNeill, 2024). AF sadece bir atığı yeniden değerlendirme stratejisi değil, aynı zamanda protein, saponinler, çözünür karbonhidratlar ve fenolik bileşikler bakımından zengin fonksiyonel bir gıda matrisidir (de Barros Miranda et al., 2024; Ghribi et al., 2026).

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

2.1. Kimyasal bileşim ve fonksiyonel mekanizma

AF'nin fonksiyonel olarak başarılı olması pişirme sırasında baklagilden suya geçen bileşenlerin etkileşimine dayanmaktadır (Alsalman, Tulbek, Nickerson, & Ramaswamy, 2020; He, Shim, Mustafa, Meda, & Reaney, 2019; Radchenko & Dehtiar, 2024). Yapılan analizlerde AF'nin büyük oranda (%90-95) su içerdiği, geri kalan kısmında ise kuru maddenin (%5-10) yer aldığı bildirilmektedir (Alsalman et al., 2020; de Barros Miranda et al., 2024; Shim et al., 2021). Bu kuru maddenin temel bileşenleri şunlardır:

Proteinler: AF'nin kurumaddesinde özellikle albümin ve globulin proteini, hava-su ara yüzeyinde adsorbe olarak köpük oluşumunu ve emülsiyon stabilitesini sağlar (Konal, Dunder, Sahin, Parlak, & Saricaoglu, 2025; Serventi & McNeill, 2024; Stasiak, Stasiak, & Libera, 2023). Protein içeriği AF kaynağına göre %0.5 ile %3 arasında değişebilmektedir (Buhl, Christensen, & Hammershøj, 2019; de Barros Miranda et al., 2024).

Karbonhidratlar: AF'nin kurumaddesinde yer alan çözünür lifleri, nişasta parçaları ve oligosakkaritleri sulu fazın viskozitesini artırarak köpük duvarlarını stabilize eder ve sıvı kaybını yavaşlatır (Fernandes et al., 2026; Mustafa & Reaney, 2020).

Saponinler: AF'nin kurumaddesindeki saponinler amfifilik (hidrofobik / lipofilik) yapıları sayesinde yüzey gerilimini düşüren doğal sürfaktanlar gibi davranarak hava kabarcıklarının oluşumunda kolaylık sağlarlar (Fernandes et al., 2026; Kablan et al., 2022; Stasiak et al., 2023).

Fenolik Bileşikler: AF'nin kurumaddesinde bulunan fenolik bileşikler antioksidan özellik kazandırarak ürünlerin raf ömrünü uzatabilirler (Ghribi et al., 2026; Sivaraj et al., 2025).

2.2. Üretim Parametreleri ve Standardizasyon

AF kalitesi kullanılan baklagilin genotipine, pişirme süresi ve sıcaklığına, tohum/su oranına, suda bekletme süresine bağlı olarak büyük değişkenlik gösterebilir (Alsalman et al., 2020; de Barros Miranda et al., 2024; He et al., 2019). Şekil 2.1' de farklı baklagil türlerinden aquafaba elde edilme yöntemi gösterilmektedir. Yapılan araştırmalar neticesinde en iyi sonuçlar için şu adımlar önerilmektedir:

Islatma: 4°C'de 8-10 saat boyunca 1:4 oranında (w/w) baklagillerin suda bekletilmesi biyoalınabilirliğini sınırlandıran fitat ve oksalat gibi antinütrisyonel faktörlerin azaltılmasını sağlar (de Barros Miranda et al., 2024).

Piştirme: Islatılmış baklagillerin 1:1 veya 2:3 (w/w) oranında taze su ile basınçlı tencerede yaklaşık 30-60 dakika pişirilmesi, AF suyuna nişasta ve protein geçişini optimize eder (AKPINAR & ŞEKER, 2026; de Barros Miranda et al., 2024).

Soğutma ve Dinlendirme: Piştirme sonrası suyun baklagil taneleriyle birlikte 24 saat buzdolabında (4°C) bekletilmesi hem viskozitenin artmasına hem de daha stabil bir jel yapısının oluşmasını sağlar (AKPINAR & ŞEKER, 2026; de Barros Miranda et al., 2024).



Şekil.2.1. Farklı baklagil türlerinden sırasıyla aquafaba eldesi (1) Ham madde seçimi, (2) Isıl işlem (haşlama), (3) Soğutma (+4 C'de 24 saat) ve süzme, (4) Gıdalarda mekanik çırpma ile kullanımı

2.3. Teknolojik İşlevler: Köpürme, Emülsiyon ve Jelleşme

Köpürme Kapasitesi: AF, yumurta beyazına benzer bir hacim artışı sergileyebilir (da Conceição das Mercês et al., 2025; He, Meda, Reaney, & Mustafa, 2021). Köpük stabilitesi, şeker ilavesiyle önemli ölçüde artırılabilir (AKPINAR & ŞEKER, 2026; Stasiak et al., 2023).

Emülsifiye Etme: AF'nın yağ damlacıklarını su fazında stabilize etme yeteneği, vegan mayonez ve sos üretiminde önemli rol oynar (Buhl et al., 2019; Erem et al., 2023). Nohut

aquafabası, yumurta sarısına en yakın stabilite sağlar (Jeong & Oh, 2025; Ozcan, Ozyigit, Erkoc, Tavman, & Kumcuoglu, 2023).

Jelleşme ve Koyulaştırma: Pişirme sırasında suya geçen nişasta ve çözünür lifler sayesinde AF gıdalarda yapılandırıcı ve kıvam artırıcı olarak rol alır. Bu özelliği sayesinde vegan peynir ve yoğurt alternatiflerinin formülasyonunda kritik rol oynamaktadır (Serventi & McNeill, 2024; Stasiak et al., 2023).

2.4. Teknolojik Geliştirmeler ve İnovatif Yaklaşımlar

AF'nın emülsifiye etme ve köpürme kapasitesini yumurta seviyesine çıkarmak amacıyla çeşitli modern yöntemler incelenmektedir:

Ultrason Uygulaması: Bu uygulama ile yüksek frekanslı ses dalgaları proteinlerin partikül boyutunun küçülmesine ve kısmi denatürasyonuna neden olarak köpürme kapasitesini iki katına çıkarabilir (Echeverria-Jaramillo & Shin, 2023).

Yüksek Basınç Homojenizasyonu (HPH): Bu yöntem ile AF'nın protein yapısını modifiye ederek yüzey hidrofobikliğini artırır ve daha stabil emülsiyon sağlamasına yardımcı olur (Keller, Rosenthal, Cabral, & Tonon, 2026; Tiruneh, Ptaszek, Żmudziński, & Tarko, 2025).

pH Ayarlaması: AF'nın pH'sının 3.5-4.5 arasına düşürülmesi (limon suyu veya krem tartar ile) protein çözünürlüğünü ve köpük stabilitesini iyileştirir (de Barros Miranda et al., 2024; Golzi, Marchetti, & Lorenzo, 2025).

Fermantasyon: *Lactobacillus* veya *Basidiomycetes* mantarları ile fermente edilen AF, istenmeyen "baklagil kokusunu" azaltarak duyuşal profili "çikolatalı" veya "fındıklı" hale dönüştürebilir (Mehren, Elliger, May, Schieber, & Schulze-Kaysers, 2025).

Mikroalga Destekli Ekstraksiyon: Bu ekstraksiyon yöntemi ile daha kısa sürede daha yüksek protein konsantrasyonuna sahip AF elde edilmesini sağlar (Kargar & Sourki, 2025).

2.5. Kullanım Alanları ve Ürün Örnekleri

Fırıncılık ürünlerinden emülsifiye sos ve mayonezlere, vegan süt alternatiflerinden 3D gıda baskısı gibi yeni teknolojilere kadar çok geniş bir alanda fonksiyonel ikame bileşen ve yapılandırıcı olarak kullanıldığı Tablo 1. de farklı baklagil türlerinden elde edilen AF çeşitleri ve bunların vegan gıda formülasyonlarındaki kullanım alanları özetlenmiştir.

Table 1. Farklı baklagil türlerinden elde edilen aquafaba (AF) çeşitleri ve bunların vegan gıda formülasyonlarındaki kullanım alanları

Aquafaba Türü (Baklagil Kaynağı)	Kullanıldığı Gıda Ürünü / Uygulama Alanı	Kaynakça
Nohut (<i>Cicer arietinum</i> L.)	Kapkek, Muffin, Kekler, Mayonez, Emülsifiye Soslar, Beze (Meringue), Makaron, Vegan Peynir (Mozzarella Analogları), Tatlılar (Mus, Dondurma, Çırpılmış Krema), Pankek, 3D Gıda Baskısı	(AKPINAR & ŞEKER, 2026; ALSALMAN, Thomas, & Jacob; Büyük et al., 2024; Echeverria-Jaramillo & Shin, 2023; Ghribi et al., 2026; Stasiak et al., 2023)
Fasulye Türleri (<i>Lima</i> , <i>Navy</i> , <i>Haricot</i> , <i>Beyaz Fasulye</i>)	Kapkek, Muffinler, Beze (Meringue), Mayonez, Kahve Kreması (Krema)	(Echeverria-Jaramillo & Shin, 2023; Stasiak et al., 2023)
Fava Fasulyesi / Bakla (<i>Vicia faba</i> L.)	Muffin, Kekler, Tereyağı, İkamesi, Et Analogları	(Ghribi et al., 2026; Sivaraj et al., 2025; Tiruneh et al., 2025)
Mercimek (<i>Yeşil ve Kırmızı</i>)	Beze, Tatlılar, Ekmek, Krakerler	(Golzi et al., 2025; Serventi & McNeill, 2024)
Bezelye (<i>Sarı ve Yeşil</i>)	Sünger Kek, Çırpılmış Krema, Dondurma, Domates Tozu Üretimi	(Kilicli, Erol, Toker, & Tornuk, 2023; Serventi & McNeill, 2024)
Soya Fasulyesi	Kraker, Mayonez ve Emülsiyonlar	(da Conceição das Mercês et al., 2025; Shim et al., 2021)
Maş Fasulyesi	Çırpılmış Krema Sabitleyici ve Et Analogları	(Baig, Ajayi, Mostafa, Sivapragasam, & Maqsood, 2023; Wei, Ge, Zhao, Wang, & Jiang, 2024)
Acı Bakla	Süt ve Yoğurt Alternatifleri	(Shi, Arntfield, & Nickerson, 2018)
Börülce	Fırıncılık Ürünleri	(Hwang, Yu, & Shin, 2024; Schlangen, Dinani, Schutyser, & van der Goot, 2022)

2.6. Besinsel ve Sürdürülebilirlik Analizi

AF'nın, kolesterol içermeyen ve düşük kalorili bir içerik olması onu kalp dostu diyetler için avantajlı kılmaktadır (He et al., 2021; Shim et al., 2021; Stasiak et al., 2023). Yumurta üretimine

kıyasla %78 daha az su tüketimi ve %87.5 daha düşük karbon ayak izi sunduğu belirtilmektedir (Sivaraj et al., 2025). Ancak, AF'nın temel aminoasit içeriğinin yumurtadan daha düşük olduğu unutulmamalıdır (Yazici, Taspinar, & Ozer, 2022).

3. SONUÇ

Aquafaba, gıda sanayinde atık olmaktan çıkıp, glutensiz ve vegan gıda formülasyonlarında önemli bir yere sahip bileşene dönüşmüştür. Üstün emülsifiye etme ve köpürme özelliği sayesinde hayvansal kaynakların (süt proteini, yumurta ikamesi vs.) yerini başarıyla alabilmekte ve "sıfır atık" ekonomisine doğrudan hizmet etmektedir.

Tüm bu özelliklere rağmen, aquafabanın ticari olarak yaygınlaşması için üretim süreçlerinin standardizasyonu engel teşkil edebilmektedir. Baklagillerin kaynaktan kaynağa değişmesi, genotiplerindeki farklılıklar, bileşimi ve partiler arasındaki kalite farklılıkları gıda endüstrisi uygulamalarında optimizasyon gerektirmektedir. Sprey kurutma ve dondurarak kurutma gibi yeni teknolojik uygulamalarla aquafabanın daha stabil toz formların geliştirilmesi ve fermentasyon yöntemi ile kokularının giderilerek duyu özelliklerinin iyileştirilmesi ile gelecekteki araştırmalarda yeni nesil teknoloji ve optimizasyon çalışmaları ile daha stabil ürünler üzerine yoğunlaşılması beklenmektedir. Sonuç olarak sürdürülebilir gıda sistemlerinin geleceğinde aquafaba altın sıvı olarak "atığın katma değere dönüşümü" nün en güçlü temsilcilerinden biri olmaya adaydır.

REFERENCES

- AKPINAR, G., & ŞEKER, İ. T. (2026). Sensory Evaluation of Chickpea Aquafaba as an Egg Substitute in Vegan Cupcake Formulation. *Journal of Tourism & Gastronomy Studies*, 14(1), 536-546.
- ALSALMAN, F. B., Thomas, L., & Jacob, H. From Chickpeas to Cheese: Developing an Aquafaba-Based Vegan Mozzarella. Available at SSRN 6126571.
- Als Salman, F. B., Tulbek, M., Nickerson, M., & Ramaswamy, H. S. (2020). Evaluation and optimization of functional and antinutritional properties of aquafaba. *Legume Science*, 2(2), e30.
- Baig, M. A., Ajayi, F. F., Mostafa, H., Sivapragasam, N., & Maqsood, S. (2023). Mungbean and pumpkin protein isolates as novel ingredients for the development of meat analogs using heat-induced gelation technique. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 7, 1243183.
- Buhl, T. F., Christensen, C. H., & Hammershøj, M. (2019). Aquafaba as an egg white substitute in food foams and emulsions: Protein composition and functional behavior. *Food Hydrocolloids*, 96, 354-364.
- Büyük, M., Ata, A., & Yemenicioğlu, A. (2024). Application of pectin-grape seed polyphenol combination restores consistency and emulsion stability and enhances antioxidant capacity of reduced oil aquafaba vegan mayonnaise. *Food and Bioprocess Processing*, 144, 123-131.
- da Conceição das Mercês, Z., Ferrari, G. T., Stragliotto, L. K., Zandonadi, R. P., Botelho, R. B. A., da Silva, V. L., & de Oliveira, V. R. (2025). Legumes processed into aquafaba: an approach on the technological, sensory and nutritional quality of plant-based food options. *Journal of Food Science and Technology*, 62(12), 2199-2212.
- de Barros Miranda, B., Holanda, G. S., Raposo, A., da Costa Maynard, D., Botelho, R. B. A., Romão, B., . . . Zandonadi, R. P. (2024). Chickpea aquafaba: A systematic review of the different processes for obtaining and their nutritional and technological characteristics. *Journal of Food Science and Technology*, 61(8), 1439-1456.

- Echeverria-Jaramillo, E., & Shin, W.-S. (2023). Current processing methods of aquafaba. *Trends in Food Science & Technology*, 138, 441-452.
- Erem, E., Icyer, N. C., Tatlisu, N. B., Kilicli, M., Kaderoglu, G. H., & Toker, Ö. S. (2023). A new trend among plant-based food ingredients in food processing technology: Aquafaba. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 63(20), 4467-4484.
- Fernandes, P. A., Martins, J., Pina, I., Silva, L. M., Alegria, M. J., Carvalho, F., . . . Coimbra, M. A. (2026). The contribution of polysaccharides to the foaming and emulsifying properties of aquafaba. *Food Research International*, 118861.
- Ghribi, A. M., Fakhfakh, N., & Besbes, S. (2026). Chickpea and fava bean aquafabas as total egg white replacers in muffins: Effect on physico-chemical properties, textural profile, and oxidative stability. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 101510.
- Golzi, M. E., Marchetti, L., & Lorenzo, G. (2025). Enhancing aquafaba from lentils and common beans functionality: the role of ultrasound and pH on their microstructure, molecular, and foaming properties. *Journal of Food Engineering*, 112882.
- He, Y., Meda, V., Reaney, M. J., & Mustafa, R. (2021). Aquafaba, a new plant-based rheological additive for food applications. *Trends in Food Science & Technology*, 111, 27-42.
- He, Y., Shim, Y. Y., Mustafa, R., Meda, V., & Reaney, M. J. (2019). Chickpea cultivar selection to produce aquafaba with superior emulsion properties. *Foods*, 8(12), 685.
- Hwang, S.-Y., Yu, J.-C., & Shin, W.-S. (2024). Physicochemical and sensory properties of vegan ice cream using upcycled Aquasoya powder. *International Journal of Food Science and Technology*, 59(9), 6431-6442.
- Jeong, H., & Oh, I. (2025). Physicochemical and structural properties of vegan mayonnaise prepared with peanut sprout oil and aquafaba. *Food Chemistry: X*, 27, 102463.
- Kablan, H., Artık, N., Karasu, S., Tekin, Z. H., Sağdıç, O., & Cankurt, H. (2022). The effect of Gypsophila extract as natural emulsifier on the steady, dynamic rheological behavior and microstructural properties of the ice cream mix. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*(38), 1-7.
- Kargar, Z., & Sourki, A. H. (2025). Microwave-assisted extraction enhances Aquafaba functionality: A high value-added egg white replacer in vegan meringue production. *Food Chemistry: X*, 25, 102176.
- Keller, F. E., Rosenthal, A., Cabral, L. M., & Tonon, R. V. (2026). Influence of Thermal Processing Conditions and High-pressure Homogenization On the Emulsifying and Foaming Properties of Chickpea Aquafaba. *Food and Bioprocess Technology*, 19(5), 257.
- Kilicli, M., Erol, K. F., Toker, O. S., & Tornuk, F. (2023). Production of tomato powder from tomato puree with foam-mat drying using green pea aquafaba: drying parameters and bioaccessibility of bioactive compounds. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 103(7), 3691-3700.
- Konal, G., Dundar, A. N., Sahin, O. I., Parlak, M. E., & Saricaoglu, F. T. (2025). Characterization of cakes produced with different legume aquafaba. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 39, 101076.
- Mehren, L., Elliger, L., May, H., Schieber, A., & Schulze-Kaysers, N. (2025). Foaming properties and olfactory profile of fermented chickpea aquafaba and its application in vegan chocolate mousse. *Current Research in Food Science*, 10, 100988.
- Mustafa, R., & Reaney, M. J. (2020). Aquafaba, from food waste to a value-added product. *Food wastes and by-products: Nutraceutical and Health Potential*, 93-126.
- Ozcan, I., Ozyigit, E., Erkok, S., Tavman, S., & Kumcuoglu, S. (2023). Investigating the physical and quality characteristics and rheology of mayonnaise containing aquafaba as an egg substitute. *Journal of Food Engineering*, 344, 111388.
- Radchenko, A. E., & Dehtiar, V. V. (2024). Technological aspects of the use of legumes in the technology of food products with an emulsion structure. *Publishing House "Baltija Publishing"*.
- Schlangen, M., Dinani, S. T., Schutyser, M. A., & van der Goot, A. J. (2022). Dry fractionation to produce functional fractions from mung bean, yellow pea and cowpea flour. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 78, 103018.
- Serventi, L., & McNeill, J. (2024). Upcycling aquafaba and luluva (food processing wastewater of legumes) into new value-added products. *Current Opinion in Food Science*, 58, 101197.
- Shi, L., Arntfield, S. D., & Nickerson, M. (2018). Changes in levels of phytic acid, lectins and oxalates during soaking and cooking of Canadian pulses. *Food Research International*, 107, 660-668.

- Shim, Y. Y., He, Y., Kim, J. H., Cho, J. Y., Meda, V., Hong, W. S., . . . Reaney, M. J. (2021). Aquafaba from Korean soybean I: A functional vegan food additive. *Foods*, 10(10), 2433.
- Sivaraj, D., Dalbhagat, C. G., Venugopal, A. P., Thivya, P., Nimbkar, S., Gowda, N. N., . . . Kambhampati, V. (2025). Aquafaba as a Sustainable and Plant-Based Egg Alternative: Recent Advances in Extraction, Nutritional Insights, and Functional Characterization. *Food and Bioprocess Technology*, 18(11), 8927-8953.
- Stasiak, J., Stasiak, D. M., & Libera, J. (2023). The potential of aquafaba as a structure-shaping additive in plant-derived food technology. *Applied Sciences*, 13(7), 4122.
- Tan, G., Ozkan, G., & Aydin, E. (2025). Effect of aquafaba and almond milk on the quality of gluten-free vegan pancakes: Nutritional and sensory evaluation. *Plant Foods for Human Nutrition*, 80(1), 72.
- Tiruneh, A., Ptaszek, P., Żmudziński, D., & Tarko, T. (2025). Peas (*Pisum sativum* subsp. *arvense* Asch) and Beans (*Vicia faba* var. *minor*) as Source of Quality Plant Proteins. *Molecules*, 30(9), 2009.
- Wei, L., Ge, T., Zhao, J., Wang, L., & Jiang, J. (2024). Evaluation of mung bean protein and aquafaba as co-stabilizer for sour aerated emulsions. *Food Hydrocolloids*, 146, 109196.
- Yazici, G. N., Taspinar, T., & Ozer, M. S. (2022). *Aquafaba: A multifunctional ingredient in food production*. Paper presented at the Biology and life sciences forum.

GIDA FONKSİYONELLİĞİNİ ARTIRMADA OLEOJEL VE HİDROJEL SİSTEMLERİ: BİLEŞENLER VE UYGULAMALAR

Öğr. Gör. Dr. Zeliha ERASLAN

Osmaniye Korkut Ata University, Central Research Laboratory Application and Research Center,
Rectorate, 80010 Merkez, Osmaniye

ORCID ID: 0000-0001-9279-6058

ÖZET

Gıda endüstrisinde sağlık bilincinin artması ile doymuş ve trans yağların azaltılmasına yönelik yenilikçi stratejilerin önemini ortaya koymuştur. **Oleojeller**, sıvı bitkisel yağların ‘oleojelatör’ adı verilen yapılandırıcı maddeler aracılığıyla üç boyutlu bir ağ yapısı içerisinde hapsedilmesiyle oluşturulan yarı katı sistemlerdir. Bu sistem yağın kimyasal yapısını bozmadan ona yarı katı tekstürel özellikler kazandırır. **Hidrojeller** ise sulu fazı hapseden polimerik ağlardan oluşurken; her iki fazın birleşimiyle oluşan **bigeller**, hem lipofilik hem de hidrofilik bileşenleri taşıma kapasitesine sahip hibrit (bifazik) sistemlerdir.

Sistemlerin bileşenleri, hedeflenen fonksiyonelliğe göre çeşitlilik gösterir. Oleojellerde ayçiçek, zeytin, mısır, susam, kanola ve keten tohumu gibi yağlar; balmumu, karnauba mumu, etilselüloz veya monogliseritler gibi jelatörlerle yapılandırılır. Hidrojellerde ise bu görevi su seven ksantan gam, aljinat, kitosan ve gellan gam gibi biyopolimerler üstlenmiştir. Hidrojellerin üretiminde sadece polisakkaritler değil, aynı zamanda sulu fazı hapseden üç boyutlu ağ yapıları oluşturabilen soya, bezelye ve süt proteinleri gibi çeşitli protein kaynakları da yapılandırıcı ajan olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

Kullanım alanları arasında margarin ve şortening ikamesi, et ürünlerinde hayvansal yağ miktarının azaltılması ve unlu mamullerde bayatlamının geciktirilmesi öne çıkar. Ayrıca, fenolik bileşikler, vitaminler ve kurkumin gibi hassas biyoaktif maddelerin enkapsülasyonu ve sindirim sisteminde kontrollü salımı için etkili birer araçtır. Bu sistemlerin kullanımı kardiyovasküler sağlığı destekler, serum lipid profilini iyileştirir ve tokluk hissini artırarak kalori alımını düzenleyebilir. Bununla birlikte, "mumsu" (waxy) ağız hissi, yüksek sıcaklıkta oksidasyon riski ve endüstriyel ölçeklenebilirlik gibi teknolojik zorluklar halen optimizasyon bekleyen kritik konulardır.

Anahtar kelimeler: Oleojel, hidrojel, bigel, katı yağ ikamesi, fonksiyonel gıdalar

OLEOGEL AND HYDROGEL SYSTEMS FOR ENHANCING FOOD FUNCTIONALITY: COMPONENTS AND APPLICATIONS

ABSTRACT

The increasing health awareness in the food industry has highlighted the importance of innovative strategies aimed at reducing saturated and trans fats. Oleogels are semi-solid systems

formed by entrapping liquid vegetable oils within a three-dimensional network through structuring agents called 'oleogelators.' This system imparts semi-solid textural properties to the oil without altering its chemical structure. While hydrogels consist of polymeric networks that entrap an aqueous phase, bigels—formed by combining both phases—are hybrid (bifazik) systems capable of carrying both lipophilic and hydrophilic components.

The components of these systems vary depending on the targeted functionality. In oleogels, oils such as sunflower, olive, corn, sesame, canola, and flaxseed are structured with gelators like beeswax, carnauba wax, ethylcellulose, or monoglycerides. In hydrogels, this role is undertaken by water-loving biopolymers such as xanthan gum, alginate, chitosan, and gellan gum. In the production of hydrogels, not only polysaccharides but also various protein sources, such as soy, pea, and dairy proteins, which can form three-dimensional network structures that entrap the aqueous phase, are widely used as structuring agents.

Their areas of application prominently include substituting margarine and shortening, reducing the amount of animal fat in meat products, and delaying staling in baked goods. Furthermore, they serve as effective vehicles for the encapsulation and controlled release in the digestive system of sensitive bioactive compounds, such as phenolic compounds, vitamins, and curcumin. The consumption of these systems supports cardiovascular health, improves serum lipid profiles, and can regulate caloric intake by enhancing the feeling of satiety. However, technological challenges such as a "waxy" mouthfeel, oxidation risk at high temperatures, and industrial scalability remain critical issues awaiting optimization.

Keywords: Oleogel, hydrogel, bigel, solid fat replacer, functional foods.

1. GİRİŞ

Katı yağlar gıda endüstrisinde, ürünlere istenilen dokuyu, fonksiyonel ve duyuşal özellikleri sağlamak amacıyla önemli bir rol oynamaktadır (Abe, Aiello, Oliviero Rossi, & Caputo, 2025; Han et al., 2026; Zhu et al., 2025). Ancak geleneksel katı yağların trans yağ asidi ve yüksek oranda doymuş yağ asidi içermesi nedeniyle kardiyovasküler hastalıklar, obezite ve tip-II diyabet gibi ciddi sağlık sorunlarıyla ilişkilendirilmektedir (Eroğlu & Orhan, 2024; Han et al., 2026; Meng, Qi, Guo, Wang, & Liu, 2018). Dünya Sağlık Örgütü (WHO), bu ciddi sağlık sorunlarını minimize etmek için doymuş yağ asidi alımının toplam enerjinin %10'undan az olmasını önermektedir (Abe et al., 2025; Chand, Chopra, Dhiman, & Singh, 2026; Dimakopoulou-Papazoglou, Giannakaki, & Katsanidis, 2023; Sivakanthan, Fawzia, Mundree, Madhujith, & Karim, 2023). Ayrıca bu sağlık endişeleri, araştırmacıları gıdalarda katı yağların işlevsel özelliklerini taklit edebilecek daha sağlıklı ve sürdürülebilir alternatifler geliştirmeye

yönelmiştir (Meng et al., 2018; Miao et al., 2025; Shuai et al., 2026; Zhang, Ren, Wang, Han, & Xie, 2024).

Olejeller, sıvı bitkisel yağların "oleojelatör" adı verilen yapılandırıcı maddeler ile üç boyutlu bir moleküler ağ yapısı içerisinde hapsedilmesiyle oluşturulan yarı katı sistemlerdir (Ding et al., 2024; Mehany, Zannou, Oussou, Chabi, & Tahergorabi, 2025; Meng et al., 2018; Shuai et al., 2026). Bu sistemler, yağın kimyasal bileşimini ve yüksek doymamışlık oranını değiştirmeden ona katı yağ benzeri tekstürel ve reolojik özellikler kazandırmaktadır (Ding et al., 2024; Farooq, Ahmad, Ali, & Zhang, 2025; Han et al., 2026; Mehany et al., 2025).

Hidrojeller ise sıvı faz olarak su içeren ve bu suyu polimerik ağ yapılarında hapseden sistemlerdir (Abe et al., 2025; Yi, Kang, & Chang, 2025; Zhang et al., 2024). Her iki fazın belirli oranlarda birleşimiyle elde edilen **bigeller**, hem hidrofilik hem de lipofilik bileşenleri taşıma kapasitesine sahip hibrit (bifazik) sistemler olarak tanımlanmaktadır (Mehany et al., 2025; Shuai et al., 2026; Yi et al., 2025; Yu et al., 2026).

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

2.1. Sistemlerin Bileşenleri ve Yapılandırma Stratejileri

2.1.1. Oleojel Bileşenleri

Oleojel üretiminde kullanılan temel bileşenler, sıvı yağ fazı ve yapılandırıcı ajanlardır (Farooq et al., 2025; Sivakanthan et al., 2023). Genellikle ayçiçek, kanola, mısır, zeytin, keten tohumu, susam ve soya yağları tercih edilmektedir (Dimakopoulou-Papazoglou et al., 2023; Mehany et al., 2025; Sivakanthan et al., 2023). Ayrıca macadamia yağı ve çörek otu yağı gibi biyoaktif bileşenlerce zengin yağlar da fonksiyonel özelliklerini artırmak amacıyla kullanılmaktadır (Bascuas, Hernando, Moraga, & Quiles, 2020; Dhal, Alhamidi, Al-Zahrani, Anis, & Pal, 2023).

Yapılandırıcı Ajanlar (Oleojelatörler):

Düşük Moleküler Ağırlıklı Gelatörler: Balmumu (BW), karnauba mumu (CW), pirinç kepeği mumu (RBW), kandelilla vaksı, monogliseritler (GMS), yağ asitleri (stearik asit) ve fitosteroller (sitosterol/oryzanol) bu gruptadır (Abe et al., 2025; Farooq et al., 2025; Han et al., 2026; Meng et al., 2018).

Yüksek Moleküler Ağırlıklı Gelatörler: Etil selüloz (EC), hidroksipropil metil selüloz (HPMC), kitosan ve zein gibi polimerler ile proteinler bu sınıfa girer (Farooq et al., 2025; Han et al., 2026; Hu & Meng, 2025; Meng et al., 2018).

2.1.2. Hidrojel Bileşenleri

Hidrojeller, su fazını hapseden üç boyutlu ağ yapıları oluşturmak için hidrofilik biyopolimerler kullanır (Abe et al., 2025; Yi et al., 2025; Zhang et al., 2024).

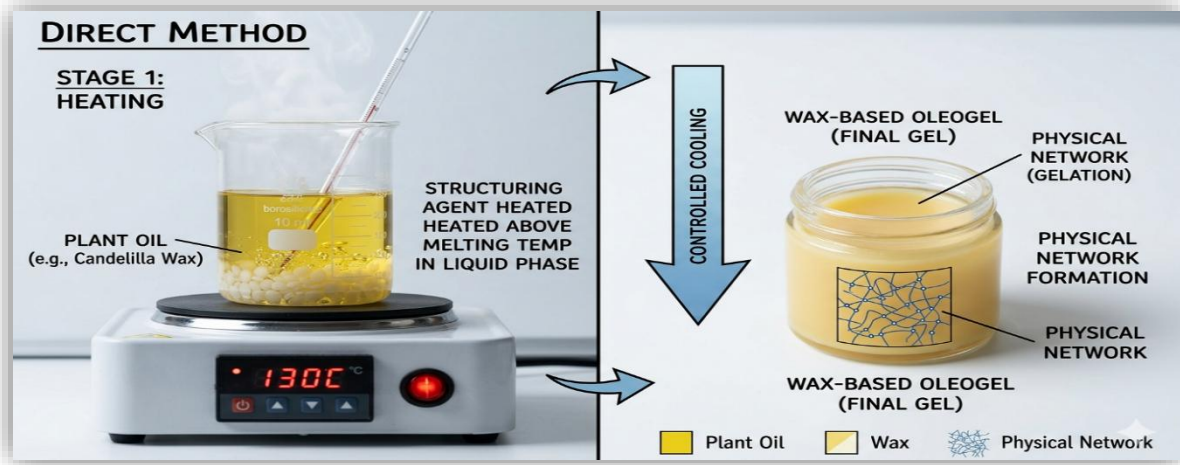
Polisakkaritler: Ksantan gam, gellan gam, aljinat, kitosan, pektin, karajenan, inülin, ve modifiye nişastalar (OSA nişastası) yaygın olarak kullanılır (Abe et al., 2025; Cîrstea, Nour, Corbu, & Codină, 2023; Yi et al., 2025; Zhang et al., 2024).

Proteinler: Peynir altı suyu proteini (WPI), soya proteini izolatu (SPI), bezelye proteini (PPI), yumurta akı proteini, jelatin ve sodyum kazeinat hidrojelde ana yapılandırıcılar olarak görev yapar (Abe et al., 2025; Bai, Liu, Mou, Wang, & Tan, 2026; Hu & Meng, 2025).

2.2. Araştırma ve Üretim Yöntemleri

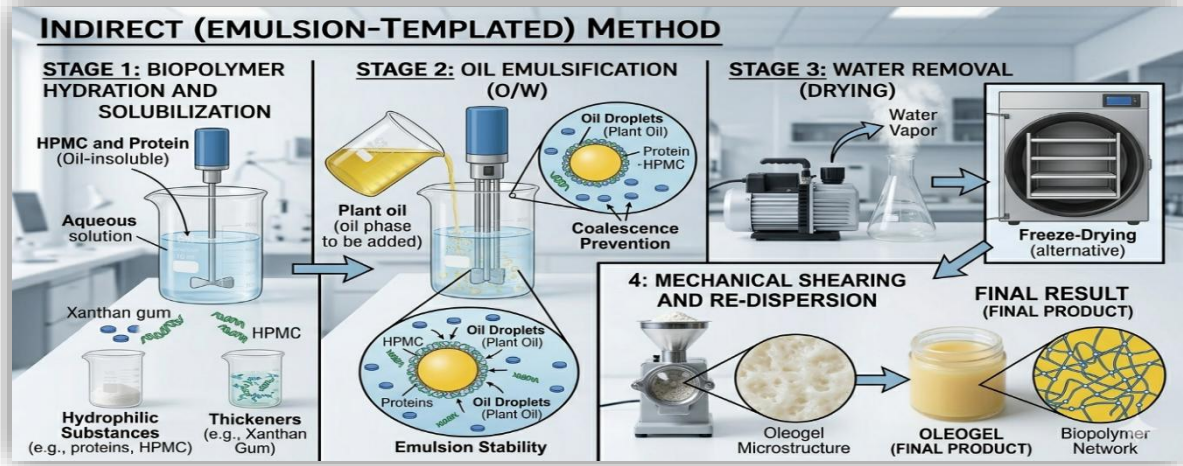
Oleojel ve hidrojel bazlı sistemlerin hazırlanmasında başlıca iki yaklaşım izlenmektedir:

2.2.1. Doğrudan Yöntem: Yapılandırıcı ajanın sıvı faz içinde (yağ veya su) erime sıcaklığının üzerinde ısıtılması ve ardından kontrollü soğutulması ile fiziksel bir ağ oluşturulmasıdır (Gao et al., 2025; Mehany et al., 2025; Miao et al., 2025; Yi et al., 2025). Mum bazlı oleojeller genellikle bu yöntemle hazırlanır (Bai et al., 2026; Dimakopoulou-Papazoglou et al., 2023; Meng et al., 2018).(Şekil 1.)



Şekil 1. Doğrudan yöntemle oleojel oluşum mekanizması

2.2.2. Dolaylı (Emülsiyon Şablonlu) Yöntem: HPMC veya proteinler gibi yağda çözünmeyen hidrofilik maddelerin kullanımı için uygundur (Bascuas et al., 2020; Hu & Meng, 2025; Meng et al., 2018). Bu süreç; biyopolimer hidrasyonu, yağ ile emülsifikasyon, vakumlu kurutma veya liyofilizasyon ile suyun uzaklaştırılması ve son olarak mekanik kesme aşamalarından oluşur (Abe et al., 2025; Meng et al., 2018; Vélez-Erazo, Bosqui, Rabelo, & Hubinger, 2021). Ksantan gam gibi kıvam artırıcılar, emülsiyonun kurutma sırasındaki stabilitesini artırmak ve damlacık birleşmesini önlemek için sisteme eklenir (Bascuas et al., 2020; Meng et al., 2018; Miao et al., 2025).(Şekil 2.)



Şekil 2. Dolaylı (emülsiyon şablonlu) yöntemle oleojel oluşum mekanizması.

2.3. Fizikokimyasal ve Teknolojik Özellikler

2.3.1. Yağ Bağlama Kapasitesi (YBK/OBC)

Oleojellerin stabilitesini belirleyen en önemli parametrelerden biri olan YBK, sistemin sıvı yağı hapsedme gücünü ölçer (Chand et al., 2026; Dhal et al., 2023). Güçlü bir ağ yapısına sahip başarılı oleojellerde bu değer %99'un üzerindedir (Chand et al., 2026; Gao et al., 2025). Yapılandırıcı konsantrasyonu arttıkça kristal ağ yoğunluğu artar ve yağ sızıntısı minimize edilir (Chand et al., 2026; Dimakopoulou-Papazoglou et al., 2023; Meng et al., 2018).

2.3.2. Reolojik ve Tekstürel Karakterizasyon

Oleojeller ve bigeller, depolama modülünün (G') kayıp modülünden (G'') büyük olmasıyla karakterize edilen katı benzeri (viskoelastik) bir davranış sergiler (Abe et al., 2025; dos Santos et al., 2025; Yi et al., 2025; Yu et al., 2026). Bu sistemler genellikle kaymayla azalan (shear-thinning) ve tiksotropik (yapısal iyileşme) özellikler gösterir; bu da onların gıda işleme süreçlerindeki pompalanabilirliğini ve sürülebilirliğini artırır (Abe et al., 2025; Ozgolet, Karasu, & Kasapoglu, 2025; Yi et al., 2025).

2.3.3. Oksidatif Stabilité

Sıvı yağlardaki doymamış bağlar oksidasyona karşı hassastır (Gao et al., 2025). Oleojel yapısı, yağı bir kafes içinde hapsederek oksijen difüzyonunu sınırlar ve oksidatif bozunmayı geciktirir (Abe et al., 2025; Chand et al., 2026; Hu & Meng, 2025). Macadamia, menengiç veya çörek otu gibi antioksidanca zengin yağların kullanımı, peroksit değerinin (PV) artış hızını düşürerek raf ömrünü uzatır (Gao et al., 2025; Hu & Meng, 2025). Ayrıca, oleojelasyonun yağın dumanlanma noktasını yükselttiği ve kızartma sırasında trans yağ oluşumunu azalttığı görülmüştür (Yang et al., 2026).

2.4. Gıda Uygulama Alanları

Bazı gıda uygulamaları ile bu sistemlerde kullanılan spesifik yağlar veya yağ karışımları ve yapılandırıcı ajanlar (vakslar, proteinler veya polisakkaritler) Tablo 1'de özetlenmiştir.

Fırıncılık Ürünleri: Kek, bisküvi, kraker, kruvasan ve muffinlerde şortening veya tereyağı ikamesi olarak kullanılır (Chand et al., 2026; dos Santos et al., 2025; Eroğlu & Orhan, 2024; Han et al., 2026). Oleojeller ürünün nem tutma kapasitesini artırırken pişme kaybını azaltabilmektedir (Eroğlu & Orhan, 2024).

Et Ürünleri: Sosis, salam, burger köftesi ve pâté formülasyonlarında hayvansal iç yağların (pork backfat, tallow) yerine bitkisel yağ oleojelleri veya emülsiyon jelleri başarıyla entegre edilmiştir (Abe et al., 2025; Cîrstea et al., 2023; Farooq et al., 2025; Mehany et al., 2025). Bu uygulama, ürünlerin doymuş yağ içeriğini düşürürken benzer dokusal profil sağlar (Chand et al., 2026; Cîrstea et al., 2023; Farooq et al., 2025).

Sürülebilir Gıdalar ve Soslar: Margarin, çikolata kreması, yer fıstığı ezmesi ve mayonez benzeri düşük kalorili ve sağlıklı ürünlerin geliştirilmesinde kullanılır (Abe et al., 2025; Ding et al., 2024; Farooq et al., 2025; Yi et al., 2025).

Biyoaktif Madde Enkapsülasyonu: Kurkumin, -karoten, resveratrol, esansiyel yağlar ve omega-3 yağ asitleri gibi hassas bileşenlerin korunması ve sindirim sisteminde kontrollü salımı için etkili taşıyıcı sistemlerdir (Abe et al., 2025; Chand et al., 2026; Farooq et al., 2025; Hu & Meng, 2025).

Tablo 1. Oleojel, hidrojel ve bigel sistemlerinin gıda uygulamaları

Ürün / Gıda Örneği	Kullanılan Yağ/Yağ Karışımı	Yapısal Düzenleyici (Vaks, Protein, Polisakkarit)	Referanslar
Dana Burger	Zeytinyağı (%75) + Keten Tohumu Yağı (%25)	Bezelye Proteini İzolatı veya Soya Proteini İzolatı + Kitosan/Pektin/Ksantan Sakızı	(Cîrstea et al., 2023)
Dolgu Kreması	Ayçiçek Yağı (%50) + Kamelina Yağı (%50)	Karnauba Mumu	(Habibzadeh et al., 2026)
Levrek Köftesi	Ayçiçek Yağı	Kandelilla Mumu	(Bakır, Çetinkaya, & Mantoğlu, 2025)
Kraker	Çörek Otu Yağı	Karnauba Mumu	(Orhan & Eroğlu, 2024)
Kruvasan	Ayçiçek Yağı	Hidroksipropil Metilselüloz (HPMC) veya Ksantan Sakızı	(Han et al., 2026; Mehany et al., 2025)
Salam	Keten Tohumu Yağı	Balmumu + β sitosterol ve γ -orizanol	(Han et al., 2026)
Kurabiye	Kanola Yağı	Kandelilla Mumu + Mısır Nişastas	(Han et al., 2026)
Frankfurter Sosis	Soya Yağı	Pirinç Kepeği Mumu	(Gómez-Estaca et al., 2019)
Dondurma	Kamelya Yağı veya Ayçiçek Yağı	Balmumu ve Karnauba Mumu	(Zhang et al., 2024)

Mayonez	Keten Tohumu Yağı	Balmumu	(Farooq et al., 2025)

4. SONUÇ

Gıda endüstrisinde doymuş ve trans yağların azaltılmasına yönelik arayışlar, moleküler düzeyde yapılandırılmış sistemlerin (oleojel, hidrojel ve bigel) gelişimini tetiklemiştir. Oleojel ve hidrojel teknolojileri, gıda matrislerinde trans ve doymuş yağların azaltılması için 'sürdürülebilir' ve 'temiz etiketli' bir strateji sunmaktadır. Yapılan çalışmalar, söz konusu sistemlerin besin değerini artırmanın yanı sıra biyoaktif bileşenlerin korunması, termal stabilite sağlanması ve tekstürel fonksiyonellik açısından da üstün özellikler gösterdiğini ortaya koymuştur. Ayrıca, yüksek yağ bağlama kapasiteleri sayesinde gıda ürünlerindeki yağ sızıntısını minimize ettikleri ve ürünün raf ömrünü uzattıkları belirlenmiştir.

Ancak bu teknolojinin endüstriyel ölçekte yaygınlaşmasının önünde bazı engeller bulunmaktadır. Bazı mumların ağızda "mumsu" (waxy) bir his bırakması veya hoş olmayan tat/koku (off-flavor) oluşumu riski, yüksek sıcaklıktaki hazırlama süreçlerinde meydana gelebilecek oksidasyon, üretim yöntemlerinin büyük ölçekli tesislere uyarlanmasındaki karmaşıklık, yeni nesil gıda katkı maddelerinin (oleojelatörler) kullanımıyla ilgili yasal kısıtlamalar ve ticari ürünlerin henüz yetersiz olması bu engellerden bazılarıdır.

Sonuç olarak; oleojel, hidrojel ve bigel sistemleri, gıdaların fonksiyonel özelliklerini artırmada önemli bir potansiyele sahiptir; ancak endüstriyel başarı için duyuşal özelliklerin, maliyetin ve yasal uyumluluğun optimize edilmesi kritik önem taşımaktadır.

REFERENCES

- Abe, A. A., Aiello, I., Oliviero Rossi, C., & Caputo, P. (2025). Oleogels: uses, applications, and potential in the food industry. *Gels*, 11(7), 563.
- Bai, L., Liu, M., Mou, K., Wang, H., & Tan, M. (2026). Formation of soy protein isolate oleogels via capillary attraction for efficient sesamin delivery. *Food Hydrocolloids*, 112674.
- Bakır, E., Çetinkaya, T., & Mantoğlu, S. (2025). Quality Changes in Sea Bass Patties Containing Lemon Essential Oil Loaded Oleogels. *Acta Aquatica Turcica*, 21(4), 328-343.
- Bascuas, S., Hernando, I., Moraga, G., & Quiles, A. (2020). Structure and stability of edible oleogels prepared with different unsaturated oils and hydrocolloids. *International Journal of Food Science and Technology*, 55(4), 1458-1467.
- Chand, M., Chopra, R., Dhiman, A., & Singh, D. K. (2026). Development of omega-3 rich oleogels using blended flaxseed oil and their application as a fat replacer in cookies. *Discover Food*, 6(1), 90.
- Cîrstea, N., Nour, V., Corbu, A. R., & Codină, G. G. (2023). Efficacy of chitosan, pectin and xanthan as cold gelling agents in emulsion gels stabilized with legume proteins to be used as pork backfat replacers in beef burgers. *Gels*, 9(12), 970.
- Dhal, S., Alhamidi, A., Al-Zahrani, S. M., Anis, A., & Pal, K. (2023). The influence of emulsifiers on the physiochemical behavior of soy wax/rice bran oil-based oleogels and their application in nutraceutical delivery. *Gels*, 9(1), 47.
- Dimakopoulou-Papazoglou, D., Giannakaki, F., & Katsanidis, E. (2023). Structural and physical characteristics of mixed-component oleogels: Natural wax and monoglyceride interactions in different edible oils. *Gels*, 9(8), 627.

- Ding, S., Chen, X., Ouyang, B., Yang, B., Wang, W., & Wang, Y. (2024). Exploring diacylglycerol oil-based oleogels as effective stabilizers in peanut butter: performance, structural insights, and sensory evaluation. *Journal of Oleo Science*, 73(2), 135-145.
- dos Santos, R. W. S., Coelho, A. L. K., Ferdaus, M. J., da Silva, R. C., Maфра, M. R., & Dantas, T. L. P. (2025). Development and Characterization of Amazon Tucumã Oil-Based Oleogels and Emulgels with Carnauba Wax and Gelatin. *Food and Bioprocess Technology*, 19(1), 25. doi:10.1007/s11947-025-04092-1
- Eroğlu, Z., & Orhan, N. Ö. (2024). Zeytinyağı oleojelinin şortening ikame maddesi olarak kullanılmasının kekin kalite özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesi. *Food and Health*, 10(1), 40-51.
- Farooq, S., Ahmad, M. I., Ali, U., & Zhang, H. (2025). A review of recent trends in structuring oleogel-based emulsions for food applications. *Current Opinion in Colloid & Interface Science*, 78, 101924.
- Gao, P., Liu, Y., Wang, S., Yin, J., Zhong, W., Zhang, X., & Wang, X. (2025). Development and characterization of high-performance macadamia oil-based oleogel emulsions. *Food Chemistry: X*, 103326.
- Gómez-Estaca, J., Herrero, A. M., Herranz, B., Álvarez, M. D., Jiménez-Colmenero, F., & Cofrades, S. (2019). Characterization of ethyl cellulose and beeswax oleogels and their suitability as fat replacers in healthier lipid pâtés development. *Food Hydrocolloids*, 87, 960-969.
- Habibzadeh, A., Pourali, L., Nemati, S., Farajzadeh, N., Roufegarinejad, L., & Alizadeh, A. (2026). Structural, thermal, and functional properties of carnauba wax oleogels based on sunflower and camelina oils and their application in filling cream. *LWT*, 119210.
- Han, Y., Li, L., Ma, L., Su, J., Zhao, Y., Zhang, J., & An, Y. (2026). Oleogels in flour-based foods: an overview from the perspective of crystalline structure and functional performance. *Food Chemistry*, 147930.
- Hu, X., & Meng, Z. (2025). Protein-based oleogels: A comprehensive review of oleogelators, preparation, stabilization mechanisms, and applications. *Food Hydrocolloids*, 111894.
- Mehany, T., Zannou, O., Oussou, K. F., Chabi, I. B., & Tahergorabi, R. (2025). Innovative oleogels: Developing sustainable bioactive delivery systems for healthier foods production. *Food Chemistry: X*, 102768.
- Meng, Z., Qi, K., Guo, Y., Wang, Y., & Liu, Y. (2018). Effects of thickening agents on the formation and properties of edible oleogels based on hydroxypropyl methyl cellulose. *Food Chemistry*, 246, 137-149.
- Miao, W., McClements, D. J., Wang, J., Zhang, Z., Lin, Q., Ji, H., . . . Qiu, C. (2025). Effects of different polysaccharides on the formation, stability, and rheological properties of oleogels structured by octenyl succinic anhydride starch. *Food Chemistry*, 473, 143076.
- Orhan, N. Ö., & Eroğlu, Z. (2024). Katı Yağ Alternatifi Olarak Çörekotu Yağı Oleojelinin Kraker Yapımında Kullanım Potansiyelinin Araştırılması. *Black Sea Journal of Engineering and Science*, 7(2), 342-350.
- Ozgolet, M., Karasu, S., & Kasapoglu, M. Z. (2025). Development of Gluten-Free Cakes Using Protein Concentrate Obtained from Cold-Pressed Terebinth (*Pistacia terebinthus* L.) Oil By-Products. *Foods*, 14(6), 1049.
- Shuai, X., Zhang, M., Wei, C., Wang, Z., Guo, G., Du, L., . . . Dai, T. (2026). Rice bran wax-structured macadamia oleogels and temperature-responsive water-in-oil emulsions: Fabrication, characterization and astaxanthin delivery. *Current Research in Food Science*, 101325.
- Sivakanthan, S., Fawzia, S., Mundree, S., Madhujith, T., & Karim, A. (2023). Optimization and characterization of new oleogels developed based on sesame oil and rice bran oil. *Food Hydrocolloids*, 142, 108839.
- Vélez-Erazo, E. M., Bosqui, K., Rabelo, R. S., & Hubinger, M. D. (2021). Effect of pH and pea protein: xanthan gum ratio on emulsions with high oil content and high internal phase emulsion formation. *Molecules*, 26(18), 5646.
- Yang, Y., Hua, M., Li, X., Qu, L., Huang, D., Xie, K., . . . Yu, X. (2026). Oleogel-based frying: Quality attributes, food properties and future perspectives—A mini review. *Food Chemistry*, 148307.

- Yi, H. J., Kang, Y.-R., & Chang, Y. H. (2025). Structural and rheological properties of bigels formed with xanthan gum hydrogel and lecithin/glycerol monostearate oleogel. *International Journal of Biological Macromolecules*, 306, 141549.
- Yu, N., Yu, J., Gao, K., Khalifa, I., Walayat, N., Lorenzo, J. M., . . . Meng, X. (2026). Transglutaminase-mediated cross-linking in *Torreya grandis* protein bigels: Optimization of oleogel-to-hydrogel ratios for enhanced gel properties. *Food Chemistry*, 149005.
- Zhang, S., Ren, C., Wang, C., Han, R., & Xie, S. (2024). Effects of hydrocolloids and oleogel on techno-functional properties of dairy foods. *Food Chemistry: X*, 21, 101215.
- Zhu, T., Wang, S., Yan, D., Zhang, L., Guo, X., & Chen, F. (2025). Preparation, interaction, and digestion of peanut oil body-based emulsion gels with xanthan gum and gallic acid. *Food Hydrocolloids*, 163, 111063.

TÜRKİYE'DE YETİŞTİRİLEN SIĞIR IRKLARINDA BESİ PERFORMANSI VE KARKAS RANDIMANI ÖZELLİKLERİ

Atalay KARAİL

Ondokuz Mayıs University, Graduate School, Department of Animal Breeding and Husbandry,
55200 Atakum, Samsun, Türkiye

ORCID ID: 0009-0007-7472-0042

Doç. Dr. Mustafa UĞURLU

Ondokuz Mayıs University, Veterinary Faculty, Department of Animal Breeding and Husbandry,
55200 Atakum, Samsun, Türkiye

ORCID ID: 0000-0001-6464-0371

ÖZET

Türkiye'deki sığır popülasyonunun %48.80'ini ithal ırklar, %45.60'ını ise ithal ırkların yerli ırklar ile melezleri oluşturmaktadır. Türkiye'de kırmızı et üretimi için yerli sığır ırkları (Yerli Kara, Doğu Anadolu Kırmızısı, Boz ırk, Güneydoğu Anadolu Kırmızısı, Zavot), ithal sığır ırkları (İsviçre Esmeri, Simental, Holstein, Jersey, Angus, Limuzin, Charolais, Piedmont) ve ithal sığır ırkları ve yerli ırkların melezleri kullanılmaktadır. Besi performansı ve karkas verimi, başarılı bir et üretimi için önemli kriterler olmasının yanı sıra ırk, besi başı yaşı, besi başı ağırlığı, besi süresi, mevsim ve cinsiyet gibi özellikler tarafından etkilendiği ifade edilmektedir. Türkiye'de ithal sığır ırkları ve melezlerinin besi performansı ve karkas veriminin, yerli sığır ırklarına göre daha iyi olduğu belirtilmiştir. Yapılan çalışmalarda, ithal sığır ırkları ve melezleri için besi performansı ve karkas verimi açısından kesim yaşının 15-18 ay olmasının uygun olduğu belirtilmektedir. Başlangıç yaşı ve başlangıç ağırlığının erkek sığırlar için sırasıyla 8-10 ay ve 175-230 kg arasında olmasının daha iyi bir besi performansı sağladığı belirtilmiştir. Ayrıca, besi uygulamasının sonbahar aylarında bitirilmesinin besi sonu ağırlığı ve karkas randımanı bakımından daha iyi sonuç sağladığı tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Sığır ırkları, besi performansı, karkas randımanı

FATTENING PERFORMANCE AND CARCASS CHARACTERISTICS OF CATTLE BREEDS RAISED IN TURKEY

ABSTRACT

In Turkey, imported cattle breeds consist 48.80% of the cattle population, as for their with native breed crosses are 45.60%. Turkish native cattle breeds (Native Black, Eastern Anatolian Red, Anatolian Grey, Southeastern Anatolian Red, Zavot) and imported cattle breeds (Brown Swiss, Simental, Holstein, Jersey, Angus, Limousin, Charolais, Piedmont) are used for red meat production in Türkiye. Fattening performance and carcass yield, are important criterions for a successful meat production, are affected by characteristics such as breed, initial age, initial weight, fattening period, season, and sex. In Türkiye, fattening performance and carcass yield for imported cattle breed and their crosses are better than those of Turkish native cattle breeds.

The studies indicate that slaughter age for imported cattle breed and their crosses is at 15-18 months which is appropriate in terms of fattening performance and carcass yield. It has been noted that initial age and initial weight are at 8-10 months and ranged 175-230 kg for male cattle respectively. Also, the studies have shown that completing fattening in the autumn months leads to better results in terms of final weight and carcass yield.

Keywords: Cattle breeds, fattening performance, carcass percentage

1. GİRİŞ

Türkiye’de yaklaşık 16 824 208 baş sığır bulunmakta 5 077 812 baş besi sığırından 1 483 042 ton et üretilmektedir. Türkiye’de üretilen toplam etin (4 675 237 ton) %32’si besi sığırlarından sağlanırken, toplam kırmızı et üretiminin (2 106 651 ton) %70 besi sığırlarından sağlanmaktadır (FAOSTAT 2024).

Türkiye sığır varlığı yönünden dünya ülkeleri arasından 18. sırada yer almaktadır (FAOSTAT 2024). Türkiye’de kültür ırkları, yerli ırklar ve kültür ırklarının yerli ırklar ile melezinden elde edilen erkek bireyler besi materyali olarak kullanılmaktadır. Türkiye’de üretimi artırmak için yapılan çalışmaların sonucunda kültür ırkı melezi sığırların sayısının zaman içerisinde artış gösterdiği ifade edilmektedir. Günümüzde, Türkiye’deki sığır varlığının % 5.60’ı yerli, % 48.80’i kültür ve % 45.60’ı kültür×yerli melezi ırklardan oluşmaktadır (TÜİK 2026).

Hayvanların morfolojik ve fizyolojik özellikleri, taşıdıkları genetik yapı ve yaşadığı yerdeki çevresel faktörlerden etkilenmektedir. Sığır türü içerisinde sütçü ve etçi ırk sığırlar besi materyali olarak kullanılmaktadır. Besinin uygulandığı çevreye uyumlu ırk seçiminin yapılmasının üretim etkinliği ve işletmenin devamlılığı için önemli olduğu ifade edilmektedir (Özbeyaz 2025). Sığır besisinde; besi performansı ve karkas randımanı başarıyı belirleyen değerlendirme ölçütleri olarak kabul edilmektedir. Türkiye’de yetiştirilen kültür (Üstüner ve ark 2017; Üstüner ve ark 2020; Özdemir ve Yanar 2021), yerli (Ünlü ve ark 2008; Kök 2012; Soysal 2012) ve kültür×yerli ırk melezlerinin (Göncü Karakök ve Özkütük 2008; Yüksel ve Karaçuhallı 2024) besi performansı ve karkas randımanı ile ilgili çalışmaların yanısıra son yıllarda sığır eti üretimindeki etkinliğin artırılması için ithal edilen etçi ırk sığırların (Arıkan ve Gökhan 2018; Şenyüz ve ark 2020) besi performansları ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır.

2. TÜRKİYE’DE YETİŞTİRİLEN SIĞIR IRKLARI

Türkiye’de sığır yetiştiriciliğinde; yerli, kültür ve kültür×yerli melezi ırklar kullanılmaktadır. Türkiye’de yetiştirilen yerli ırk sığırlar; Yerli Kara, Doğu Anadolu Kırmızısı, Boz Irk, Güneydoğu Anadolu Kırmızısı (Kilis sığırı) ve Yerli Güney Sarısı olarak belirtilmiştir. Yerli

Kara; Orta ve Batı Karadeniz sahil şeridinden başlamak üzere Doğu Marmara, İç Ege, Torosların kuzeyi ile Sivas ve Erzincan'a kadar uzanan bölgede yetiştirilir. Doğu Anadolu Kırmızısı; Doğu ve Kuzey Doğu Anadolu'da özellikle Kars ve Erzurum civarında varlığını sürdürmektedir. Boz ırk; genellikle Batı Anadolu'da yetiştirilmektedir. Türkiye'ye Balkanlar'dan geldiği bilinmektedir. Güney Anadolu Kırmızısı (Kilis sığırı) Türkiye'nin İçel'den Şanlıurfa'ya kadar olan güney bölgesinde yetiştirilir. Yerli ırklar arasında en yüksek canlı ağırlık ve süt verimine sahip ırk olduğu ifade edilmektedir. Güney Sarısı, Toros ve Amanos Dağları ile Akdeniz arasında kalan bölgede ve kısmen bu dağların kuzey ve doğusunda yayılmıştır (Özbeyaz 2025).

Türkiye'de, mevcut yerli ırkların ıslahı ve üretimin artırılması amacıyla kültür ırkı sığırlar ithal edilmiştir. İlk olarak, 1925 yılında Avusturya'dan Montofon, Macaristan'dan Bonihad ırkı sığırlar getirilmiştir. Montafonun genotipini esas olarak İsviçre Esmeri sığırlar oluşturmaktadır. İsviçre Esmeri boğalar Avusturya'daki yerli ırkların melezlenmesinde kullanılmış ve böylelikle Montafon ırkı elde edilmiştir. Bonihad ise Simental genotipi taşıyan kombine verimli bir ırktır. Macaristan'a ithal edilen Simentallerin çevirme melezlemelerinde baba hattı olarak kullanılmasıyla elde edilmiştir. Karacabey Harasında Montofon ile Boz ırkın melezlenmesiyle Karacabey Esmeri elde edilmiştir (Özbeyaz 2025).

Türkiye'ye sütçü ırk özelliklerini taşıyan Holştayn ve Jersey, etçi ırk özelliklerini taşıyan Hereford ve Aberdene Angus ilk defa 1958 yılında ithal edilmiştir. Siyah Alaca ırkı sığırlar Karacabey Harasında bir sürü oluşturularak Ege ve Marmara bölgelerinde yaygınlaştırılmış daha sonra Akdeniz Bölgesi'ne yayılmıştır. Jersey ırkı ise Samsun'da bulunan Karaköy Harasına getirilerek bir sürü oluşturulmuş ve Karadeniz Bölgesi'nde yetiştiriciliği yapılmıştır. Aberden Angus ile Orta Anadolu'da Yerli Kara'nın Konya Harasında, Hereford ile Doğu Anadolu Kırmızısı ırkının Kars-Göle İnekhanesinde melezleme çalışmaları yapılarak ıslah süreci başlatılmıştır. 1970 yılında adaptasyon kabiliyetini tespit etmek amacıyla Almanya'dan Simental sığırlar getirilmiştir. Karacabey Harasında çeşitli verim özellikleri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. 1986 yılından 1996 yılına kadar olan dönemde İsviçre Esmeri, Siyah Alaca, Simental, Alman Kırmızı Alacası, Montbeliard gibi ırklar Türkiye'ye ithal edilmiştir (Özbeyaz 2025).

3. BESİ PERFORMANSI VE KARKAS RANDIMANI TANIMI

Besi performansı; ortalama günlük canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Canlı ağırlık artışı vücudun kitlesel olarak büyümesi ağırlık kazanması olarak ifade edilebilir. Yemden yararlanma oranı (YYO) ortalama 1 kg canlı ağırlık artışı için

tüketilen yem miktarı olarak tanımlanmaktadır. Yemden yararlanma oranı; tüketilen toplam yem miktarı veya kuru madde miktarı üzerinden hesaplanabilmektedir. Besi performansı ve karkas özellikleri üzerine canlı materyalin ırk, yaş, cinsiyet, besi başı ağırlığı gibi özelliklerinin etkili olduğu ifade edilmektedir. Ayrıca, besi performansı üzerine besleme, bakım-yönetim, barınak tipi ve barınak ve iklim şartları gibi faktörlerin de etkisinin olduğu belirtilmektedir.

Karkas randımanı; et üretimi ve karkas kalitesinin belirlenmesinde önemli bir faktördür. Sıcak ve soğuk karkas randımanı olmak üzere iki şekilde incelenmektedir. Kesim sonrasında karkaslar soğutulduktan sonra satışa sunulduğundan dolayı, ticari anlamda soğuk karkas randımanı daha önemlidir. Karkas randımanı; karkas ağırlığının kesim ağırlığı veya boş vücut ağırlığına bölünmesi ile hesaplanmaktadır (Özbeyaz, 2025).

4. TÜRKİYE'DEKİ YERLİ IRKLAR İLE YAPILAN ARAŞTIRMALAR

4.1. Doğu Anadolu Kırmızısı ırkı sığırlarda yapılan araştırmalar

Doğu Anadolu Kırmızısı 20 aylık yaştaki erkek sığırların bağlı durak sistemli ahırda iki farklı besi süresinin (168 ve 210 gün) karşılaştırılması amacıyla yapılan besi uygulamasında besi süresi uzadıkça toplam canlı ağırlık kazancının arttığı bununla birlikte GCAA'nın azaldığı ve yemden yararlanma oranının olumsuz yönde etkilendiği bildirilmiştir (Özlütürk ve ark. 2008).

Bir diğer araştırmada, üç farklı besi süresinde (168, 210 ve 270 gün) 10 aylık yaştaki Doğu Anadolu Kırmızısı erkek sığırların canlı ağırlık artış hızının 270 günlük besi süresi sonunda bile azalmadığı belirtilerek, Doğu Anadolu Kırmızısı erkek sığırların 19 aylık yaşa kadarki dönemde aktif büyüme evresinde olduklarını gösterdiği ifade edilmiştir. Bununla birlikte, birim canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarındaki artışın maliyet getirebileceğinin göz ardı edilmemesi gerektiği de belirtilmiştir (Ünlü ve ark. 2008).

Tablo 1. Doğu Anadolu Kırmızısı (DAK) sığırlarda farklı besi sürelerinin GCAA (g) ve YYO özellikleri

İrk	Besi süresi (gün)	KESA (kg)	GCAA (g)	YYO	KR	Kaynak
DAK	168	346.80±17.80	887.00	7.70	59.60	Özlütürk ve ark. 2008
	210	371.40±16.04	844.00	8.90	62.90	
DAK	168	268.00±11.33	799.00	6.12	55.43	Ünlü ve ark. 2008
	210	298.40±11.33	777.00	7.14	57.84	
	270	336.33±10.22	730.00	8.74	63.99	

KESA: Kesim ağırlığı, GCAA: Günlük canlı ağırlık artışı, YYO: Yemden yararlanma oranı, KR: Karkas randımanı, g: gram, kg: kilogram

Doğu Anadolu Kırmızısı, Holştayn ve Holştayn×Doğu Anadolu Kırmızısı 15 aylık yaştaki erkek sığırların besi performansının karşılaştırıldığı bir araştırmada en yüksek GCAA'nın ve karkas randımanının Holştayn erkek sığırlarda görüldüğü belirtilmiştir (Yüksel ve Karaçuhalılar 2024).

Tablo 2. DAK,Holştayn ve Holştayn×DAK sığırlarda GCAA (g) ve karkas randımanı özellikleri

İrk	BBA (kg)	BSA (kg)	GCAA (g)	KR	Kaynak
DAK	171.70±8.61	279.70±8.60	726	53.14	Yüksel ve Karaçuhallı, 2024
Holştayn	220.41±11.11	378.16±11.10	1041	51.87	
Holştayn×DAK	196.00±11.11	329.00±11.10	891	48.20	

BBA: Besi başı ağırlığı, BSA: Besi sonu ağırlığı, GCAA: Günlük canlı ağırlık artışı, KR:Karkas randımanı, kg: kilogram, g: gram

4.2. Boz ırk sığırlarda yapılan araştırmalar

Uzun süre merada beslenen ve 1-2 ay konsantre yem verilerek besisi tamamlanan 2-3 yaşlı Boz ırk erkek ve dişi sığırların karşılaştırılmasının yapıldığı bir araştırmada erkek sığırların besi sonu ağırlığı ve karkas randımanının dişi sığırların aynı özelliklerinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Kök ve ark. 2012).

Balıkesir Bandırma Tarım İşletmesinde ortalama 15 aylık yaşlardaki erkek ve dişi Boz ırk sığırlara 9 ay süresince besi uygulanmıştır. Besi süresi sonunda ortalama günlük canlı ağırlık artışı erkeklerde 0.887 kg, dişilerde 0.590 kg olarak tespit edilmiştir. Besi süresi sonunda her 1 kg canlı ağırlık kazancı için erkekler 7.295 kg, dişiler ise 9.591 kg konsantre yem tüketmişlerdir (Soysal 2012).

Tablo 3. Farklı cinsiyetteki Boz ırk sığırlarda GCAA (g) ve karkas randımanı özellikleri

İrk	BBA (kg)	BSA (kg)	GCAA (g)	YYO	KR	Kaynak
Boz ırk-erkek	-	446.37±20.87	-	-	55.72	Kök ve ark., 2012
Boz ırk-düve	-	375.74±12.92	-	-	43.09	
Boz ırk-erkek	197.60±9.50	446.60±13.00	0.887	7.29	52.19	Soysal, 2012
Boz ırk-düve	164.50±8.00	326.80±13.00	0.590	9.59	54.94	

BBA: Besi başı ağırlığı, BSA: Besi sonu ağırlığı, GCAA: Günlük canlı ağırlık artışı, YYO: Yemden yararlanma oranı, KR: Karkas randımanı, kg: kilogram, g: gram

4.3. Zavot ırkı sığırlarda yapılan araştırmalar

Merada otlatma süresinin besi performansı ve ekonomisi üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yapılan bir araştırmada 140 günlük besi süresinde 9-10 aylık yaşta Zavot ırkı erkek sığırlar dört gruba ayrılmıştır. Grup 1; 140 gün boyunca kapalı alanda, Grup 2; 35 gün boyunca otlatılmış ve 105 gün boyunca kapalı alanda, Grup 3; 70 gün boyunca otlatılmış ve 70 gün boyunca kapalı alanda, Grup 4; 105 gün boyunca otlatılmış ve son 35 gün boyunca kapalı alanda besiyeye tabi tutulmuştur. Araştırmada, en uygun yöntemin 35 gün kapalı alanda tutma ve 105 gün otlatma olduğu ifade edilmiştir (Aksoy ve ark. 2005).

Farklı besi başı yaşının (6, 18 ve 30 ay) besi performansı üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada 162 gün süre ile besi uygulaması yapılan Zavot ırkı erkek sığırlarda besi başlangıç yaşının 18 ay olmasının uygun olduğu sonucuna varılmıştır (Aksoy ve ark. 2006).

Tablo 4. Farklı yaşlarda besiye alınan Zavot ırkı sığırlarda GCAA (g) ve karkas randımanının özellikleri

İrk	BBA (kg)	BSA (kg)	GCAA (g)	KR	Kaynak
Zavot-6 ay	-	202.90±4.50	-	52.40	Aksoy ve ark. 2006
Zavot-18 ay	-	327.30±8.70	-	58.23	
Zavot-30 ay	-	348.50±8.50	-	56.52	

BBA: Besi başı ağırlığı, BSA: Besi sonu ağırlığı, GCAA: Günlük canlı ağırlık artışı, g: gram, kg: kilogram, KR: Karkas randımanı

5. TÜRKİYE'DEKİ KÜLTÜR İRKİ SİĞIRLAR İLE YAPILAN ARAŞTIRMALAR

5.1. Holştayn ırkı sığırlarda yapılan araştırmalar

Holştayn sığırlarda farklı mevsimlerde besi uygulamasının besi performansına etkisinin karşılaştırıldığı bir araştırmada besi sonu ağırlığı bakımından ise sadece sonbahar mevsiminde besiye başlanan sığırların canlı ağırlığının diğer mevsimlerden daha yüksek ve istatistiksel olarak önemli olduğu ifade edilmiştir (Koçak ve ark. 2004).

Tablo 5. Farklı mevsimlerde besiye alınan Holştayn ırkı sığırlarda GCAA özellikleri

İrk	Mevsim	BBA (kg)	BSA (kg)	GCAA(g)	Kaynak
Holştayn	İlkhahar	274.80±0.74	544.40±2.35	1283	Koçak ve ark., 2004
	Yaz	272.70±1.34	539.10±4.23	1268	
	Sonbahar	279.40±1.53	575.60±4.34	1410	
	Kış	278.60±1.10	544.30±3.48	1265	

BBA: Besi başı ağırlığı, BSA: Besi sonu ağırlığı, GCAA: Günlük canlı ağırlık artışı, g: gram, kg: kilogram

Siyah Alaca, Piedmont×Siyah Alaca ve Limuzin×Siyah Alaca melezi 6 aylık erkek sığırların 280 günlük besi süresi sonunda besi performanslarının karşılaştırıldığı bir araştırmada melezlerin günlük canlı ağırlık artışının ve yemden yararlanma oranlarının Siyah Alaca sığırlardan biraz daha iyi olduğu belirlenmiştir (Güngör ve ark. 2004).

Tablo 6. Siyah Alaca, Piedmont×Siyah Alaca ve Limuzin × Siyah Alaca sığırlarda bazı verim özellikleri

İrk	KESA (kg)	GCAA (g)	YYO (kgKM/kgCAA)	Kaynak
Siyah Alaca	500.86±7.87	1059	6.41	Güngör ve ark. 2004
Piedmont × Siyah Alaca	518.86±18.55	1066	6.34	
Limuzin × Siyah Alaca	487.57±7.14	1044	5.29	

KESA: Kesim ağırlığı, GCAA: Günlük canlı ağırlık artışı, YYO: Yemden yararlanma oranı, g: gram, kg: kilogram, KM: Kuru madde, CAA: Canlı ağırlık artışı

Farklı yaşlarda (8, 12 ay) besiye alınan Siyah Alaca ve Siyah Alaca×Kilis melezi sığırlarda optimum besi süresinin belirlenmesi için yapılan bir araştırmada, optimum besleme süresinin birçok faktöre ve besi süresince uygulanan işlemlere bağlı olarak değişebileceği ancak nihai

analizlerde belirli ağırlıkların piyasa fiyatıyla ilişkili olarak değerlendirilmesi gerektiği ifade edilmiştir. Entansif beside 12 aylık Siyah-Alaca genotip kullanılarak en kısa optimum besi süresinin (98 gün) elde edilebileceği ifade edilmiştir (Göncü Karakök ve Özkütük 2008).

Farklı yaşlarda (8-10 ay, 12-14 ay, 15-17 ay) gruplandırılarak 258 gün boyunca besiyeye alınan Holştayn erkek sığırlarda, 8-10 aylık yaş grubundaki sığırların diğer gruplara kıyasla daha yüksek günlük canlı ağırlık artışı ve daha iyi YYO gösterdiği belirlenmiştir. Öte yandan, 15-17 ve 12-14 aylıkken besiyeye alınan hayvanlar yaşlarının daha ileri olması nedeniyle, besi sonu ağırlıkları bakımından 8-10 aylık yaş grubuna göre daha iyi bir performans gösterdiği belirtilmektedir (Özdemir ve Yanar 2021).

Tablo 7. Farklı yaşlarda besiyeye alınan Siyah Alaca ve Siyah Alaca×Kilis melezi sığırlarda GCAA ve YYO özellikleri

İrk	BBA (kg)	OBS (gün)	GCAA (g)	YYO (kg KM/kg CAA)	Kaynak
Siyah Alaca-8 ay	189.0±9.0	165.0±6.6	1220	8.1	Göncü Karakök ve Özkütük 2008
Siyah Alaca-12 ay	301.0±6.3	98.0±4.4	1250	9.8	
Siyah Alaca× Kilis-8 ay	203.0±6.6	187.0±7.8	991	9.6	
Siyah Alaca× Kilis-12 ay	297.0±4.3	112.0±5.1	1050	8.2	

BBA: Besi başı ağırlığı, OBS: Optimum besi süresi, GCAA: Günlük canlı ağırlık artışı, YYO: Yemden yararlanma oranı, KM: Kuru madde, kg: kilogram, g: gram, CAA: Canlı ağırlık artışı

Tablo 8. Farklı yaşlarda besiyeye alınan Holştayn ırkı sığırlarda GCAA (g) ve karkas randımanı özellikleri

İrk	BBA (kg)	BSA (gün)	GCAA (g)	YYO (kg KM/kg CAA)	Kaynak
Holştayn 8-10 ay	200.00±13.20	481.00±19.20	1090	8.03	Özdemir ve Yanar 2021
Holştayn 12-14 ay	302.10±10.80	561.50±16.80	1010	9.07	
Holştayn 15-17 ay	353.80±14.10	600.00±20.90	950	9.89	

BBA: Besi başı ağırlığı, BSA: Besi sonu ağırlığı, GCAA: Günlük canlı ağırlık artışı, YYO: Yemden yararlanma oranı, KM: Kuru madde, kg: kilogram, g: gram, CAA: Canlı ağırlık artışı

5.2. Esmer ırk sığırlarda yapılan araştırmalar

Farklı besi başı ağırlıklarında besiyeye başlanan Esmer ırk sığırlarda 350 kg besi başı ağırlığına sahip olan ilk 30 günde en yüksek günlük canlı ağırlık artışını gösterdiği ancak besinin son döneminde en düşük günlük canlı ağırlık artışını gösterdiği belirtilmiştir. Tüm gruplarda için en yüksek günlük canlı ağırlık artışının besinin 60. gününde olduğu ifade edilmiştir. Gruplarda besi sonu canlı ağırlığı ve GCAA'nın ortalamalarının istatistiksel olarak önemli olduğu bildirilmiştir. Araştırmada, genel karkas randımanı ortalamasının %58.6 olarak tespit edildiği belirtilmektedir. (Ekiz ve ark. 2005).

Tablo 9. Farklı besi başı ağırlığında besiyeye alınan Esmer ırk sığırlarda GCAA ve YYO özellikleri

İrk	BBA (kg)	BSA (kg)	GCAA (g)	KR (%)	Kaynak
Esmer ırk	200.90±0.66	446.90±1.95	1366	58.60	Ekiz ve ark. 2005
	249.00±0.65	491.50±1.92	1347		
	299.60±0.83	537.00±2.45	1319		
	350.60±1.19	586.80±4.40	1313		

BBA: Besi başı ağırlığı, BSA: Besi sonu ağırlığı, GCAA: Günlük canlı ağırlık artışı, g: gram, kg: kilogram, KR: Karkas randımanı

Benzer besi başı ağırlığına sahip Esmer ve Şarole × Esmer melezi erkek sığırların 196 günlük besi süresi sonunda melez erkek sığırların yemden yararlanma oranının daha iyi olduğu tespit edilmiştir (Sağöz ve ark 2005).

Tablo 10. Esmer ve Şarole × Esmer melezi sığırlarda bazı verim özellikleri

İrk	BBA (kg)	KA (kg)	GCAA (g)	YYO (kg KM/kg CAA)	Kaynak
Esmer	-	333.50±9.17	885	7.35	Sağöz ve ark 2005
Şarole × Esmer	-	342.55±12.73	951	6.70	

BBA: Besi başı ağırlığı, KA: Kesim ağırlığı, GCAA: Günlük canlı ağırlık artışı, YYO: Yemden yararlanma oranı, KM: Kuru madde, CAA: Canlı ağırlık artışı, kg: kilogram, g: gram

Esmer ırk tosunlarda (10-12 ay) besi performansı ve optimum besi süresinin ve karlılığın belirlenmesi için yapılan diğer bir araştırmada, optimum kesim ağırlığının 500-550 kg olduğu ifade edilmiştir (Garip ve ark. 2010).

Tablo 11. Esmer ırk sığırlarda sığırlarda GCAA ve YYO özellikleri

İrk	BBA (kg)	KA (kg)	GCAA (g)	YYO (kg KM/kg CAA)	Kaynak
Esmer ırk	239.20±7.77	450.40±6.60	1209	6.98	Garip ve ark. 2010
	242.96±8.25	499.76±4.40	1203	7.64	
	240.21±9.89	552.16±7.80	1232	7.97	
	245.50±12.26	607.10±5.10	1225	8.58	
	252.78±15.16	698.56±3.43	1193	10.07	

BBA: Besi başı ağırlığı, BSA: Besi sonu ağırlığı, GCAA: Günlük canlı ağırlık artışı, YYO: Yemden yararlanma oranı, KM: Kuru madde, CAA: Canlı ağırlık artışı, kg. kilogram, g: gram

Farklı mevsimlerde besiyeye alınan Esmer ırk sığırlarda GCAA üzerindeki etkilerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. Besi başı ağırlığı yüksek olan grupların son ağırlıkları da daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada, besisi yaz aylarında başlayan grupta GCAA'nın daha yüksek olduğu ifade edilerek besi sonunun sonbahar-kış mevsimine gelmesinin avantaj sağladığı belirtilmiştir (Ekiz ve ark., 2005).

Tablo 12. Türkiye'de yetiştirilen Esmer ırk sığırlarda bazı verim özellikleri

İrk	Mevsim	BBA (kg)	BSA (kg)	GCAA(g)	Kaynak
	İlkhahar	272.00±1.37	512.60±4.05	1337	
	Yaz	273.90±0.86	518.4±2.54	1359	

Esmer	Sonbahar	276.70±0.72	519.0±2.10	1346	Ekiz ve ark. 2005
	Kış	277.50±0.80	512.2±2.37	1303	

BBA: Besi başı ağırlığı, BSA: Besi sonu ağırlığı, GCAA: Günlük canlı ağırlık artışı, g: gram, kg: kilogram,

5.3. Simental ırkı sığırlarda yapılan araştırmalar

Farklı yaşlarda (134, 175, 290 gün) besiye alınan Simental tosunlarda besi performansı ve optimum kesim ağırlığının belirlenmesi için yapılan bir araştırmada, birim zamanda optimum kesim ağırlığı ve birey başına optimum kesim ağırlığından bahsedilmektedir. Simental ırkı sığırlarda birim zamanda optimum kesim ağırlığının 505 kg olduğu ve besi başı ağırlığındaki bireylerde bu hedefe ulaşmak için besi süresinin uzayacağı ifade edilmiştir. Besi başı ağırlığı 118 kg, 134 kg ve 230 kg olan bireylerde birim başına kârın en yüksek olduğu besi sonu ağırlıkları ise sırasıyla yaklaşık 578, 534 ve 504 kg olarak tespit edilmiştir (Altuntaş ve Arpacık 2004).

Tablo 13. Türkiye’de yetiştirilen kültür ırkı sığırlarda bazı verim özellikleri

İrk	BBA (kg)	BSA (kg)	GCAA (g)	YYO (kg KM/kg CAA)	Kaynak
Simental	230.50±8.5	505.70±9.8	1228	9.3	Altuntaş ve Arpacık 2004
		578.3±7.7	1183	10.2	
	134.50±8.2	505.90±14.5	1207	7.4	
		534.±16.8	1190	7.7	
	118.00±6.9	504.80±16.6	1062	7.7	
		504.80±16.6	1062	7.7	

BBA: Besi başı ağırlığı, BSA: Besi sonu ağırlığı, GCAA: Günlük canlı ağırlık artışı, YYO: Yemden yararlanma oranı, KR: Karkas randımanı, KM: Kuru madde, kg: kilogram, g: gram, CAA: Canlı ağırlık artışı

Farklı yaşlarda (6 ay ve 8 ay) besiye tabi tutmanın besi performansı üzerine etkisinin karşılaştırıldığı bir araştırmada 6 aylık yaştaki Simental erkek sığırların karkas özelliklerinin daha iyi olduğu belirlenmiştir (Üstüner ve ark. 2017).

Tablo 14. Farklı yaşlarda besiye başlanan Simental sığırlarda bazı verim özellikleri

İrk	BBA (kg)	BSA (kg)	GCAA (g)	KR	Kaynak
Simental-6 ay	220.75±8.67	615.83±7.16	-	56.50	Üstüner ve ark. 2017
Simental-8 ay	222.75±8.84	615.58±3.92	-	55.50	

BBA: Besi başı ağırlığı, BSA: Besi sonu ağırlığı, GCAA: Günlük canlı ağırlık artışı, KR: Karkas randımanı, g: gram, kg: kilogram

Simental sığırlarda farklı besi başı ağırlığının besi özellikleri üzerine etkisinin incelendiği bir araştırmada besi başı ağırlığının toplam ağırlık artışı ve soğutulmuş karkas verimi üzerinde önemli etkisi olduğu tespit edilmiştir. Besi başı ağırlığı en düşük grup en yüksek toplam ağırlık

artışı sağlamıştır. Araştırmada besinin ilk üç aylık döneminde ortalama günlük ağırlık artışının gruplar arasında farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Araştırmada en düşük besi başı ağırlığına sahip Simental sığırlarının orta vadeli besleme için daha uygun ve karlı olabileceği ifade edilmiştir (Üstüner ve ark. 2020).

Tablo 15. Farklı ağırlıklarda besiye başlanan Simental sığırlarda bazı verim özellikleri

İrk	BBA (kg)	KESA (kg)	GCAA (g)	YYO (kg KM/kg CAA)	KR (%)	Kaynak
Simental	168.44±8.30	595.72±13.31	1190	4.92	53.75	Üstüner ve ark. 2020
	188.23±6.98	593.66±9.09	1140	4.99	54.59	
	197.21±11.12	602.42±13.71	1190	5.29	54.89	
	192.00±11.15	600.21±13.70	1190	5.01	55.58	

BBA: Besi başı ağırlığı, KESA: Kesim ağırlığı, GCAA: Günlük canlı ağırlık artışı, YYO: Yemden yararlanma oranı, KR: Karkas randımanı, KM: Kuru madde, CAA: Canlı ağırlık artışı

5.4. Limuzin sığır ırkı ile yapılan araştırmalar

Gruplar arasında; toplam canlı ağırlık artışı, günlük canlı ağırlık artışı, karkas ağırlığı ve yemden yararlanma açısından besi başı ağırlığı 272 kg olan bireylerin en iyi değerleri aldığı gözlenmiştir (Arıkan ve Gökhan 2018).

Tablo 16. Türkiye’de yetiştirilen Limuzin sığırlarda bazı verim özellikleri

İrk	BBA (kg)	BSA (kg)	GCAA (g)	YYO (kg KM/kg CAA)	Kaynak
Limuzin	249.05±9.44	597.75±9.74	1290	6.45	Arıkan ve Gökhan 2018
	272.22±6.56	631.83±6.51	1330	6.26	
	297.14±9.31	637.91±9.49	1260	6.60	

BBA: Besi başı ağırlığı, BSA: Besi sonu ağırlığı, GCAA: Günlük canlı ağırlık artışı, YYO: Yemden yararlanma oranı, KM: Kuru madde, kg: kilogram, g: gram, CAA: Canlı ağırlık artışı

5.5. Kültür ırkı sığırlarda besi performansı karşılaştırma araştırmaları

Şanlıurfa Koç Ata Tarım İşletmesinde Holştayn, Esmer ve Simental ırkı erkek sığırların 270 günlük besi süresi sonunda elde edilen verilerinin değerlendirildiği bir araştırmada, Simental ırkı sığırların besi sonu ağırlığı ve GCAA bakımından Holştayn ve Esmer ırk sığırlar göre daha iyi olduğu belirtilmektedir (Ekiz ve ark. 2005).

Tablo 17. Holştayn, Esmer ırk ve Simental sığırlarda GCAA ve karkas randımanı özellikleri

İrk	BBA (kg)	BSA (kg)	GCAA(g)	KR	Kaynak
Holştayn	156.16±0.62	491.02±1.85	1244	57.67	Ekiz ve ark. 2005
Esmer ırk	157.75±1.10	478.35±3.43	1196	58.79	

Simental	158.21±1.39	519.72±4.88	1350	58.44	
----------	-------------	-------------	------	-------	--

BBA: Besi başı ağırlığı, BSA: Besi sonu ağırlığı, GCAA: Günlük canlı ağırlık artışı, g: gram, kg: kilogram, KR: Karkas randımanı

Yaz aylarında Siyah Alaca ve Esmer ırkı sığırların besi performanslarının karşılaştırıldığı bir araştırmada, yemden yararlanma oranları arasında belirgin bir fark olmadığı ifade edilmektedir. Esmer ırk sığırların günlük canlı ağırlık artışının Siyah Alaca sığırların günlük canlı ağırlık artışından daha yüksek olması ve her iki ırkın yemden yararlanma oranının birbirine yakın olmasının Esmer ırk sığırlara besi performansı bakımından avantaj sağladığı belirtilmektedir. Ayrıca araştırmada, besinin yapıldığı aylarda çevre sıcaklığının yüksek olmasına rağmen Esmer ırk sığırların iyi bir performansla sahip olmasının, yaz aylarında da besi materyali olarak kullanılabileceği anlamına geldiği belirtilmiştir (Özdoğan 2007).

İrlanda'dan Çorum ilindeki bir işletmeye ithal edilen etçi ırk sığırlar yaklaşık 180 günlük bir besi sonunda kesime sevk edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre besi başı ağırlığı dmuzin ırkı sığırlar besi sonunda en yüksek besi sonu canlı ağırlığa ve karkas randımanına ulaşmıştır (Şenyüz ve ark. 2020).

Tablo 18. Yaz aylarında besi yapılan Holştayn ve Esmer ırk tosunlarda bazı verim özellikleri

İrk	BBA (kg)	BSA (kg)	YYO (kg KM/kg CAA)	Kaynak
Siyah Alaca	258.00±1.59	502.36±1.85	6.85	Özdoğan 2007
Esmer	255.78±1.60	518.48±2.54	6.40	

BBA: Besi başı ağırlığı, BSA: Besi sonu ağırlığı, YYO: Yemden yararlanma oranı, KM: Kuru madde, kg: kilogram, CAA: Canlı ağırlık artışı

Tablo 19. Türkiye'de yetiştirilen bazı kültür ırkı sığırlarda GCAA ve KR özellikleri

İrk	BBA (kg)	BSA (kg)	GCAA(g)	KR	Kaynak
Angus	404.42±11.26	616.78±14.29	1170	57.47	Şenyüz ve ark. 2020
Şarole	418.70±6.79	625.64±8.80	1230	58.09	
Limuzin	389.00±6.17	636.00±8.13	1230	60.64	
Simental	430.56±13.00	631.97±16.84	1160	58.48	

BBA: Besi başı ağırlığı, BSA: Besi sonu ağırlığı, GCAA: Günlük canlı ağırlık artışı, g: gram, kg. kilogram, KR: Karkas randımanı

Şanlıurfa'da kültür ırkları ile yapılan bir araştırmada kesim ağırlıkları, günlük canlı ağırlık artışı ve karkas randımanı bakımından Simental, Şarole ve Siyah Alaca ırkı sığırların Esmer ırklardan daha iyi bir performans gösterdiği saptanmıştır. Karkas randımanı bakımından ise Siyah Alaca ırkı sığırlar diğer ırklardan daha düşük performans göstermişlerdir. Tüm bu verilerin ışığında Şanlıurfa koşullarında yetiştiricilere üzerinde durulan tüm parametreler göz önünde bulundurulduğunda yoğun besicilikte Simental, Şarole, Siyah Alaca sığır ırklarını kullanmaları önerilmiştir (Pınarbaşı ve Yazgan 2020).

Tablo 20. Türkiye’de yetiştirilen bazı kültür ırkı sığırlarda GCAA ve KR özellikleri

İrk	KESA (kg)	GCAA (g)	KR	Kaynak
Siyah Alaca	527.01±7.86	1240	55.00	Pınarbaşı ve Yazgan 2020
Esmer	491.27±4.70	1120	56.00	
Simental	533.55±5.79	1260	56.00	
Şarole	522.86±11.99	1220	56.00	

KESA: Kesim ağırlığı, GCAA: Günlük canlı ağırlık artışı, KR: Karkas randımanı, kg: kilogram, g: gram

6. SONUÇ

Türkiye’de yetiştirilen sığır ırklarında yapılan besi çalışmalarında yerli ırk erkek sığırların GCAA ve YYO’nun sırasıyla 700-850 g ve 6.12-8.74 aralığında olduğu belirlenmiştir. Kültür ve kültür×yerli ırk melezi sığırların GCAA ve YYO özelliklerinin yerli ırk sığırlara göre üstün olduğu tespit edilmiştir. Kontrollü ve iyi şartlarda yapılan araştırmalarda bu ırklardaki GCAA’nın 1000 gramın üzerinde olduğu belirlenmiştir. Kültür ve kültür×yerli ırk melezi sığırlarda besi başı yaşı ve besi başı ağırlığının artmasının yemden yararlanmayı olumsuz etkilediği tespit edilmiştir. Araştırmalarda, sonbahar-kış aylarında besisi bitirilen Holştayn ve Esmer ırk sığırların sonuçlarının daha iyi olduğu bildirilmektedir.

KAYNAKLAR

- Aksoy, A.R. Saatçi, M. Kırmızıbayrak, T. Kaya, İ (2005). Effect of grazing length on the fattening performance and economy of Zavot cattle. *Indian Journal of Animal Sciences*, 75 (9), 1080-1082.
- Aksoy AR, Kırmızıbayrak T, Saatçi M (2006). The effect of age on slaughter and carcass characteristics in male Zavot cattle. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 30(6), 527-532.
- Arıkan, M.S., Gökhan, E.E. (2018). Limuzin ırkı sığırlarda besi başlangıcındaki canlı ağırlığın ekonomik açıdan besi performansına etkisi kârlılık, besi maliyeti *Eurasian J Vet Sci.*, 34 (4), 228-232.
- Altuntaş, M., Arpacık, R. (2004). Farklı yaşlarda besiyeye alınan Simmental tosunlarda besi performansı ve optimum kesim ağırlıkları. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 44(1), 7-16.
- Ekiz, B., Koçak Ö., Yılmaz, A., Güneş, H. (2005) Certain fattening and slaughter characteristics of Brown Swiss young bulls in intensive conditions. *Istanbul Univ. Vet. Fak. Derg* 31 (1), 119-128.
- Ekiz, B., Omur Koçak Ö., Yılmaz, A. (2005). Certain fattening and Slaughter characteristics of Holstein, Brown Swiss and Simmental young bulşls in Southern Anatolia Region of Turkey. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 11, 199-206.
- FAOSTAT (2026) Livestock production in Turkey. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> Erişim tarihi: 16.04.2026.
- Garip, M., Akmaz, A., Yılmaz, A., Dere, S., Çağlayan, T., İnal, Ş., İnal, F. (2010) Determination of optimum slaughter weight and profitability of Brown Swiss cattle in Turkey. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 8 (3&4), 864-868.
- Göncü Karakök, S., Özkütük, K. (2008). A study on optimum fattening period of Black and White Cattle and their crosses with Kilis Cattle, *Hayvansal Üretim*, 49(1), 13-15.
- Güngör, M., Tümer, S., Alçiçek, Alper Önenç, A. (2004). Siyah Alaca ve farklı etçi ırk melezlerinin besi performanslarının araştırılması. *J. of AARI* 14(1), 27-40.
- Koçak, Ö., Ekiz, B., Yılmaz, A., Güneş H. (2004). Some fattening and slaughter characteristics of Holstein young bulls in intensive conditions. *Uludag Univ. J. Fac. Vet. Med.* 23 (1-2-3), 65-69.
- Kök, S., Soysal, M.İ, Gürçan, E.K. (2012). An Investigation on the Carcass Percentage of Anatolian Grey Breed in Edirne Province. *Journal of Agricultural Science and Technology A2*, 1107-1112.
- Özbeyaz, C. (2025). *Sığır Yetiştiriciliği*. 1. baskı, Ankara, Medisan Yayınevi Tıbbi Alet İlaç Kimyasal Maddeleri Gıda Sanayi İç ve Dış Ticaret Ltd. Şti.

- Özdemir, V.F., Yanar, M (2021). Effects of age at feedlot entry on performance, carcass characteristics, and beef quality traits of Holstein Friesian bulls reared in high altitude of Eastern Turkey, Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences, 45 (5), 936-943.
- Özdoğan, M. (2007) Aydın ili yaz mevsimi koşullarında Esmer ve Siyah Alaca Sığırların bazı besi performansları özellikleri üzerine bir araştırma. Hayvansal Üretim 48(2), 1-6.
- Özlütürk, A., Esenbuğa, N., Yanar, M., Ünlü, N., Macit, M., Kopuzlu, S (2008). The effect of duration of finishing period on the performance, slaughter, carcass, and beef quality characteristics of Eastern Anatolian Red Bulls, Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences, 32 (6), 441-448.
- Pınarbaşı, A., Yazgan, K. (2020). Şanlıurfa ilinde besiye alınmış farklı sığır ırklarının besi performanslarının ve karkas özelliklerinin karşılaştırılması. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 24(2), 212-221.
- Sağöz, Y., Çoban, Ö., Laçın, E., Sabuncuoğlu, N., Yıldız, A., (2005) Esmer ve Şarole x Esmer danaların besi performansı ve karkas özellikleri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 36 (2), 163-169.
- Soysal D. (2012) Boz ırk sığırlarda besi performansı, karkas özellikleri ve et kalitesinin belirlenmesi. Doktora Tezi.
- Şenyüz, H.H., Erat, S., Karslı, M.A., Soydemir, İ. (2020). Comparison of fattening performance of Angus, Charolais, Limousine and Simmental cattle imported to Turkey Livestock Studies, 60 (1), 1-4
- Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) (2009) Türkiye Evcil Hayvan Genetik Kaynakları. Ankara
- TÜİK (2026) Tür ve ırklara göre hayvan sayıları. Erişim adresi: <https://veriportali.tuik.gov.tr/tr/press/58015>, Erişim tarihi: 16.04.2026.
- Ünlü, N., Yanar, M., Esenbuğa, N., Özlütürk, A., Yüksel, S., Macit, M (2008) Effect of days on feed on the performance and carcass characteristics of Eastern Anatolian Red young bulls, Journal of Applied Animal Research, 34(2), 163-168.
- Üstuner H, Yalcintan H., Orman A., Ardicli S., Ekiz B., H. Gencoglu H, Kandazoglu O. (2017). Effects of initial fattening age on carcass characteristics and meat quality in Simmental bulls imported from Austria to Turkey. South African Journal of Animal Science, 47 (2), 194-201.
- Yüksel, S., Karaçuhalılar, A (2024) Slaughter and carcass characteristics, and meat quality in Holstein Friesian, Eastern Anatolian Red and crossbreed (F1) bulls fed at high altitude Journal of Central European Agriculture, 25(4), 866-875.

**ENHANCEMENT OF CEFOPERAZONE ACTIVITY IN RESISTANT
Pseudomonas aeruginosa BY MEMBRANE-TARGETED ANTISEPTICS**

Şahan TAŞKIRAN

Bilecik Şeyh Edebali University, Institute of Graduate Education, Department of Biotechnology,
Bilecik, Türkiye

ORCID ID: 0009-0007-6731-8450

Assoc. Prof. Dr. Sinem TUNÇER ÇAĞLAYAN*

Bilecik Şeyh Edebali University, Vocational School of Health Services, Department of Medical
Services and Techniques, Bilecik, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-8947-8646

***Corresponding author:** sinem.tuncer@bilecik.edu.tr

ABSTRACT

Chronic wounds, burns, and surgical site infections caused by *Pseudomonas aeruginosa* remain a major clinical challenge due to the remarkable adaptive capacity of this pathogen, including biofilm formation, virulence factor production, and intrinsic/acquired antibiotic resistance. Increasing resistance to β -lactams, including cefoperazone (CFZ), together with reduced susceptibility to CFZ-sulbactam (SB) combinations, further complicates treatment and emphasizes the urgent need for alternative or adjuvant antimicrobial strategies.

In this study, the combinatorial effects of CFZ with the membrane-targeted antiseptics polyhexamethylene biguanide (PHMB) and chlorhexidine (CHX) were investigated against a CFZ-resistant PAO1 strain generated by adaptive laboratory evolution (ALE). The parental strain exhibited a minimal inhibitory concentration (MIC) of 4 μ g/mL for CFZ, whereas the evolved resistant strain, PAO1res, displayed an MIC of 250 μ g/mL. Combination effects were evaluated using the fractional inhibitory concentration index (FICI) together with the combination index (CI). The CFZ-PHMB combination produced a clear potentiating interaction consistent with synergy, enabling growth inhibition at CFZ concentrations far below the standalone MIC of the resistant strain. In contrast, CHX showed a more modest enhancement, with an interaction profile more compatible with an additive effect.

The strain-specific nature of the CFZ-PHMB interaction was particularly informative. PHMB potentiated CFZ activity more effectively in the ALE-derived resistant strain than in the susceptible parental background, suggesting that its membrane-disruptive action became more functionally relevant in the context of resistance-associated cell-envelope adaptation. This pairing is mechanistically coherent: β -lactams such as CFZ act on penicillin-binding proteins (PBPs) located in the periplasm, so their efficacy depends on traversing the Gram-negative outer membrane -the very barrier that PHMB destabilises by disrupting the lipopolysaccharide (LPS) lattice and increasing outer-membrane permeability, thereby enhancing CFZ access to

its site of action and counteracting envelope- or efflux-associated tolerance mechanisms. In parallel, SB restored CFZ activity in PAO1_{res}, supporting the contribution of β -lactamase-associated mechanisms to the acquisition of CFZ resistance, whereas unchanged azithromycin (AZM) susceptibility between parental and resistant strains argued against a generalized multidrug resistance phenotype.

Taken together, these findings indicate that PHMB can enhance CFZ activity. This suggests that CFZ-PHMB combinations may represent a promising adjuvant strategy for wound infections caused by β -lactam-resistant *P. aeruginosa*.

Keywords: *Pseudomonas aeruginosa*, cefoperazone, adaptive laboratory evolution (ALE), polyhexamethylene biguanide, chlorhexidine, synergy

ÖZET

Pseudomonas aeruginosa'nın biyofilm oluşturma kapasitesi, virölans faktörleri ve doğal/kazanılmış antibiyotik direnci gibi olağanüstü adaptif özellikleri nedeniyle, etken olduğu kronik yaralar, yanıklar ve cerrahi alan enfeksiyonları önemli bir klinik sorun oluşturmaktadır. Sefalosporinler dahil olmak üzere β -laktamlara, özellikle Cefoperazone (CFZ)'a karşı artan direnç ve CFZ-sülbaktam (SB) kombinasyonlarına azalan duyarlılık, tedaviyi daha da karmaşık hale getirmekte ve alternatif terapötik stratejilere olan acil ihtiyacı vurgulamaktadır.

Bu çalışmada, CFZ'ye dirençli adaptif laboratuvar evrimi (ALE) ile oluşturulmuş PAO1 suşunda CFZ'nin poliheksametilen biguanid (PHMB) ve klorheksidin (CHX) antiseptikleri ile kombinasyon etkileri araştırılmıştır. Parental suşta CFZ için minimal inhibitör konsantrasyon (MIC) 4 μ g/mL iken, dirençli suşta (PAO1_{res}) bu değer 250 μ g/mL olarak belirlenmiştir. Kombinasyon etkileri, fraksiyonel inhibitör konsantrasyon indeksi (FICI) ve kombinasyon indeksi (CI) kullanılarak değerlendirilmiştir. CFZ-PHMB kombinasyonu, sinerji ile uyumlu belirgin bir potansiyalize edici etki göstermiş ve dirençli suşun tek başına MIC değerinin oldukça altındaki CFZ konsantrasyonlarında büyüme inhibisyonu oluşturmuştur. Buna karşılık CHX, daha sınırlı bir etki göstermiş ve etkileşim profili daha çok additif etki ile uyumlu bulunmuştur.

CFZ-PHMB etkileşiminin suşa özgü niteliği özellikle dikkat çekicidir. PHMB, CFZ aktivitesini ALE ile elde edilen dirençli suşta, duyarlı parental suşa kıyasla daha etkili biçimde artırmıştır. Bu durum, PHMB'nin membran bozucu etkisinin, dirençle ilişkili hücre zarfı adaptasyonları bağlamında daha işlevsel hale geldiğini düşündürmektedir. Bu eşleşme mekanistik olarak da tutarlıdır: CFZ gibi β -laktamlar, periplazmada yer alan penisilin bağlayıcı proteinleri (PBP'ler) hedef alır; bu nedenle etkinlikleri Gram-negatif dış membranı aşabilmelerine bağlıdır. PHMB

ise tam da bu bariyeri, lipopolisakkarit (LPS) örgüsünü bozarak ve dış membran geçirgenliğini artırarak destabilize eder. Böylece CFZ'nin etki bölgesine erişimini artırabilir ve hücre zarfı ya da efluks ilişkili tolerans mekanizmalarına karşı koyabilir. Buna paralel olarak, SB'nin PAO1_{res}'te CFZ aktivitesini yeniden güçlendirmesi, CFZ direncinin kazanımında β -laktamaz ilişkili mekanizmaların etkisini desteklemiştir. Azitromisin (AZM) duyarlılığında ise parental ve dirençli suşlar arasında belirgin bir değişiklik gözlenmemiş olup, bu sonuç direnç gelişiminin genel bir çoklu ilaç direnci yönünde ilerlemediğini düşündürmektedir.

Bu bulgular birlikte değerlendirildiğinde, PHMB'nin CFZ aktivitesini artırabildiği görülmektedir. Bu durum, CFZ-PHMB kombinasyonlarının β -laktam dirençli *P. aeruginosa* kaynaklı yara enfeksiyonlarında umut verici bir adjuvan strateji olabileceğini önermektedir.

Anahtar kelimeler: *Pseudomonas aeruginosa*, sefoperazon, adaptif laboratuvar evrimi (ALE), poliheksametilen biguanid, klorheksidin, sinerji

1. INTRODUCTION

Bacterial colonization is a typical feature of chronic wounds, and infection may significantly interfere with normal wound-healing processes. While appropriate and targeted treatment of infected wounds can shorten the healing period, delayed or inadequate treatment may lead to wound expansion or more severe complications, including systemic infection. The relationship between chronic wounds and infection is bidirectional: infection may promote chronicity, whereas chronic tissue damage also predisposes the wound site to infection (Liu et al., 2022). Among wound-associated pathogens, *Pseudomonas aeruginosa* is one of the most frequently encountered causative agents in both acute and chronic wounds, including surgical site infections, both in Türkiye and worldwide (P. Kaiser et al., 2021; Köse et al., 2021; Thomas et al., 2009).

Cephalosporins are bactericidal β -lactam antibiotics that disrupt bacterial cell wall synthesis by inhibiting peptidoglycan production, similar to penicillins. Their antibacterial activity is mediated through binding to penicillin-binding proteins (PBPs), which are responsible for bacterial cell wall biosynthesis (Shahbaz, 2017). Cefoperazone (CFZ) is a broad-spectrum third-generation cephalosporin widely used against Gram-negative bacteria, particularly *P. aeruginosa*. CFZ has been used in respiratory, urinary, and reproductive tract infections (Al-Hakkani et al., 2023), and it can also be administered intravenously or intramuscularly for skin and soft tissue infections (Brogden et al., 1981; Muder et al., 1984; Rosenberg, 1983).

However, bacterial resistance, especially through the synthesis of β -lactamases capable of inactivating cephalosporins, has necessitated the use of β -lactamase inhibitors such as

sulbactam (SB). Although SB alone does not exhibit strong antimicrobial activity, it enhances the efficacy of β -lactam antibiotics, including CFZ, by inhibiting β -lactamase enzymes (Zhai et al., 2024). Unfortunately, recent patient-derived data indicate an increasing trend in CFZ resistance among *P. aeruginosa* isolates (Yang vd., 2024). Moreover, the increasing resistance against CFZ-SB combinations represents a serious threat to the management of *P. aeruginosa* infections. Cohort data have reported resistance rates against the CFZ-SB combination reaching up to 54% in clinical isolates (Lai et al., 2019; Saeed et al., 2018).

Taken together, increasing resistance to CFZ and reduced susceptibility to CFZ-SB combinations clearly demonstrate that the management of *P. aeruginosa* infections has become increasingly challenging. Due to its limited treatment options and high potential for antibiotic resistance, *P. aeruginosa* is listed by the World Health Organization (WHO) among the priority pathogens requiring urgent development of new therapeutic strategies (Raizman et al., 2021). Nevertheless, the development of new antibiotics and antimicrobial agents remains far slower than the rate at which bacteria acquire resistance. Therefore, there is a clear need to move beyond conventional treatment approaches and develop alternative or complementary antimicrobial strategies.

Systemic antibiotics play a critical role in preventing the spread of infection. However, in chronic wounds, impaired circulation, biofilm formation, and enzymatic degradation within the wound environment may limit the ability of antibiotics to reach the infected site at effective concentrations. In addition, incorrect dosing or prolonged use of systemic antibiotics can accelerate antimicrobial resistance and cause undesirable systemic side effects (P. Kaiser et al., 2021). In contrast, local antibiotic application offers the advantage of achieving high antibiotic concentrations at the infected site while reducing systemic toxicity (S. Kaiser et al., 2024; Moylan, 1980). Topical antibiotic applications may also shorten treatment duration and reduce the need for systemic antibiotics. In high-risk patients, antibiotic treatment can be administered both systemically and locally, whereas topical applications may be preferred when systemic organ toxicity is a concern (Moylan, 1980).

Another important point in wound infection management is that strategies aimed at preventing antibiotic resistance should also be considered in infected wound care. In particular, *P. aeruginosa* is responsible for persistent infections and have a high capacity to develop resistance. Their strong biofilm-forming ability further contributes to poor responses against conventional therapies (Diban et al., 2023; Fazli et al., 2009; James et al., 2008; Tunçer Çağlayan, 2025; Wolcott et al., 2016; Xu et al., 2018). In this context, there is growing evidence

and strong support for the appropriate use of antiseptics in wound treatment and surgical site care as a strategy to reduce or prevent antibiotic resistance (R Nair et al., 2023). Antiseptics are effective against a broad microbial spectrum and may be preferred because of their relatively low risk of resistance development and limited systemic side effects. However, when used at high concentrations (or in an uncontrolled manner), antiseptics may exert cytotoxic effects on host cells, particularly fibroblasts and keratinocytes, which are essential for wound healing. This concentration-dependent cytotoxicity, as observed for chlorhexidine (CHX), may delay the healing process, contribute to wound chronicity, and, although rarely, cause anaphylactic reactions (P. Kaiser et al., 2021; R Nair et al., 2023; Thomas et al., 2009). For some antiseptics, *in vitro* cross-resistance has been suggested, although its clinical and environmental relevance remains controversial (Abbood et al., 2023; Kampf, 2016; R Nair et al., 2023). In recent years, reduced susceptibility to CHX has been reported in several pathogenic bacterial species, particularly in settings where CHX use is widespread or increasing (Abbood et al., 2023; Pereira et al., 2025; Tunçer Çağlayan, 2025). In contrast, despite decades of clinical and environmental use, no established resistance to polyhexamethylene biguanide (PHMB) has been clearly documented in the literature (Rippon et al., 2023). Although one study reported reduced *in vitro* susceptibility to PHMB after prolonged exposure of MRSA strains to low PHMB levels (Renzoni et al., 2017).

In the present study, PHMB and CHX were selected by considering their mechanisms of action, biocompatibility indices, and regional patterns of clinical use. PHMB have biocompatibility index (BI) values greater than 1, with reported BI values of 1.4-1.5, whereas the BI value of CHX is 0.83 (R Nair et al., 2023). CHX ($C_{22}H_{30}Cl_2N_{10}$) is a broad-spectrum bisbiguanide antiseptic, disinfectant, and preservative (Grytsai et al., 2021). It acts as a bacteriostatic agent at low concentrations and as a bactericidal agent at higher concentrations. CHX has been reported to enter the bacterial bilayer membrane through regions where divalent cations on the outer surface are displaced, thereby creating gaps between adjacent lipid groups, including lipopolysaccharides (LPS), and disrupting membrane integrity. CHX also adsorbs onto phosphate-containing protein components of the bacterial cell wall. At low concentrations, it disrupts cytoplasmic membrane integrity and the activity of membrane-associated enzymes, whereas at higher concentrations it induces membrane damage, cytoplasmic leakage, and coagulation or precipitation of intracellular components such as proteins and nucleic acids (Tunçer Çağlayan, 2025). PHMB $[(C_8H_{17}N_5)_n; n=1-40]$ is a linear polymer composed of cationic biguanide groups connected by hexamethylene chains. Its mechanism of action

resembles that of other bisbiguanides: PHMB binds to negatively charged phospholipids in the bacterial membrane, leading sequentially to increased membrane fluidity, enhanced permeability, loss of membrane integrity, and ultimately cell death (Grytsai et al., 2021). The PHMB-phospholipid interaction is not highly specific; PHMB interacts with phosphoric or lipoteichoic acids in Gram-positive bacteria and with LPS and phospholipids in Gram-negative bacteria (Grytsai et al., 2021; Wu et al., 2025). Its relatively low toxicity toward human cells has been attributed to the limited interaction of PHMB with neutral lipids (Grytsai et al., 2021). In addition to increasing membrane permeability and causing cytoplasmic precipitation, PHMB may also enter the cell and interact with the phosphate backbone of DNA, thereby inhibiting DNA replication (Grytsai et al., 2021; Kathuria et al., 2021).

Despite the individual antimicrobial activities of antiseptics and antibiotics, their combined use against antibiotic-resistant *P. aeruginosa* remains insufficiently explored. This is important because membrane-active antiseptics may not only exert direct antibacterial effects but may also enhance the activity of β -lactam antibiotics by destabilizing the bacterial envelope, increasing drug penetration, or interfering with resistance-associated tolerance mechanisms. Therefore, evaluating antiseptic-antibiotic combinations in both susceptible and resistant bacterial backgrounds may provide mechanistic and practical insight into their potential use in wound-associated infections.

Based on this rationale, the present study investigated whether membrane-targeted antiseptics could potentiate the antibacterial activity of cefoperazone against *P. aeruginosa*, particularly under acquired CFZ resistance. For this purpose, the combinatorial effects of CFZ with PHMB and CHX were comparatively evaluated in the parental *P. aeruginosa* PAO1 strain, which originated from a wound isolate (Chandler et al., 2019), and in a CFZ-resistant derivative generated by adaptive laboratory evolution (ALE). Combination effects were assessed using the fractional inhibitory concentration index (FICI) and the combination index (CI). In addition, CFZ-SB combinations were evaluated to assess the possible contribution of β -lactamase-associated mechanisms to CFZ resistance, whereas AZM susceptibility was examined as a non- β -lactam comparator to determine whether the resistance phenotype was accompanied by a broader multidrug resistance profile. By comparing parental and ALE-derived resistant strains, this study aimed to clarify whether antiseptic-antibiotic combinations, particularly CFZ-PHMB and CFZ-CHX, could enhance CFZ activity in resistant wound-associated *P. aeruginosa* infections.

2. MATERIAL AND METHODS

Pseudomonas aeruginosa (PAO1) was cultured on tryptic soy broth (TSB) or tryptic soy agar plates (TSA) (or in cetrimide agar plates when indicated). Cefoperazone (CFZ; Cefoperazone sodium salt, Cat no: C4292; Sigma) was prepared in sterile dH₂O, filter sterilized and aliquoted at concentrations of 1 and 30 mg/mL and stored at -20°C. The antiseptic agents polyhexamethylene biguanide hydrochloride (PHMB) (Gree Industry Co., Ltd.) and Chlorhexidine (CHX) (Chlorhexidine diacetate salt, Cat no: sc-252569B; Santa Cruz) aliquoted at 1 mg/mL, and stored at -20°C. Sulbactam Sodium (SB; TargetMol, Cat. No: T6635) was aliquoted at 5 mg/mL after dissolving in dH₂O and stored at -80°C. Azithromycin (AZM; Azithromycin dihydrate, Cat no: PHR1088-1G; Sigma) stocks were prepared at 100 mg/mL in cell culture grade dimethyl sulfoxide (DMSO; Cat no: sc-358801, SantaCruz) and stored at -80°C, and working solutions were diluted in sterile dH₂O.

2.1. Adaptive Laboratory Evolution (ALE)

Adaptive laboratory evolution (ALE) was performed to generate a CFZ-resistant PAO1_{res} strain. Throughout a total of 14 sequential passages, the initial passage was started at 50% of the minimum inhibitory concentration (MIC), followed by exposure to two-fold increased concentrations and subsequently adjusted CFZ concentrations deemed appropriate according to bacterial growth. During each passage, 2.5 µL from the previous culture was transferred into 250 µL of tryptic soy broth (TSB) containing the corresponding CFZ concentration. In parallel, a resistant culture control was maintained during each passage using the untreated parental PAO1 strain.

Following the final passage, the parental PAO1 culture was streaked onto selective Cetrimide Agar (C. Agar) plates, while the resistant culture (PAO1_{res}) was streaked onto C. Agar plates containing 200 µg/mL CFZ. During the final culture isolation stage, PAO1 and PAO1_{res} colonies were additionally streaked onto antibiotic-free C. Agar and C. Agar supplemented with 100 µg/mL cefoperazone to confirm the resistant phenotype. Subsequently, PAO1_{res} cultures were inoculated into TSB containing 200 µg/mL CFZ, whereas the parental PAO1 control group was inoculated into antibiotic-free TSB and incubated at 37°C for 16 h. CFZ susceptibility was evaluated using agar spot plating assay as described before (Samgane et al., 2024; Tunçer Çağlayan, 2025) and plates were imaged using a Gel Logic 212 Pro Imaging System (Carestream, USA).

For long-term preservation, bacterial stocks containing 50% glycerol and 50% liquid bacterial culture (PAO1 and PAO1_{res}) in a total volume of 1 mL were prepared and stored at -80°C.

2.2. Determination of antimicrobial activity

Briefly, colonies cultured on 1.5% (w/v) Cetrimide Agar plates were inoculated into 3 mL TSB in 15 mL Falcon tubes and incubated overnight at 37°C under aerobic conditions in a shaking incubator. The following day, optical density measurements were obtained at OD₆₀₀ using spectrophotometric analysis. Bacterial suspensions were diluted to a final concentration of 10⁴ CFU/mL and treated in 1.5 mL Eppendorf tubes containing 250 µL medium with varying concentrations of CFZ. As note, this inoculum level was selected to mimic an early but clinically relevant colonization burden in chronic wound infections. Previous mouse wound model studies have shown that an inoculum of approximately 10⁴ CFU/mL is sufficient to initiate a critical colonization process, promote biofilm-associated bacterial persistence, and delay wound healing (Borges et al., 2022; Brandenburg et al., 2019). Therefore, 10⁴ CFU/mL was used as the starting bacterial concentration in the present experiments to provide a biologically relevant and reproducible model for evaluating antimicrobial and combination effects.

Following overnight incubation (16 h), bacterial growth was evaluated based on OD₆₀₀ measurements (performed using a microplate reader; Multiskan FC, Thermo Scientific, MA, USA). Antimicrobial activity was calculated as the percentage reduction in bacterial growth relative to the untreated (UT) control group, and the results were graphically represented and statistically analyzed.

2.3. Checkerboard assay

Checkerboard microdilution assays were performed as described before using sterile 96-well microplates, and each experiment was conducted with duplicate technical replicates (Tunçer Çağlayan, 2025). The bacterial inoculum was adjusted to 10⁴ CFU/mL. Negative control wells contained only growth medium (blank). The plates were incubated at 37°C for 16 h, and optical density measurements were obtained using a microplate reader (Multiskan FC, Thermo Scientific, MA, USA) at the end of incubation. Synergistic, additive, or indifferent interactions between combinations were determined based on the obtained MIC values.

2.4. Statistical analysis

Graph preparation and statistical analyses were performed using GraphPad Prism version 8.0.1 (GraphPad Software, CA, USA). Data were presented as mean ± standard error of the mean (mean ± SEM). Comparisons between groups were analyzed using unpaired t-test (parametric). Statistical significance was defined as $p \leq 0.05$ ($p \leq 0.05$; $p \leq 0.01$; $p \leq 0.001$; $p \leq 0.0001$),

whereas “ns” indicated non-significant differences. All experiments were conducted with at least two biological replicates, each containing at least two technical replicates.

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1. Adaptive laboratory evolution (ALE) generated a cefoperazone-resistant PAO1 derivative

Figure 1 compares the CFZ response of the parental PAO1 strain and the ALE-derived CFZ-resistant strain. The streak plate assay demonstrated that PAO1_{res} retained visible growth under CFZ-selective conditions (**Figure 1A**). In agreement with these observations, OD₆₀₀-based growth measurements revealed a concentration-dependent reduction in bacterial growth, with PAO1_{res} displaying markedly higher tolerance to CFZ than the parental strain (**Figure 1B**). Agar spot plating further confirmed this phenotype by showing sustained growth of PAO1_{res} under CFZ exposure (**Figure 1C**). These findings indicate that ALE successfully generated a CFZ-resistant PAO1 derivative with robust growth capacity under CFZ selection: the parental strain exhibited a minimum inhibitory concentration (MIC) of around 4 µg/mL for CFZ, whereas the evolved resistant strain (PAO1_{res}) demonstrated an MIC of 250 µg/mL. Of note, the results are presented for a single representative resistant colony, although another independently selected colony was also validated for its CFZ resistance profile (Figure 1A).

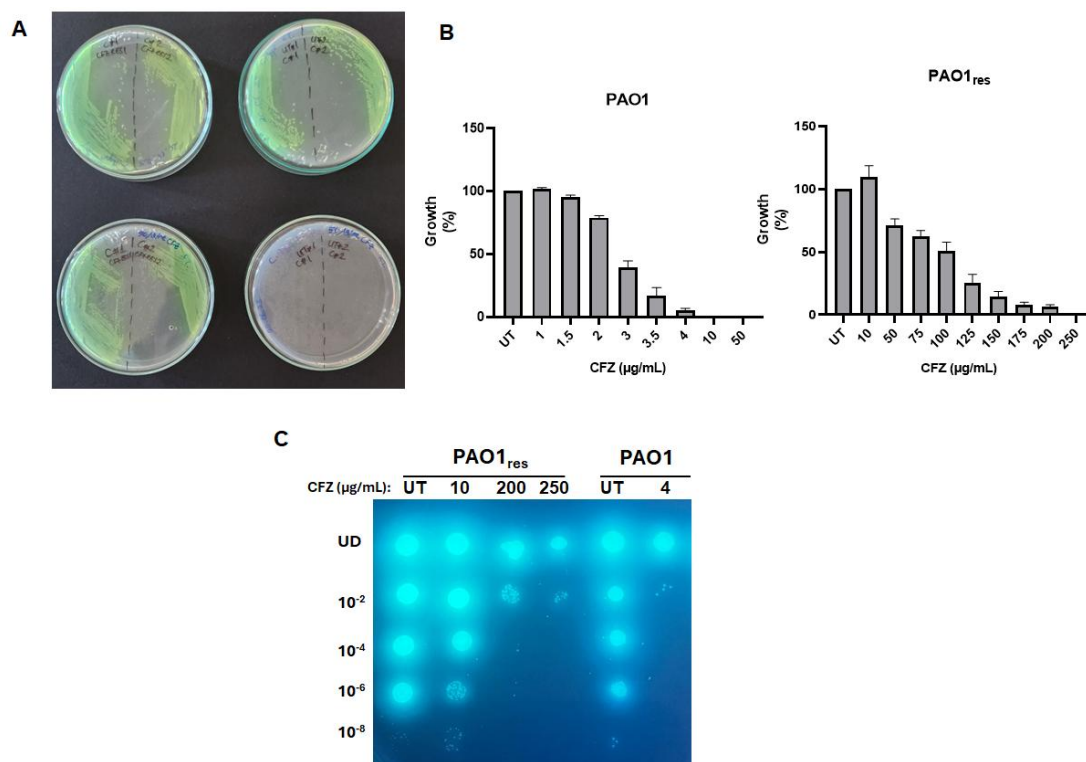


Figure 1. Visual and quantitative evaluation of cefoperazone response profiles: **A.** On the left, ALE-derived resistant colonies are shown on cetrimide agar without antibiotic in the upper

panel and on ceftrimide agar containing 50 µg/mL CFZ in the lower panel. On the right, parental PAO1 bacteria passaged under antibiotic-free conditions are shown on ceftrimide agar without antibiotic in the upper panel and on ceftrimide agar containing 50 µg/mL CFZ in the lower panel.

B. Changes in bacterial growth of parental and resistant bacteria following CFZ treatment were determined by OD₆₀₀ measurements and expressed as percentages relative to the untreated control group (UT=untreated). **C.** The altered response to CFZ was further confirmed in CFZ-sensitive and CFZ-resistant (PAO1_{res}) bacteria using an agar spot plating assay on ceftrimide agar (UD=undiluted). The image was captured under UV illumination.

3.2. Sulbactam enhanced cefoperazone activity

The effects of CFZ and SB combinations on bacterial viability are shown in **Figure 2**. In the parental PAO1 strain, CFZ alone reduced bacterial growth in a concentration-dependent manner, whereas SB alone did not produce a marked inhibitory effect within the tested concentration range (**Figure 2A**). Combination treatment further enhanced CFZ activity, with the 1:2 CFZ:SB ratio producing a more pronounced growth-inhibitory effect than the 1:1 ratio. In contrast, when the same low CFZ and SB concentration ranges were tested against the CFZ-resistant PAO1_{res} strain, neither the single agents nor the 1:2 CFZ:SB combination caused substantial growth inhibition (**Figure 2B**). However, when higher CFZ concentrations were used, the 1:1 CFZ:SB combination effectively inhibited PAO1_{res} growth, whereas SB alone remained ineffective (**Figure 2C**).

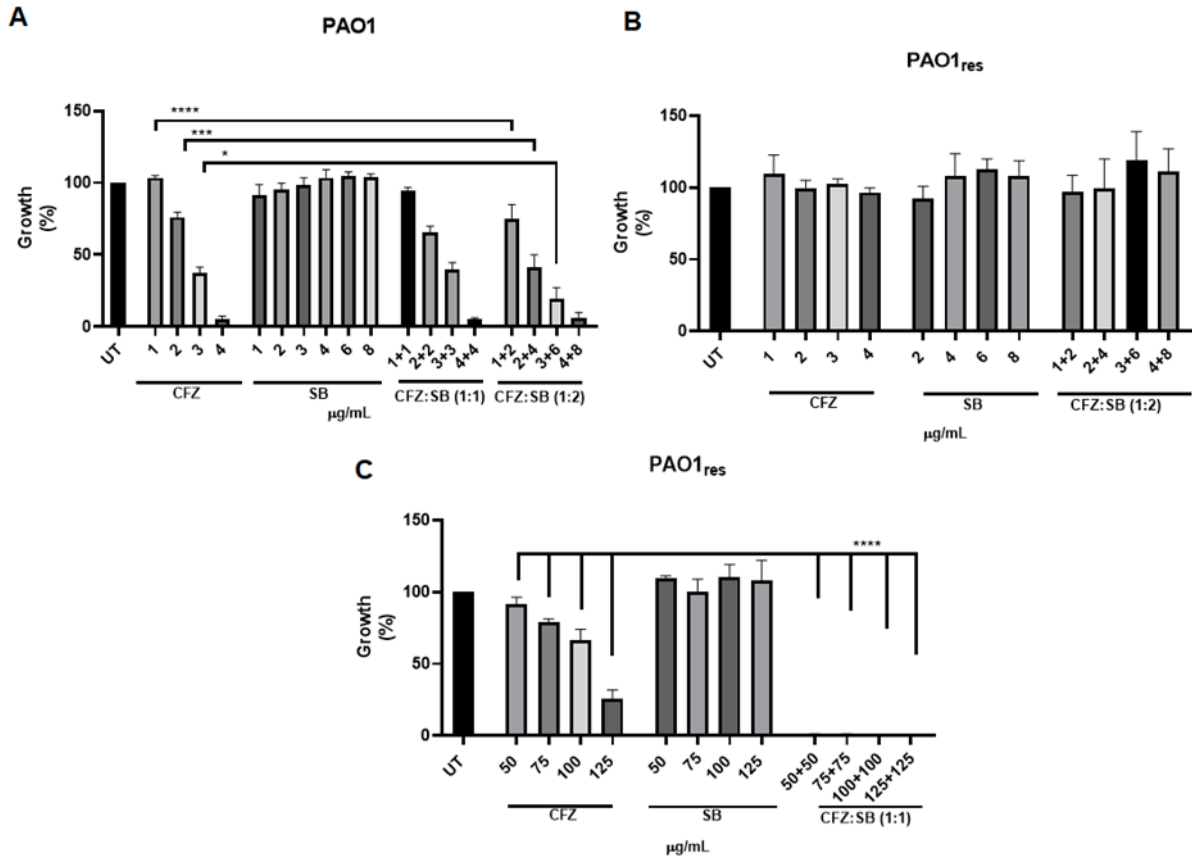


Figure 2. Evaluation of cefoperazone-sulbactam combinations in parental PAO1 and PAO1_{res} strains: **A.** Effect of CFZ, SB, and CFZ:SB combinations at 1:1 and 1:2 ratios on bacterial viability in the parental PAO1 strain. **B.** Response of PAO1_{res} to CFZ, SB, and the 1:2 CFZ:SB combination at the low concentration range used for the parental strain. **C.** Dose-dependent inhibition of PAO1_{res} using higher CFZ concentrations alone or in combination with SB at a 1:1 ratio. Bacterial growth was determined by OD₆₀₀ measurements and expressed as a percentage relative to the untreated control group (UT).

3.3. Antiseptic combinations increased cefoperazone susceptibility

Figure 3 shows the growth response of PAO1_{res} following co-incubation with CFZ and PHMB in the checkerboard microdilution assay. Based on the checkerboard results, the MIC values of PHMB and CFZ alone against PAO1_{res} were determined as 28 µg/mL and 250 µg/mL, respectively. The interaction between CFZ and PHMB was first evaluated using the fractional inhibitory concentration index (FICI), calculated as $FICI = FIC_A + FIC_B$, where FIC_A represents the MIC of drug A in combination divided by the MIC of drug A alone, and FIC_B represents the MIC of drug B in combination divided by the MIC of drug B alone. FICI values were interpreted as follows: synergy, $FICI \leq 0.5$; additivity, $0.5 < FICI \leq 1.0$; indifference, $1.0 < FICI \leq 4.0$; and antagonism, $FICI > 4.0$ (Tunçer Çağlayan, 2025). When growth inhibition was

achieved with 25 µg/mL CFZ in combination with 12 µg/mL PHMB, the FICI value was calculated as 0.528. Although this value was slightly above the classical synergy threshold of 0.5, it was very close to this cut-off and therefore indicated a borderline synergistic interaction. As a complementary evaluation, the combination index (CI) method was also applied. CI was calculated as $CI = D_1/(D_x)_1 + D_2/(D_x)_2$, where $(D_x)_1$ and $(D_x)_2$ represent the doses of each agent alone required to inhibit bacterial growth by x%, and D_1 and D_2 represent the corresponding doses used in combination. According to this method, $CI < 1$ indicates synergy, $CI < 0.5$ indicates strong synergy, $CI = 1$ indicates an additive effect, and $CI > 1$ indicates antagonism (Tunçer Çağlayan, 2025). The CI-based evaluation supported a synergistic interaction between CFZ and PHMB. Taken together, although the FICI value was marginally above the conventional synergy threshold, the CI analysis indicated synergy, suggesting that the CFZ-PHMB combination exerted an effect beyond simple additivity and could be reasonably described as synergistic or near-synergistic against PAO1_{res} for the CFZ and PHMB concentrations evaluated in the assays.

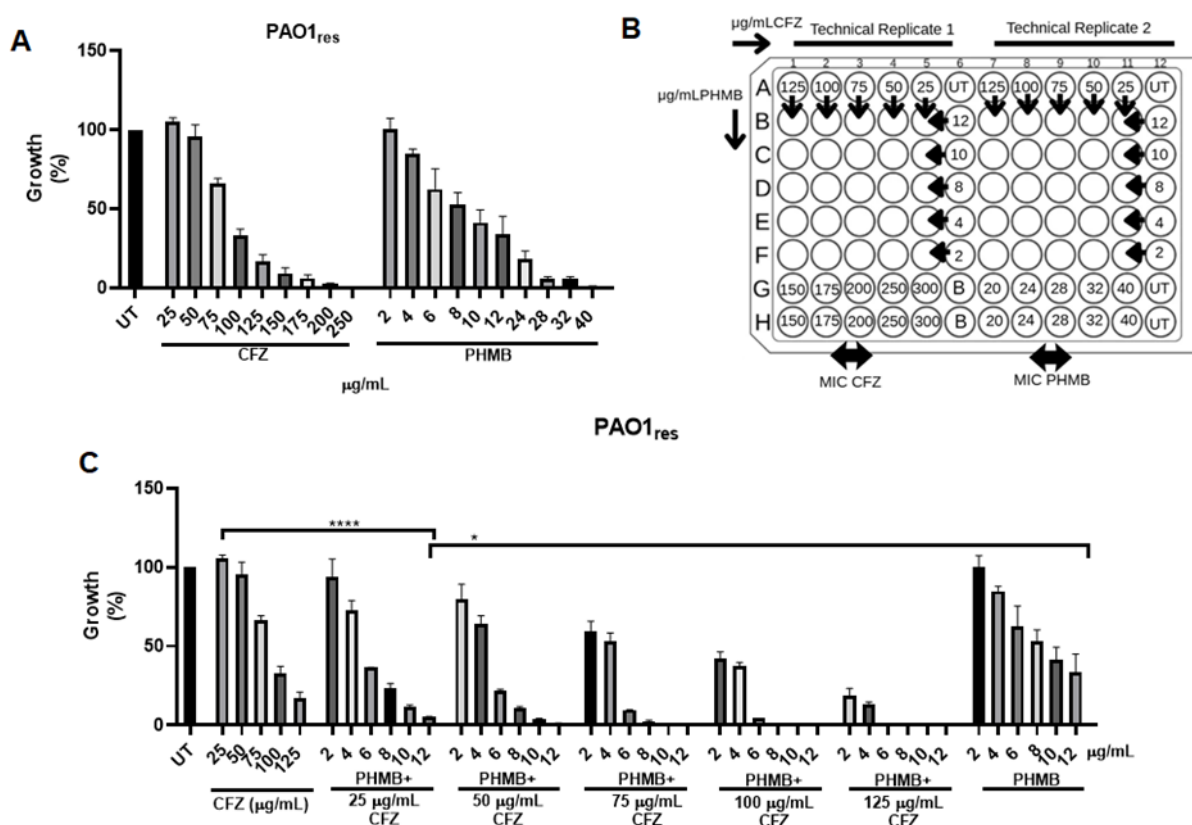


Figure 3. Checkerboard microdilution analysis of the cefoperazone-PHMB combination against resistant *P. aeruginosa*: **A.** OD₆₀₀-based bacterial growth profiles showing the dose-dependent responses to CFZ and PHMB under single-agent conditions. Bacterial growth was

expressed relative to the untreated (UT) control group. **B.** Schematic representation of the checkerboard microdilution plate design used to evaluate CFZ-PHMB interactions. CFZ concentrations were arranged horizontally, whereas PHMB concentrations were arranged vertically. Technical duplicate replicates were included on the same 96-well plate. Single-agent MIC rows/columns were included to achieve the MIC values of CFZ and PHMB. UT indicates untreated control, and “B” indicates blank wells (only medium control). **C.** OD₆₀₀-based growth profiles obtained from the checkerboard combination assay. The reduction in bacterial growth across CFZ-PHMB concentration combinations indicates enhanced antibacterial activity compared with single-agent treatments. Data are presented relative to the untreated (UT) control group.

When the same approach was applied to the parental PAO1 strain (**Figure 4**), the MIC achieved with 3 µg/mL CFZ in combination with 10 µg/mL PHMB corresponded to an FICI of 1.1, on the border of additivity -that is, the partners did not interact synergistically in a CFZ-susceptible background. The contrast between the two strains (PAO1 vs PAO1_{res}), considered together with the CFZ-SB data (Figure 2), suggests that CFZ resistance in PAO1_{res} is unlikely to be driven by β-lactamase activity alone. The PHMB-mediated potentiation is consistent with envelope-level effects -membrane destabilisation and increased permeability enhancing intracellular CFZ accumulation- and may additionally reflect interference with efflux activity, both of which would be expected to counter the resistance-associated adaptations acquired during ALE.

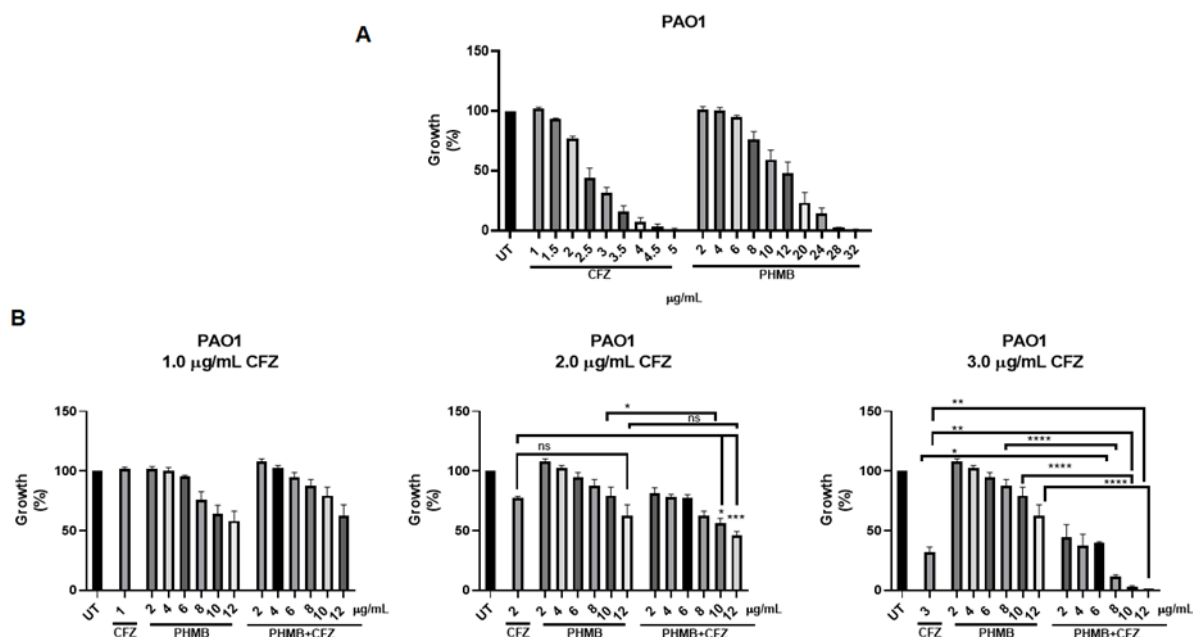


Figure 4. Evaluation of cefoperazone-PHMB combination effects in the parental PAO1 strain: **A.** Dose-dependent growth response of parental PAO1 to CFZ and PHMB as single

agents. Bacterial growth was determined by OD₆₀₀ measurements and expressed as a percentage relative to the untreated control group (UT). **B.** Growth response of PAO1 exposed to PHMB alone or PHMB combined with CFZ concentrations of 1.0, 2.0, and 3.0 µg/mL. The addition of CFZ enhanced the growth-inhibitory effect of PHMB in a CFZ concentration-dependent manner.

Checkerboard assays were also performed with CHX as the second antiseptic. The results for the resistant PAO1_{res} strain are shown in **Figure 5**, while those for the parental PAO1 strain are presented in **Figure 6**. CFZ-CHX combinations produced a greater reduction in bacterial growth than single-agent treatment. However, the overall interaction pattern was more compatible with an additive effect rather than a pronounced synergistic interaction. Compared with PHMB, CHX appeared to provide a more moderate enhancement of CFZ activity, suggesting that the potentiating capacity of antiseptics may depend on their specific mode of interaction.

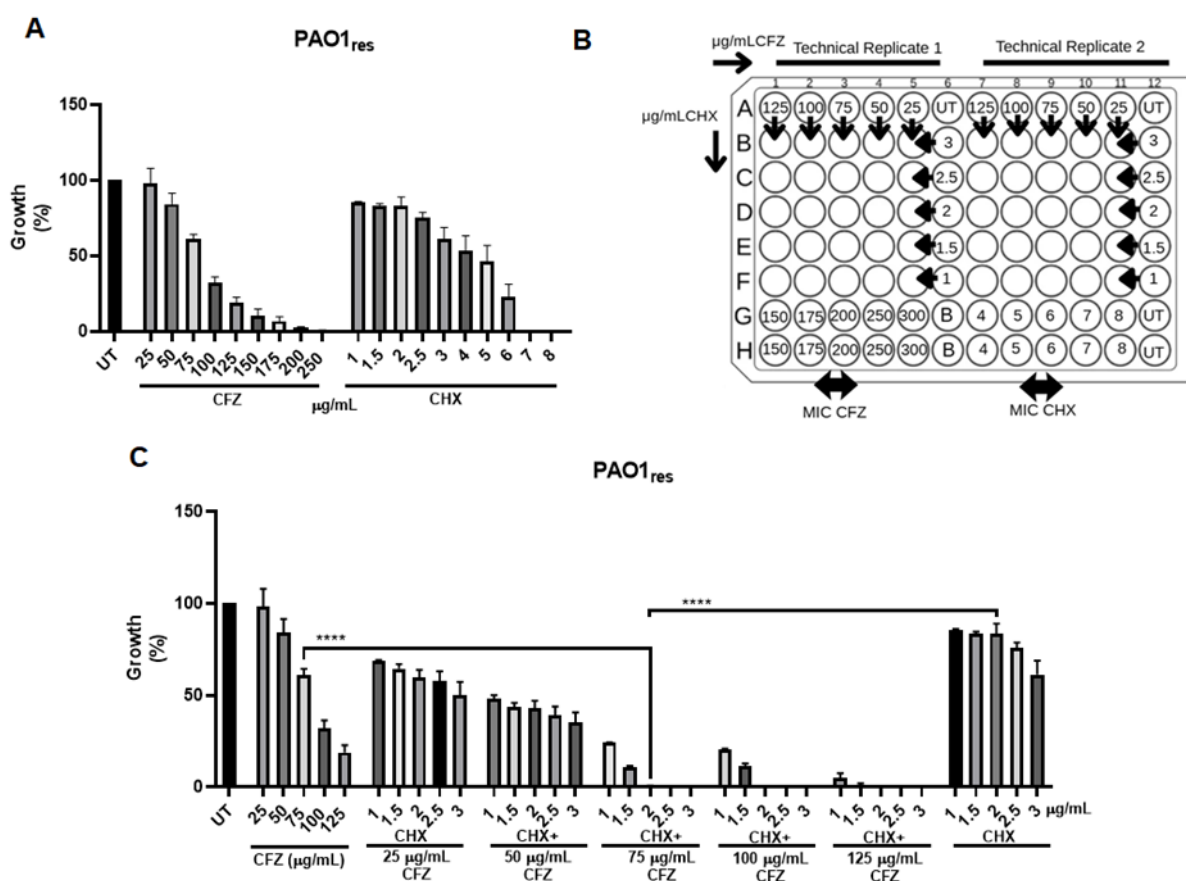


Figure 5. Checkerboard microdilution evaluation of cefoperazone-chlorhexidine interactions against PAO1_{res}: **A.** Single-agent growth responses of the ALE-derived CFZ-resistant PAO1_{res} strain to CFZ and CHX, determined by OD₆₀₀ measurements. Bacterial growth was expressed relative to the untreated (UT) control group. **B.** Schematic representation

of the checkerboard microdilution plate layout used to evaluate CFZ-CHX interactions. CFZ concentrations were arranged horizontally, whereas CHX concentrations were arranged vertically. Technical duplicate replicates were included on the same 96-well plate. UT indicates untreated control, and “B” indicates blank (uninoculated, only medium) wells. **C.** Growth profiles obtained from CFZ-CHX combination wells in PAO1_{res}. Bacterial growth was expressed relative to the untreated (UT) control group.

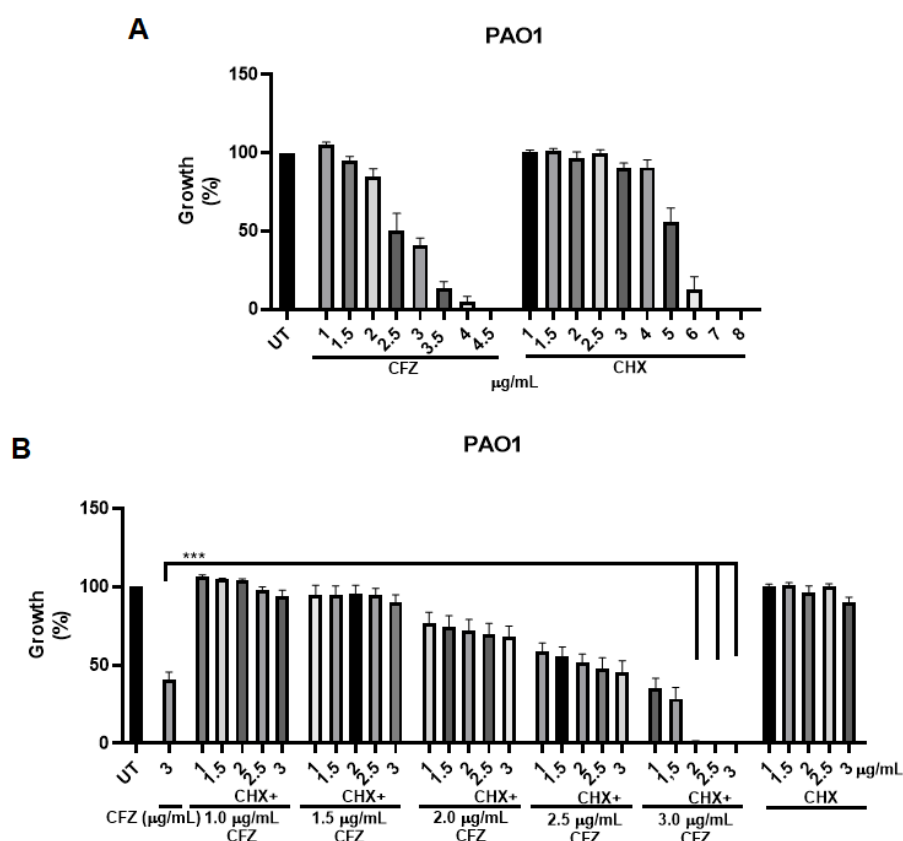


Figure 6. Evaluation of cefoperazone-chlorhexidine combination effects in the parental PAO1 strain: **A.** Single-agent dose-response profiles of parental PAO1 against CFZ and CHX, evaluated through OD₆₀₀ measurements. **B.** Comparative growth profiles of PAO1 following exposure to CHX alone and CFZ-CHX combinations in checkerboard assays.

3.4. Adaptive laboratory evolution (ALE)-induced cefoperazone resistance did not confer cross-resistance to azithromycin

To assess whether CFZ resistance acquisition was accompanied by a broader multidrug resistance phenotype, AZM susceptibility (as a non- β -lactam antibiotic) was examined. AZM is a macrolide antibiotic that inhibits bacterial protein translation through reversible interaction with 23S rRNA (Samgane et al., 2024; Tunçer Çağlayan, 2025). As shown in **Figure 7**, the parental PAO1 and the CFZ-resistant PAO1_{res} strains displayed comparable AZM response

profiles. The AZM MIC was approximately 70 $\mu\text{g/mL}$, consistent with the previous report (Tunçer Çağlayan, 2025), and was not significantly affected by ALE-mediated CFZ resistance development.

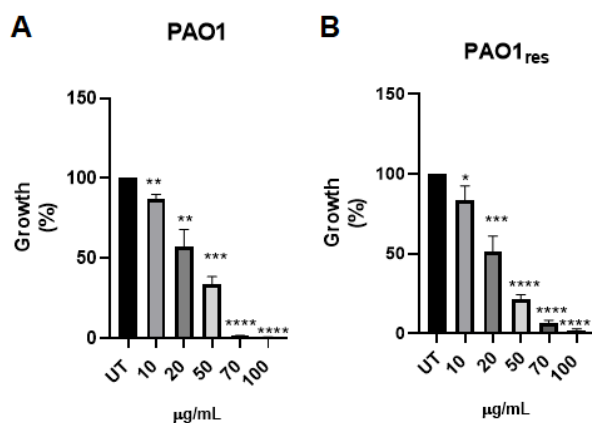


Figure 7. Azithromycin susceptibility profile of parental PAO1 and ALE-derived PAO1_{res} strains: AZM susceptibility was evaluated to determine whether cefoperazone resistance acquisition was associated with cross-resistance. Bacterial growth was determined by OD₆₀₀ measurements in PAO1 (A) and PAO1_{res} (B) and expressed relative to the untreated (UT) control group.

Taken together, the results obtained from AZM susceptibility testing and CFZ-antiseptic combination experiments suggest that β -lactam-associated adaptations were the main drivers of ALE-mediated CFZ resistance (Figure 2). In this context, the CFZ-PHMB checkerboard result against PAO1_{res} is particularly informative (Figure 3): PHMB potentiated CFZ in the resistant strain but produced only a borderline-additive interaction in the susceptible parental background (Figure 4). A potentiator that depends on disturbing the outer membrane should, by construction, produce its largest effect in a strain whose resistance is supported by envelope-level adaptations, and that is what we observe. Mechanistically, PHMB's cationic biguanide groups bind the anionic LPS phosphates in the *P. aeruginosa* outer membrane and displace the bridging Mg^{2+} and Ca^{2+} ions, weakening the cation-stabilised outer leaflet (Souza et al., 2015). Because PHMB is polymeric -multiple biguanide units along a flexible hydrophobic backbone- it engages LPS at many points simultaneously and its hexamethylene linkers insert into the bilayer, locally aggregating anionic lipids into fluid, permeable domains (Chadeau et al., 2012; Ikeda et al., 1984). The same membrane perturbation is also expected to attenuate the proton-motive force that drives MexAB-OprM, MexCD-OprJ and other RND efflux pumps in PAO1_{res}.

(Lorusso et al., 2022), so PHMB increases CFZ entry into the periplasm and reduces its extrusion at the same time, allowing CFZ to act well below its standalone resistant MIC. This is consistent with the established paradigm of outer-membrane-targeted β -lactam potentiation by cationic amphiphiles such as polymyxin B nonapeptide and SPR741 (French et al., 2020). CHX shares the initial cation-displacement step but, as a monomeric bisbiguanide, cannot reproduce the multivalent LPS engagement or the lateral phase-separation that the polymeric PHMB achieves (Ikeda et al., 1984); accordingly, CHX crosses the *P. aeruginosa* outer membrane less efficiently and is partly "locked up" within the LPS layer (Russell et al., 1986), which may provide a straightforward explanation for the more modest, additive-pattern interaction observed with CHX in our checkerboard results.

The findings of this study suggest that the principal value of membrane-active antiseptics in the management of CFZ-resistant *P. aeruginosa* wound infections is not their stand-alone antimicrobial activity. In our system, CFZ alone required 250 $\mu\text{g/mL}$ to inhibit PAO1_{res} whereas the same inhibitory effect was obtained with only 25 $\mu\text{g/mL}$ CFZ when combined with PHMB, returning CFZ to a clinically meaningful range. A second consequence of this dose reduction concerns PHMB itself. The PHMB dose used in the synergistic combination (12 $\mu\text{g/mL}$) is below the PHMB MIC against PAO1_{res} (28 $\mu\text{g/mL}$). In the present combination, this sub-MIC PHMB exposure is delivered together with a CFZ partner that makes the combination bactericidal, so the surviving population on which selection would otherwise act does not arise (Laumen et al., 2021).

This consideration is particularly relevant for PHMB. Despite decades of topical use, no clinical resistance to PHMB has been documented (Rippon et al., 2023), although prolonged *in vitro* exposure to low PHMB concentrations has been shown to reduce PHMB susceptibility in MRSA (Renzoni et al., 2017). Using PHMB inside a dose-restrained, bactericidal combination rather than as high-concentration monotherapy is therefore a more sustainable way to preserve its current low-resistance status, while at the same time restoring β -lactam activity against resistant *P. aeruginosa*.

4. CONCLUSIONS

This study demonstrates that adaptive laboratory evolution successfully generated a cefoperazone-resistant *P. aeruginosa* PAO1 derivative, providing an experimental model to evaluate resistance-associated. The response to cefoperazone-sulbactam combinations suggested that β -lactamase-associated mechanisms may have contributed to CFZ resistance acquisition during ALE-mediated adaptation. Among the tested antiseptics, PHMB more

effectively potentiated CFZ activity than CHX, supporting the idea that membrane-active antiseptics can enhance β -lactam efficacy under selected resistance backgrounds. Mechanistically, PHMB-mediated disruption of the Gram-negative outer membrane, including destabilization of LPS-associated divalent cation bridges and increased membrane permeability, may facilitate CFZ access to its periplasmic PBP targets and partially counteract envelope-related resistance adaptations.

ACKNOWLEDGMENTS

This study is supported by the Bilecik Şeyh Edebali University Scientific Research Projects Fund (BAP; Project No: 731) and partially by the Scientific and Technological Research Council of Türkiye (TÜBİTAK; Grant No: 123S179 to STÇ). The work was carried out as part of ŞT's M.Sc. thesis under the supervision of STÇ. The authors gratefully acknowledge the Department of Molecular Biology and Genetics and the Biotechnology Application and Research Center of Bilecik Şeyh Edebali University for providing access to laboratory infrastructure and facilities.

REFERENCES

- Abbood, H. M., Hijazi, K., & Gould, I. M. (2023). Chlorhexidine Resistance or Cross-Resistance, That Is the Question. In *Antibiotics*. doi: 10.3390/antibiotics12050798
- Al-Hakkani, M. F., Ahmed, N., Abbas, A. A., & Hassan, M. H. A. (2023). Cefoperazone rapidly and sensitive quantitative assessment via a validated RP-HPLC method for different dosage forms, in-use stability, and antimicrobial activities. *BMC Chemistry*. doi: 10.1186/s13065-023-00989-0
- Borges, E. L., Amorim, G. L., Miranda, M. B. de, Martins, F. D. S., Guedes, A. C. M., Sampaio, K. H., Spira, J. A. O., & Barcelos, L. da S. (2022). Biofilm model on mice skin wounds. *Acta Cirúrgica Brasileira*, 37(3). doi: 10.1590/acb370306
- Brandenburg, K. S., Weaver, A. J., Karna, S. L. R., You, T., Chen, P., Stryk, S. Van, Qian, L., Pineda, U., Abercrombie, J. J., & Leung, K. P. (2019). Formation of *Pseudomonas aeruginosa* Biofilms in Full-thickness Scald Burn Wounds in Rats. *Scientific Reports*. doi: 10.1038/s41598-019-50003-8
- Brogden, R. N., Carmine, A., Heel, R. C., Morley, P. A., Speight, T. M., & Avery, G. S. (1981). Cefoperazone: A Review of its In Vitro Antimicrobial Activity, Pharmacological Properties and Therapeutic Efficacy. *Drugs*. doi: 10.2165/00003495-198122060-00002
- Chadeau, E., Dumas, E., Adt, I., Degraeve, P., Noël, C., Girodet, C., & Oulahal, N. (2012). Assessment of the mode of action of polyhexamethylene biguanide against *Listeria innocua* by Fourier transformed infrared spectroscopy and fluorescence anisotropy analysis. *Canadian Journal of Microbiology*, 58(12), 1353–1361. doi: 10.1139/w2012-113
- Chandler, C. E., Horspool, A. M., Hill, P. J., Wozniak, D. J., Schertzer, J. W., Rasko, D. A., & Ernst, R. K. (2019). Genomic and phenotypic diversity among ten laboratory isolates of *Pseudomonas aeruginosa* PAO1. *Journal of Bacteriology*. doi: 10.1128/JB.00595-18
- Diban, F., Di Lodovico, S., Di Fermo, P., D'Ercole, S., D'Arcangelo, S., Di Giulio, M., & Cellini, L. (2023). Biofilms in Chronic Wound Infections: Innovative Antimicrobial Approaches Using the In Vitro Lubbock Chronic Wound Biofilm Model. In *International Journal of Molecular Sciences*. doi: 10.3390/ijms24021004
- Fazli, M., Bjarnsholt, T., Kirketerp-Møller, K., Jørgensen, B., Andersen, A. S., Krogfelt, K. A., Givskov, M., & Tolker-Nielsen, T. (2009). Nonrandom Distribution of *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus* in Chronic Wounds. *Journal of Clinical Microbiology*, 47(12), 4084–4089. doi: 10.1128/JCM.01395-09

- French, S., Farha, M., Ellis, M. J., Sameer, Z., Côté, J.-P., Cotroneo, N., Lister, T., Rubio, A., & Brown, E. D. (2020). Potentiation of Antibiotics against Gram-Negative Bacteria by Polymyxin B Analogue SPR741 from Unique Perturbation of the Outer Membrane. *ACS Infectious Diseases*, 6(6), 1405–1412. doi: 10.1021/acsinfecdis.9b00159
- Grytsai, O., Myrgorodska, I., Rocchi, S., Ronco, C., & Benhida, R. (2021). Biguanides drugs: Past success stories and promising future for drug discovery. In *European Journal of Medicinal Chemistry*. doi: 10.1016/j.ejmech.2021.113726
- Ikeda, T., Ledwith, A., Bamford, C. H., & Hann, R. A. (1984). Interaction of a polymeric biguanide biocide with phospholipid membranes. *BBA - Biomembranes*. doi: 10.1016/0005-2736(84)90009-9
- James, G. A., Swogger, E., Wolcott, R., Pulcini, E. D., Secor, P., Sestrich, J., Costerton, J. W., & Stewart, P. S. (2008). Biofilms in chronic wounds. *Wound Repair and Regeneration*. doi: 10.1111/j.1524-475X.2007.00321.x
- Kaiser, P., Wächter, J., & Windbergs, M. (2021). Therapy of infected wounds: overcoming clinical challenges by advanced drug delivery systems. *Drug Delivery and Translational Research*, 11(4), 1545–1567. doi: 10.1007/s13346-021-00932-7
- Kaiser, S., Verboket, R. D., Frank, J., Marzi, I., & Janko, M. (2024). Effectiveness of combined local therapy with antibiotics and fibrin vs. vacuum-assisted wound therapy in soft tissue infections: a retrospective study. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*. doi: 10.1007/s00068-024-02483-1
- Kampf, G. (2016). Acquired resistance to chlorhexidine – is it time to establish an ‘antiseptic stewardship’ initiative? *Journal of Hospital Infection*, 94(3), 213–227. doi: 10.1016/j.jhin.2016.08.018
- Kathuria, D., Raul, A. D., Wanjari, P., & Bharatam, P. V. (2021). Biguanides: Species with versatile therapeutic applications. *European Journal of Medicinal Chemistry*, 219, 113378. doi: 10.1016/j.ejmech.2021.113378
- Köse, E., Çalışkan, E., Memiş, N., Dönmez, B., & Duran, P. (2021). Microorganisms Isolated from Wound Samples and Their Antibiotic Resistance Rates. *ANKEM DERGİSİ*, 35(1), 14–21. doi: 10.5222/ankem.2021.014
- Lai, C. C., Chen, C. C., Lu, Y. C., Chuang, Y. C., & Tang, H. J. (2019). In vitro activity of cefoperazone and cefoperazone-sulbactam against carbapenem-resistant acinetobacter baumannii and pseudomonas aeruginosa. *Infection and Drug Resistance*. doi: 10.2147/IDR.S181201
- Laumen, J. G. E., Van Dijk, C., Manoharan-Basil, S. S., Abdellati, S., De Baetselier, I., Cuylaerts, V., De Block, T., Van den Bossche, D., Xavier, B. B., Malhotra-Kumar, S., & Kenyon, C. (2021). Sub-Inhibitory Concentrations of Chlorhexidine Induce Resistance to Chlorhexidine and Decrease Antibiotic Susceptibility in Neisseria gonorrhoeae. *Frontiers in Microbiology*. doi: 10.3389/fmicb.2021.776909
- Liu, Y. F., Ni, P. W., Huang, Y., & Xie, T. (2022). Therapeutic strategies for chronic wound infection. In *Chinese Journal of Traumatology - English Edition*. doi: 10.1016/j.cjtee.2021.07.004
- Lorusso, A. B., Carrara, J. A., Barroso, C. D. N., Tuon, F. F., & Faoro, H. (2022). Role of Efflux Pumps on Antimicrobial Resistance in Pseudomonas aeruginosa. In *International Journal of Molecular Sciences*. doi: 10.3390/ijms232415779
- Moylan, J. A. (1980). The proper use of local antimicrobial agents in wounds. *World Journal of Surgery*. doi: 10.1007/BF02393169
- Muder, R. R., Yu, V. L., Johnson, J., Thearle, P., Lyon, J., & Diven, W. (1984). Penetration of cefoperazone into surgical wound drainage in patients undergoing head and neck surgery. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. doi: 10.1128/AAC.25.4.473
- Pereira, A. P., Almeida-Santos, A. C., Duarte, B., Antunes, P., Peixe, L., Freitas, A. R., & Novais, C. (2025). Insights towards the impact of subinhibitory chlorhexidine on antimicrobial susceptibility and horizontal gene transfer in Enterococcus faecium. *Science of The Total Environment*, 972(March), 179064. doi: 10.1016/j.scitotenv.2025.179064
- R Nair, H. K., Mrozikiewicz-Rakowska, B., Sanches Pinto, D., Physician, A., Stuermer, E. K., Head, S., Sander, J., Luis Lázaro-Martínez, J., Ousey, K., Assadian, O., Kim, P. J., & Percival, S. L. (2023). Use of Wound Antiseptics in Practice. *WoundsInternational*, 1–26. Retrieved from

www.woundsinternational.com

- Raizman, R., Little, W., & Smith, A. C. (2021). Rapid diagnosis of *Pseudomonas aeruginosa* in wounds with point-of-care fluorescence imaging. *Diagnostics*. doi: 10.3390/diagnostics11020280
- Renzoni, A., Von Dach, E., Landelle, C., Diene, S. M., Manzano, C., Gonzales, R., Abdelhady, W., Randall, C. P., Bonetti, E. J., Baud, D., O'Neill, A. J., Bayer, A., Cherkaoui, A., Schrenzel, J., Harbarth, S., & François, P. (2017). Impact of exposure of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* to polyhexanide in vitro and in vivo. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. doi: 10.1128/AAC.00272-17
- Rippon, M. G., Rogers, A. A., & Ousey, K. (2023). Polyhexamethylene biguanide and its antimicrobial role in wound healing: a narrative review. In *Journal of wound care*. doi: 10.12968/jowc.2023.32.1.5
- Rosenberg, E. W. (1983). Use of cefoperazone in the empiric treatment of serious skin infections. *Reviews of Infectious Diseases*. doi: 10.1093/clinids/5.supplement_1.s161
- Russell, A. D., & Path, F. R. C. (1986). Chlorhexidine: Antibacterial action and bacterial resistance. *Infection*, 14(5), 212–215. doi: 10.1007/BF01644264
- Saeed, M., Rasheed, F., Afzal, R. K., Hussain, S., Riaz, S., & Ahmad, A. (2018). *Pseudomonas aeruginosa*: Evaluation of pathogen burden and drug-resistance trends in a tertiary care hospital. *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan*. doi: 10.29271/jcpsp.2018.04.279
- Samgane, G., Karaçam, S., & Tunçer Çağlayan, S. (2024). Unveiling the synergistic potency of chlorhexidine and azithromycin in combined action. *Naunyn-Schmiedeberg's Archives of Pharmacology*, 397(27), 5975–5987. doi: 10.1007/s00210-024-03010-0
- Shahbaz, K. (2017). Cephalosporins: pharmacology and chemistry. *Pharmaceutical and Biological Evaluations*. doi: 10.26510/2394-0859.pbe.2017.36
- Souza, A. L., Ceridório, L. F., Paula, G. F., Mattoso, L. H. C., & Oliveira, O. N. (2015). Understanding the biocide action of poly(hexamethylene biguanide) using Langmuir monolayers of dipalmitoyl phosphatidylglycerol. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*. doi: 10.1016/j.colsurfb.2015.05.018
- Thomas, G. W., Rael, L. T., Bar-Or, R., Shimonkevitz, R., Mains, C. W., Slone, D. S., Craun, M. L., & Bar-Or, D. (2009). Mechanisms of Delayed Wound Healing by Commonly Used Antiseptics. *Journal of Trauma: Injury, Infection & Critical Care*, 66(1), 82–91. doi: 10.1097/TA.0b013e31818b146d
- Tunçer Çağlayan, S. (2025). Combinatory effects of chlorhexidine and azithromycin: Implications for therapeutic potential and mechanistic insights. *Microbial Pathogenesis*, 201(February), 107373. doi: 10.1016/j.micpath.2025.107373
- Wolcott, R. D., Hanson, J. D., Rees, E. J., Koenig, L. D., Phillips, C. D., Wolcott, R. A., Cox, S. B., & White, J. S. (2016). Analysis of the chronic wound microbiota of 2,963 patients by 16S rDNA pyrosequencing. *Wound Repair and Regeneration*. doi: 10.1111/wrr.12370
- Wu, L., Wang, C., Wang, Y., Yu, Y., Zhang, Z., Ma, C., Rong, X., Chen, L., Liao, M., & Yang, Y. (2025). Bactericidal Effect and Mechanism of Polyhexamethylene Biguanide (PHMB) on Pathogenic Bacteria in Marine Aquaculture. *Biology*, 14(5), 470. doi: 10.3390/biology14050470
- Xu, Z., & Hsia, H. C. (2018). The impact of microbial communities on wound healing: A review. In *Annals of Plastic Surgery*. doi: 10.1097/SAP.0000000000001450
- Zhai, L., & Wang, P. (2024). Assessing the therapeutic efficacy of Cefoperazone Sodium and Sulbactam Sodium in managing surgical site infections: a retrospective analysis. *Scientific Reports*, 14(1), 27164. doi: 10.1038/s41598-024-77906-5

NİNHİDRİN İLE AMİNOGUANİDİN TÜREVLERİNİN SENTEZ VE KARAKTERİZASYONU

Rahmuddin ROHANI

Erciyes University, Faculty of Sciences, Department of Chemistry, Kayseri

ORCID ID:0009-0005-4753-512X

Öğr. Gör. Dr. Semiha KÖPRÜ

Erciyes University, Faculty of Sciences, Department of Chemistry, Kayseri

Erciyes University, Technology Research and Application Center, Kayseri

ORCID ID: 0000-0002-2269-6980

Arş. Gör. Rıfat EMİN BORA

Erciyes University, Faculty of Sciences, Department of Chemistry, Kayseri

ORCID ID: 0000-0002-7942-437X

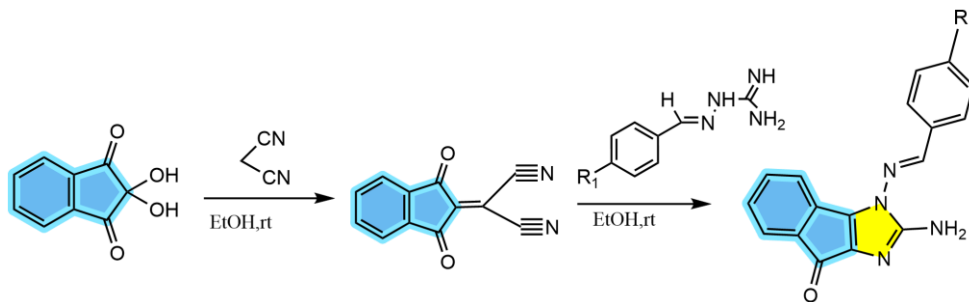
Prof. Dr. Emin SARIPINAR

Erciyes University, Faculty of Sciences, Department of Chemistry, Kayseri

ORCID ID: 0000-0002-0116-0239

ÖZET

İmidazol bileşikleri, iki azot atomuna sahip heterosiklik bileşikler olup, elektronca zengin özelliği ile biyolojik sistemlerde geniş farmasötik etkilere sahiptir [1]. Histamin, DNA ve hemoglobin gibi biyolojik moleküllerin yapısında bulunan imidazol farmakofor grubu enzimler ve reseptörlerle zayıf etkileşimler göstermesi nedeniyle ilaç kimyası için önemlidir. **Ninhidrin** (2,2-dihydroxyindane-1,3-dione), sentetik organik kimyada yapısı ve reaktivitesi bakımından biyolojik aktivite gösteren heterosiklik moleküllerin sentezinde de kullanılan kimyasal bir bileşiktir [2]. **Guanilhidrazonlar** (aminoguanidin), antibakteriyel, antimalaryal, antidiyaretik, antihipertansif, antilösemik, antiviral, antikanser gibi aktivitelere sahip olması nedeniyle farklı heterosiklik bileşiklerin sentezi için guanilhidrazonlar literatürde rapor edilmiştir [3].



Bu çalışmada, guanilhidrazon türevlerinin ninhidrin ve malononitril ile reaksiyonu sonucunda oluşan, hidrazon grubu içeren yeni 2-amino-3-(benzylideneamino)indeno[1,2-d]imidazol-8(3H)-one türevlerinin sentez çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Sentezlenen hidrazon ve aminoguanidin grubu içeren yeni ninhidrin temelli imidazole türevlerinin, biyolojik aktivite açısından çok yönlü olacağı düşünülmektedir. Sentezlenen bileşiklerin karakterizasyonu ¹H-NMR, ¹³C-NMR, FT-IR ve HR-MS spektroskopik yöntemlerle aydınlatılmıştır.

Bu çalışma, Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından **Proje No:** FYL-2026-15885 kodlu proje ile desteklenmiştir.

Anahtar kelimeler: Guanilhidrazon, Ninhidrin, İmidazol

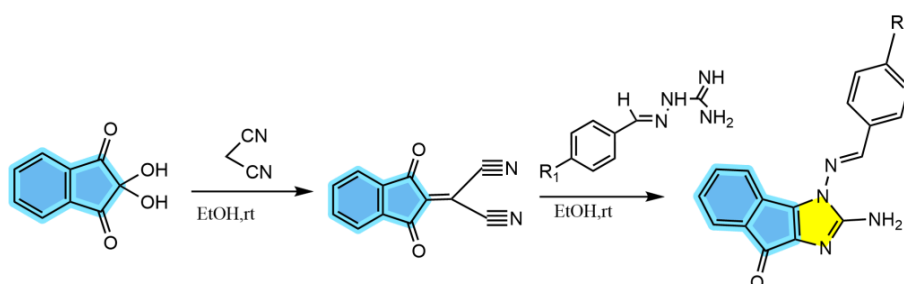
Referanslar:

1. Hoffman, K. 1953. Heterocyclic Compounds, Imidazole and its Derivatives. Part I, Interscience Publishers, New York, NY, 247.
2. Hansen, D. B., & Joullié, M. M. 2005. The development of novel ninhydrin analogues. Chemical society reviews, 34 (5): 408-417.
3. Al-Janabi, I. A. S., Yavuz, S. Ç., Köprü, S., Tapera, M., Keleşmuhammed, H., Akkoç, S., ... & Sarıpinar, E. 2022. Antiproliferative activity and molecular docking studies of new 4-oxothiazolidin-5-ylidene acetate derivatives containing guanylhhydrazone moiety. Journal of molecular structure, 1258, 132627

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF NINHYDRINE AND AMINO GUANIDINE DERIVATIVES

ABSTRACT

Imidazole compounds are heterocyclic compounds with two nitrogen atoms and have broad pharmaceutical effects in biological systems due to their electron-rich nature [1]. The imidazole pharmacophore group, found in the structures of biological molecules such as histamine, DNA and hemoglobin, is important in pharmaceutical chemistry due to its weak interactions with enzymes and receptors. Ninhydrin (2,2-dihydroxyindane-1,3-dione) is a chemical compound used in synthetic organic chemistry for the synthesis of heterocyclic molecules that exhibit biological activity due to their structure and reactivity [2]. Guanilhydrazones (aminoguanidine) have been reported in the literature for the synthesis of different heterocyclic compounds due to their antibacterial, antimalarial, antisecretory, antidiarrheal, antihypertensive, antileukemic, antiviral, and anticancer activities [3].



In this study, novel 2-amino-3-(benzylideneamino)indeno[1,2-d]imidazole-8(3H)-one derivatives containing hydrazone groups were synthesized via the reaction of guanylhhydrazone derivatives with ninhydrin and malononitrile. The synthesized hydrazone- and aminoguanidine-containing ninhydrin-based imidazole derivatives are anticipated to exhibit versatile biological activities. The characterization of the synthesized compounds was elucidated by ¹H-NMR, ¹³C-NMR, FT-IR and HR-MS spectroscopic methods.

This study was supported by the Erciyes University Scientific Research Projects Unit with Project No: FYL-2026-15885.

Keywords: Guanilhydrazone, Ninhydrin, Imidazole

References:

1. Hoffman, K. 1953. Heterocyclic Compounds, Imidazole and its Derivatives. Part I, Interscience Publishers, New York, NY, 247.
2. Hansen, D. B., & Joullié, M. M. 2005. The development of novel ninhydrin analogues. Chemical society reviews, 34 (5): 408-417.
3. Al-Janabi, I. A. S., Yavuz, S. Ç., Köprü, S., Tapera, M., Kekeçmuhammed, H., Akkoç, S., ... & Sarıpınar, E. 2022. Antiproliferative activity and molecular docking studies of new 4-oxothiazolidin-5-ylidene acetate derivatives containing guanylhydrazone moiety. Journal of molecular structure, 1258, 132627

GÜNEY MARMARA BÖLGESİ DOMATES ÜRETİCİLERİNDE NEMATOLOJİK SORUNLARA İLİŞKİN FARKINDALIK DÜZEYİNİN BELİRLENMESİ

Avni Erdoğan

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 17100 Çanakkale, Türkiye

ORCID ID: 0009-0003-0438-3766

Doç. Dr. Çiğdem GÜNEŞ

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 17100 Çanakkale, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-0742-7205

ÖZET

Domates üretiminde önemli verim ve kalite kayıplarına neden olan bitki paraziti nematodlar, üreticiler tarafından çoğu zaman hastalık ve diğer zararlılar ile karıştırılmakta veya yeterince tanınmamaktadır. Bu durum, nematodların doğru teşhis edilmesini ve etkili mücadele yöntemlerinin uygulanmasını zorlaştırmaktadır. Bu çalışmada, Güney Marmara Bölgesi'nde domates üretimi yapan 80 üretici ile yüz yüze anket çalışması gerçekleştirilmiş, üreticilerin nematodların yayılışı, zarar şekli, kültürel, kimyasal ve alternatif mücadele yöntemleri hakkındaki bilgi düzeyleri değerlendirilmiştir. Çalışmanın genel güvenilirlik düzeyi Cronbach's Alpha (α) değeri ile ölçülmüş ve 0.955 ile mükemmel düzeyde ($0,9 \leq \alpha$) hesaplanmıştır. Çiftçilerin bilgi düzeyleri Likert Ölçeği ile değerlendirilmiş ve bilgi düzeylerinin eğitim, yaş, çiftçilik deneyimi, arazi büyüklüğü ve tarım türü ile ilişkisini araştırmak için Ki-Kare (χ^2) testi kullanılmıştır. Üretim grupları arasındaki ilişki Anova testi ile analiz edilmiştir. Gruplar arası farkın olduğu durumda, iv farklılığın hangi gruptan kaynaklı olduğunu tespit eden istatistik post-hoc istatistikleri kullanılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre, üreticilerin %58,8'inin 21 yıldan uzun süredir tarımla uğraştığı ve eğitim düzeylerinin genelde lise ve üzeri (%73.8) olduğu tespit edilmiştir. Üreticilerin %10'unun sera, %90'ının ise açık alanda üretim yaptığı belirlenmiştir. Üretim şekline göre değerlendirildiğinde, sera üreticilerinin %75'i nematodlar ile "sürekli" veya "ara sıra" karşılaştığını belirtirken, bu oran açık alan üreticilerinde %44.5 olarak belirlenmiştir. Bu fark, özellikle sera koşullarının nematod gelişimi ve çoğalması için daha elverişli bir ortam oluşturmasıyla ilişkili olup, sera üretimi yapan üreticilerin bu duruma paralel olarak nematodlar konusundaki bilinç düzeylerinin daha yüksek olduğunu göstermektedir. Üreticilerin %65'i köklerde oluşan ırlanmayı tanıyabilmesine rağmen, %50'den fazlasının nematodları diğer zararlılardan ayırt etme konusunda yetersiz olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, üreticilerin önemli bir kısmının nematod zararını tanımakta ve etkili mücadele yöntemlerini uygulamakta zorlandığını göstermektedir. Ayrıca üreticilerin karşılaştıkları başlıca sorunların %50'sini ekonomik engeller, %20'sini ise pazarlama sorunları

oluşturmaktadır. Sonuç olarak, domates üretiminde nematod kaynaklı kayıpların azaltılması için üreticilerin bilgilendirilmesi, yayım çalışmalarının artırılması ve entegre mücadele yöntemlerinin yaygınlaştırılması gerekmektedir. Bununla birlikte, üreticilerin büyük çoğunluğunun (%97.5) konu hakkında bilgi almaya istekli olması, nematodlar hakkındaki bilgi düzeyinin artması ve bu zararlılar ile mücadelenin başarısı açısından oldukça önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Güney Marmara, domates, bitki paraziti nematodlar, üretici bilgi düzeyi

*Bu çalışma birinci yazarın yüksek lisans tezinin bir kısmıdır.

DETERMINING THE LEVEL OF AWARENESS REGARDING NEMATOLOGICAL PROBLEMS AMONG TOMATO PRODUCERS IN THE SOUTHERN MARMARA REGION

ABSTRACT

Plant parasitic nematodes, which cause significant yield and quality losses in tomato production, are often confused with diseases and other pests by growers or are not sufficiently recognized. This situation makes it difficult to accurately diagnose nematodes and implement effective control methods. This study involved a face-to-face survey of 80 tomato growers in the South Marmara Region. The research assessed the growers' knowledge levels regarding nematode symptoms, spread, damage patterns, and cultural, chemical, and alternative control methods. The overall reliability of the study was measured using Cronbach's Alpha (α) and calculated at 0.955, indicating an excellent level ($0.9 \leq \alpha$). Farmers' knowledge levels were assessed using the Likert Scale, and the Chi-Square (χ^2) test was used to investigate the relationship between knowledge levels and education, age, farming experience, land size, and type of agriculture. The relationship among production groups was analyzed using an ANOVA test. When significant differences were found between groups, post-hoc statistical tests were used to determine which group was responsible for the difference. According to the study results, it was found that 58.8% of producers have been engaged in agriculture for more than 21 years and that their educational levels are predominantly high school or higher (73.8%). It was determined that 10% of producers engage in greenhouse production, while 90% produce in open fields. When evaluated by production method, 75% of greenhouse producers reported encountering nematodes "constantly" or "occasionally," whereas this rate was 44.5% among open-field producers. This difference is particularly related to greenhouse conditions creating a more favorable environment for nematode development and reproduction, indicating that greenhouse producers have a higher level of awareness regarding nematodes in line with this situation. Although 65% of growers can identify galls on roots, it was determined that more than 50% are unable to distinguish nematodes from other pests. The findings indicate that a

significant proportion of growers struggle to identify nematode damage and implement effective control methods. Furthermore, economic barriers account for 50% of the primary challenges faced by growers, while marketing issues account for 20%. Consequently, to reduce nematode-related losses in tomato production, it is necessary to educate producers, increase extension activities, and promote the widespread adoption of integrated control methods. Furthermore, the fact that most producers (97.5%) are willing to receive information on the subject is highly significant for increasing their knowledge of nematodes and enhancing the success of control efforts against these pests.

Keywords: Southern Marmara, tomatoes, plant parasitic nematodes, producer knowledge level

*This study is a part of the first author's master's thesis.

**DIŞ HEKİMLERİNİN GELENEKSEL VE TAMAMLAYICI TIP
UYGULAMALARINA YÖNELİK BİLGİ VE TUTUMLARININ
DEĞERLENDİRİLMESİ: KESİTSEL BİR ÇALIŞMA**

Dr. Öğr. Üyesi Ezgi TÜRK AKBULUT

Aksaray University Faculty of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Aksaray, Türkiye

ORCID ID: 0000-0001-9811-7677

Dr. Öğr. Üyesi Ece GÜNER

Aksaray University Faculty of Dentistry, Department of Periodontology, Aksaray, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-2620-5886

Dr. Öğr. Üyesi Hümeýra YAZAR

Aksaray University Faculty of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Aksaray, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-2771-2396

ÖZET

Geleneksel ve tamamlayıcı tıp uygulamaları (GETAT), son yıllarda sağlık hizmetlerinde giderek artan ilgi gören yöntemler arasında yer almaktadır. Diş hekimliği pratiğinde de çeşitli GETAT uygulamalarının kullanımına yönelik ilginin arttığı bildirilmektedir. Bu çalışmanın amacı, bir ağız ve diş sağlığı merkezinde görev yapan diş hekimlerinin GETAT uygulamalarına yönelik bilgi düzeylerini, bilgi kaynaklarını, kullanım durumlarını ve genel tutumlarını değerlendirmektir. Kesitsel ve tanımlayıcı tipte planlanan bu çalışma, kamuya ait bir Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi'nde görev yapan diş hekimleri üzerinde yürütülmüştür. Araştırma kapsamında evrende yer alan 36 diş hekimine, elektronik ortamda Google Formlar aracılığıyla iletilen ve 14 farklı GETAT yöntemini içeren anket formu uygulanmıştır. Ankette katılımcıların sosyodemografik özellikleri, GETAT uygulamalarına ilişkin bilgi düzeyleri, bilgi kaynakları, kullanım durumları ve tutumları değerlendirilmiştir. İstatistiksel analizler IBM SPSS Statistics 22.0 programı kullanılarak gerçekleştirilmiş; kategorik veriler sayı ve yüzde olarak ifade edilmiştir. Çalışmaya toplam 29 diş hekimi katılmıştır. Katılımcıların %62,1'i kadın (n=18), %37,9'u erkekti (n=11). Mesleki deneyim açısından en büyük grubu 1-5 yıl deneyime sahip hekimler (%41,4) oluşturdu. Katılımcıların önemli bir kısmının GETAT uygulamalarına ilişkin sınırlı bilgiye sahip olduğu gözlemlendi. En sık bilinen uygulamalar arasında akupunktur, fitoterapi ve kupa uygulamaları yer alırken; osteopati, proloterapi ve larval terapi gibi yöntemlerin daha az bilindiği belirlendi. Katılımcıların bilgi kaynakları arasında internet, sosyal medya ve bilimsel kaynaklar ön plana çıktı. Katılımcıların %31'inin daha önce en az bir GETAT uygulamasını deneyimlediği ve bazı katılımcıların bu uygulamaların diş hekimliğinde destekleyici rol üstlenebileceğini düşündüğü saptandı. Diş hekimlerinin GETAT uygulamalarına yönelik farkındalıklarının bulunduğu, ancak bilgi düzeylerinin değişkenlik

gösterdiği belirlenmiştir. Katılımcılar, GETAT konusunda daha fazla bilimsel çalışma yapılması ve diş hekimliği eğitiminde bu konuya daha fazla yer verilmesi gerektiğini düşünmektedir. Elde edilen bulgular, diş hekimliği alanında GETAT uygulamalarına yönelik eğitim ve bilimsel farkındalığın artırılmasının önemini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Geleneksel ve tamamlayıcı tıp, GETAT, diş hekimliği, bilgi düzeyi, tutum

EVALUATION OF DENTISTS' KNOWLEDGE AND ATTITUDES REGARDING TRADITIONAL AND COMPLEMENTARY MEDICINE PRACTICES: A CROSS- SECTIONAL STUDY

ABSTRACT

Traditional and complementary medicine practices (TCMP) have gained increasing attention in healthcare services in recent years. Interest in the use of various TCMP methods in dental practice has also been reported to be increasing. The aim of this study was to evaluate the knowledge levels, information sources, utilization status, and general attitudes of dentists working in an Oral and Dental Health Center regarding TCMP practices. This cross-sectional and descriptive study was conducted among dentists working in a public Oral and Dental Health Center. Within the scope of the study, a questionnaire including 14 different TCMP methods was administered electronically via Google Forms to 36 dentists in the study population. The questionnaire evaluated participants' sociodemographic characteristics, knowledge levels regarding TCMP practices, information sources, utilization status, and attitudes. Statistical analyses were performed using IBM SPSS Statistics 22.0 software, and categorical variables were expressed as numbers and percentages. A total of 29 dentists participated in the study. Of the participants, 62.1% were female (n=18) and 37.9% were male (n=11). In terms of professional experience, the largest group consisted of dentists with 1–5 years of experience (41.4%). A considerable proportion of participants were found to have limited knowledge regarding TCMP practices. The most commonly known practices included acupuncture, phytotherapy, and cupping therapy, whereas methods such as osteopathy, prolotherapy, and maggot therapy were less recognized. The internet, social media, and scientific resources were identified as the primary information sources. Additionally, 31% of participants reported previous experience with at least one TCMP practice, and some participants believed that these methods might play a supportive role in dentistry. Dentists were found to have awareness regarding TCMP practices; however, their knowledge levels showed variability. Participants believed that further scientific research on TCMP is needed and that this topic should be more extensively included in dental education. The findings highlight the importance of increasing education and scientific awareness regarding TCMP practices in the field of dentistry.

Keywords: Traditional and complementary medicine, TCMP, dentistry, knowledge level, attitude

KARŞILANAMAYAN HEMŞİRELİK BAKIMI

Büşra Gülseven

Kayseri Şehir Hastanesi, Kocasinan, Kayseri

ORCID ID: 0009-0009-8191-1132

Doç.Dr. Sevdâ Korkut

Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Melikgazi, Kayseri

ORCID ID: 0000-0002-5841-691X-

ÖZET

Günümüzde teknolojik gelişmelerin hız kazanması, kronik hastalıkların artışı ve nüfusun büyümesi, sağlık hizmetlerine olan talebi belirgin şekilde artırmıştır. Bu artan talep, sağlık kurumlarında iş yükünün yoğunlaşmasına neden olarak bazı hemşirelik bakım uygulamalarının gecikmesine veya tamamen yerine getirilememesine yol açmıştır. Literatürde “karşılanamayan hemşirelik bakımı” olarak tanımlanan bu durum, hem hasta bakım sonuçlarını olumsuz etkileyen hem de hemşirelerin mesleki doyum ve çalışma koşullarını etkileyen önemli bir sorundur. Bakım kalitesini azaltması ve hasta güvenliğini doğrudan tehdit etmesi nedeniyle karşılanamayan hemşirelik bakımı, öncelikli olarak ele alınması gereken temel hemşirelik sorunları arasında yer almaktadır. Bu durum yalnızca klinik sonuçları olumsuz etkilemekle kalmayıp, hastanede kalış süresinin uzamasına ve ek tedavi gereksinimlerinin ortaya çıkmasına bağlı olarak sağlık hizmeti maliyetlerinde de artışa neden olmaktadır. Bu nedenle, yapılacak araştırma ve uygulamalarda kurum düzeyinde mevcut durumun sistematik biçimde değerlendirilmesi, hemşirelere yönelik düzenli eğitim programlarının planlanması, hasta sonuçlarının sürekli izlenmesi ve konuya ilişkin periyodik değerlendirme toplantılarının gerçekleştirilmesi önem taşımaktadır. Ayrıca, karşılanamayan hemşirelik bakımının hem hasta çıktıları hem de ekonomik yük üzerindeki etkileri dikkate alınarak, bu alanın ulusal sağlık politikaları içinde daha kapsamlı şekilde ele alınması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bakım, hemşirelik, karşılanmayan hemşirelik bakımı

MISSED NURSING CARE

ABSTRACT

Today, the acceleration of technological advancements, the rise in chronic diseases, and population growth have significantly increased the demand for healthcare services. This increased demand has led to overwork in healthcare facilities, causing delays or complete failure to deliver some nursing care services. In the literature, this phenomenon referred to as “missed nursing care” is considered an important issue that negatively affects patient care outcomes and also influences nurses’ job satisfaction and working conditions. Due to its reduction of care quality and its direct threat to patient safety, missed nursing care is considered

one of the fundamental nursing issues that should be addressed as a priority. This situation not only negatively affects clinical outcomes but also leads to increased healthcare costs due to prolonged hospital stays and the emergence of additional treatment needs. Therefore, in future research and practice, it is important to systematically assess the current situation at the institutional level, implement regular training programs for nurses, continuously monitor patient outcomes, and conduct periodic evaluation meetings on this issue. In addition, considering the impact of missed nursing care on both patient outcomes and economic burden, this issue should be addressed more comprehensively within national health policies.

Keywords: Care, nursing, missed nursing care

Giriş

Günümüz dünyasında teknoloji hızla ilerlerken, kronik hastalıkların yaygınlaşması ve nüfus artışı sağlık hizmetlerine olan ihtiyacı önemli ölçüde artırmıştır. Bu durum, hastanelerde yoğun bir talep ortamı oluşturmakta ve bazı bakım hizmetlerinin gecikmesine ya da tamamen yerine getirilememesine yol açabilmektedir. Literatürde “karşılanamayan hemşirelik bakımı (KHB)” olarak ifade edilen bu durum, hem hasta sonuçlarını hem de hemşirelerin iş yükü ve mesleki doyumunu olumsuz etkileyen önemli bir sorun olarak değerlendirilmektedir (Kalisch, 2006; Sochalski, 2004). Hemşireler, klinik ortamda planladıkları bakım uygulamalarını yürütürken hastaların değişen ve öncelik kazanan ihtiyaçlarına göre karar vermek zorunda kalmakta, bu da bazı bakım girişimlerinin ertelenmesine veya ihmal edilmesine neden olabilmektedir (Mandal ve ark., 2020; Jackson ve ark., 2003).

Tanımlar ve Kavramsal Çerçeve

Karşılanamayan bakım kavramı, ilk olarak Linda H. Aiken ve çalışma arkadaşlarının 2004 yılında Amerika Birleşik Devletleri, Kanada, İskoçya, İngiltere ve Almanya’da geniş bir hemşire örneklemiyle yürüttükleri araştırmada “yapılamayan hemşirelik bakımı (nursing care undone)” ifadesiyle tanımlanmıştır. Bu çalışmada hemşirelerden son vardiyalarında gerçekleştiremedikleri bakım uygulamalarını değerlendirmeleri istenmiş; bulgular, hemşirelerin zamanlarının önemli bir bölümünü daha az uzmanlık gerektiren görevlere ayırdıklarını ve ağız bakımı, hasta eğitimi, konforun sağlanması ile hijyen gibi temel bakım girişimlerini çoğu zaman yerine getiremediklerini ortaya koymuştur (Aiken et al., 2001).

Beatrice J. Kalisch 2006 yılında “karşılanamayan hemşirelik bakımı (missed nursing care)” kavramını açıklayabilmek amacıyla 107 hemşire ile toplam 25 odak grup görüşmesi yürütmüştür. Görüşmelerde hemşireler, hastaların gereksinim duyduğu bakımın tamamını sunamadıklarını ve bazı bakım uygulamalarının eksik kaldığını ifade etmişlerdir. Katılımcılar

özellikle ilaç uygulamaları ile solunum ve kardiyovasküler sistemin sürdürülmesine yönelik yaşamsal girişimlere öncelik verildiğini, bunun dışında kalan bazı bakım gereksinimlerinin ise çoğu zaman karşılanmadığını belirtmişlerdir (Kalisch, 2006; Ergezen ve Kol, 2021).

İzleyen süreçte kavramın kapsamı genişletilmiş ve Julie Sochalski tarafından 2004 yılında “tamamlanmamış hemşirelik bakımı (unfinished nursing care)” terimi literatüre kazandırılmıştır (Sochalski, 2004). Bunun yanı sıra, hemşirelerin klinik açıdan önemli gördükleri ancak zaman yetersizliği nedeniyle gerçekleştiremedikleri bakım uygulamaları “karşılanmamış/yerine getirilmemiş hemşirelik bakımı (unmet nursing care)” olarak da ifade edilmektedir (Lucero ve ark., 2009). Bu kavram, yalnızca hemşirelik uygulamalarını değil, daha geniş bir çerçevede bireyin gereksinim duyduğu sağlık hizmetleri ile fiilen sunulan bakım arasındaki farkı da kapsamaktadır. Dolayısıyla, gerekli bakımın hiç sunulmaması ya da yetersiz düzeyde karşılanması durumunda “karşılanmamış bakım ihtiyacı” ortaya çıkmaktadır (Lucero et al., 2009; Schubert et al., 2008; Sochalski, 2004).

Tamamlanmamış hemşirelik bakımının üç temel kavramı bulunmaktadır: tamamlanmamış görevler, kaçırılan hemşirelik bakımı ve örtük hemşirelik bakımının kısıtlanmasıdır. Tamamlanmamış görevler, ilk kez 2004 yılında Sochalski tarafından kavramsallaştırılmış ve hemşirelerin zaman yetersizliği nedeniyle son vardiya sırasında tamamlanmamış bıraktıkları faaliyetler olarak tanımlanmıştır. Bu bağlamda, hemşire iş yükü ve zaman kısıtlılığı öncül faktörler olarak değerlendirilmiş, ancak görevlerin neden yarım bırakıldığına ilişkin özgül tetikleyici ya da engelleyici faktörler kavramsallaştırılmamıştır (Lucero ve ark., 2009; Sochalski, 2004).

Birkaç yıl sonra Kalisch, kaçırılan hemşirelik bakımı kavramını, hastanın ihtiyaç duyduğu hemşirelik bakımının kısmen ya da tamamen atlanması veya önemli ölçüde geciktirilmesi olarak tanıtmıştır (Kalisch, 2006). İlk teorik modelde, hemşire düzeyinde kaçırılan hemşirelik bakımı ile ilişkili dört unsur tanımlanmıştır: ekip normları, karar verme süreçleri, içsel değerler ve inançlar ile alışkanlıklar. Aynı yıl Kalisch ve Williams, MISSCARE Anketini geliştirmiştir. Bu araç, hemşirelerin algısına göre kaçırılan bakımın diğer nedenlerini de içermektedir; bunlar arasında iletişim eksiklikleri, materyal kaynakları ve iş gücü kaynaklarındaki yetersizlikler yer almaktadır (Kalisch ve ark., 2009).

Birkaç yıl sonra Kalisch ve Xie, modellerini üç ek öncül ile genişletmiştir: (a) hastane özellikleri (büyüklük, eğitim statüsü, Magnet statüsü), (b) birim özellikleri (hasta karma indeksi, hemşire istihdam düzeyi, hemşire istihdam türü, devamsızlık, fazla mesai ve çalışma programları) ve (c) ekip çalışması özellikleri (Jones et al., 2015). Aynı dönemde Schubert ve

ark., örtük hemşirelik bakımının kısıtlanması kavramını, hastalar için gerekli hemşirelik girişimlerinin kasıtlı olarak ertelenmesi veya yerine getirilmemesi olarak tanımlamıştır (Schubert ve ark., 2009).

Karşılanamayan Bakım Türleri ve Örnekler

Karşılanamayan hemşirelik bakımı, hasta güvenliği ve bakım kalitesi üzerinde önemli olumsuz sonuçlara yol açmaktadır. Literatürde, bu durumun hasta düşmeleri, ilaç hataları, nozokomiyal enfeksiyonlar (kan dolaşımı ve üriner sistem enfeksiyonları, pnömoni vb.), basınç ülserleri, kazalar, mortalite ve yeniden hastaneye yatış oranları ile pozitif yönde ilişkili olduğu bildirilmektedir (Schubert ve ark., 2009; Zúñiga ve ark., 2015). İsviçre’de akut bakım ortamlarında yürütülen bir çalışmada hemşireler, karşılanamayan bakım uygulamalarının nozokomiyal enfeksiyonların %58’ine, düşmelerin %44’üne, ilaç hatalarının %30’una, basınç ülserlerinin %24’üne ve kritik olayların %16’sına katkıda bulunduğunu ifade etmiştir (Schubert ve ark., 2008).

Karşılanamayan bakım, uluslararası hemşirelik literatüründe yaygın biçimde incelenen bir konudur. Farklı ülkelerde çeşitli yöntemlerle gerçekleştirilen araştırmalar, bu tür bakım eksikliklerinin oldukça yüksek oranlarda görüldüğünü ortaya koymaktadır (Kalisch et al., 2012; Ausserhofer et al., 2013; Lucero et al., 2009). Bu bulgular, sorunun yalnızca belirli sağlık sistemlerine özgü olmadığını, küresel ölçekte önemli bir kalite sorunu olduğunu göstermektedir.

Bakım girişimleri incelendiğinde, yaşam bulgularının izlenmesi, ağrı yönetimi ve temel klinik uygulamalar gibi doğrudan fizyolojik duruma yönelik işlemlerin çoğunlukla yerine getirildiği; buna karşın hasta ve aile katılımı ile emosyonel destek gibi daha bütüncül bakım bileşenlerinin daha sık ihmal edildiği görülmektedir (Kalisch ve ark., 2009; Ball ve ark., 2016). Nitekim en düşük düzeyde karşılanamayan uygulamalar arasında trakeostomi bakımı, ilaç uygulamaları, ağrı kontrolü, vital bulgu takibi, kan glukoz izlemi, sıvı dengesinin kaydı ve intravenöz yol bakımı yer almaktadır (Kalisch ve ark., 2012; Ausserhofer ve ark., 2013). Ayrıca, hasta ile iletişim kurma, hasta eğitimi, bakım planlarının oluşturulması ve güncellenmesi, hastanın mobilizasyonu, disiplinler arası toplantılara katılım, ağız bakımı ve emosyonel destek sağlanması gibi uygulamaların daha yüksek oranda karşılanamadığı bildirilmektedir (Kalisch ve ark., 2012; Lucero ve ark., 2010; Ball ve ark., 2013). Bu durum, özellikle zaman, iş yükü ve önceliklendirme baskısı altında, hemşirelik bakımının psikososyal ve eğitsel boyutlarının daha fazla risk altında olduğunu göstermektedir.

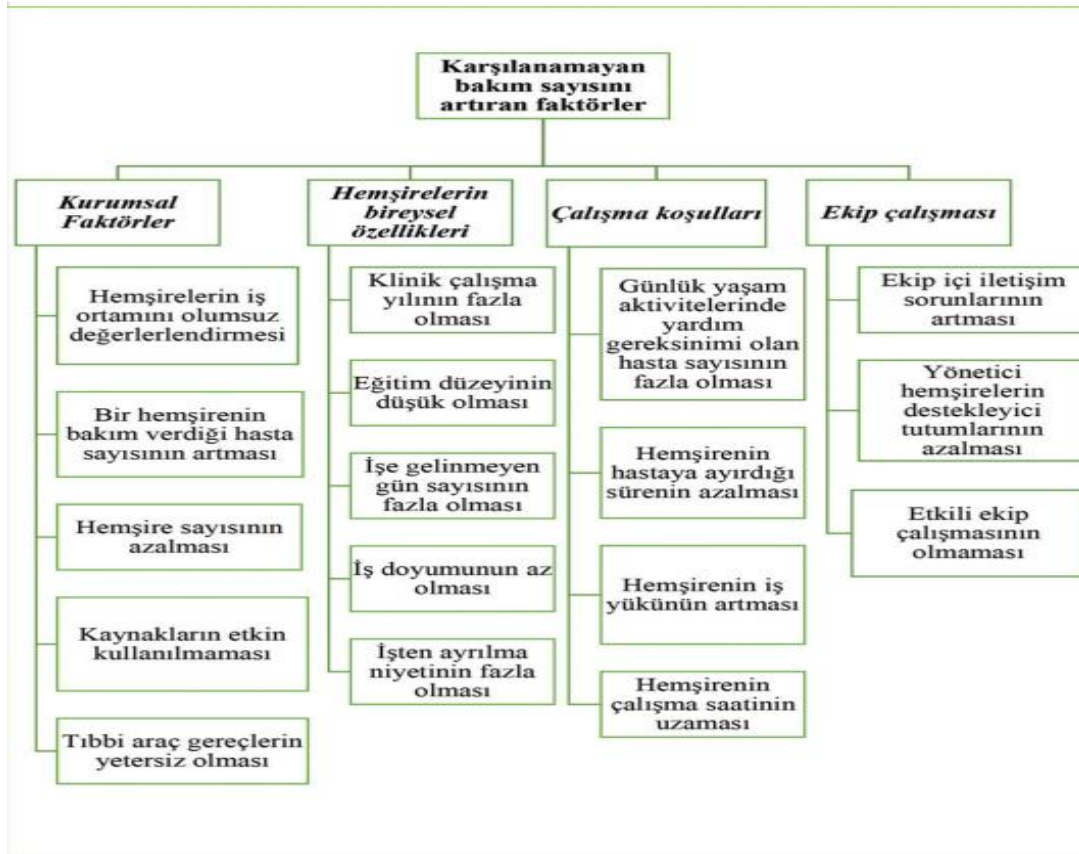
Karşılanamayan Bakımın Nedenleri

Karşılanamayan hemşirelik bakımının nedenleri literatürde üç ana grupta ele alınmıştır: iletişim sorunları, maddi kaynak eksikliği ve iş gücü kaynakları (Kalisch ve ark., 2009; Ausserhofer ve ark., 2013; Sochalski, 2004).

Karşılanamayan hemşirelik bakımını etkileyen bireysel faktörler arasında hemşirenin yaşı, eğitim durumu, mesleki deneyimi, iş doyumu, çalışma ortamına ilişkin değerlendirmeleri, işten ayrılma düşüncesi ve sahip olduğu mesleki değerler bulunmaktadır. Yapılan çalışmalarda; meslekte çalışma süresi uzun olan, iş doyumu düşük, mesleğe yönelik tutumu olumsuz ve işe devamsızlık gün sayısı fazla olan hemşirelerin bakım gereksinimlerini tam olarak karşılayamadıkları daha sık bildirilmektedir (Ergezen ve Kol, 2021; Kalisch ve ark., 2011; Lucero ve ark., 2009; Park ve ark., 2018).

Kurumsal faktörler arasında ise; bir hemşirenin bakım verdiği hasta sayısı, hemşire yeterliliği, personel sayısı ve tıbbi araç-gereçlerin yeterliliği bulunmaktadır. Hemşire sayısının yetersiz olduğu kliniklerde bakım uygulamalarının karşılanma oranı düşmekte, hasta sayısının fazla olması karşılanamayan bakım oranını artırmaktadır (Ergezen ve Kol, 2021; Ball ve ark., 2014; Cho ve ark., 2016).

Çalışma koşulları, vardiya türü, hemşirenin kliniğe ayırdığı süre, ekip içi iletişim ve yöneticilerin liderlik özellikleri de bakımın karşılanma durumunu etkilemektedir. Araştırmalar, gece vardiyalarında karşılanamayan bakım oranının daha düşük olduğunu, yoğun bakım ünitelerinde ise karşılanamayan bakım oranının daha az olduğunu göstermektedir (Kalisch ve ark., 2012; Ausserhofer ve ark., 2013). Karşılanamayan bakımın nedenleri Şekil 1'de özetlenmiştir.



Şekil 1. Karşılanamayan bakım sayısını artıran faktörler (Kaynak: Ergezen ve Kol, 2021)

Kalisch (2006), hemşirelik bakımının temel bileşenlerinin sıklıkla eksik bırakıldığını ortaya koymak amacıyla gerçekleştirdiği nitel çalışmada, karşılanamayan bakım uygulamalarını dokuz başlık altında toplamıştır. Bu başlıklar; mobilizasyon (ambulasyon), pozisyon verme, hastanın beslenmesi, hasta eğitimi, taburculuk sürecinin planlanması, duygusal destek sağlanması, hijyen uygulamaları, aldığı-çıkardığı izlemi ve hasta gözlemi olarak sıralanmaktadır. Aynı çalışmada, hemşirelerin bakım gereksinimlerini karşılayamama nedenleri de yedi ana tema çerçevesinde ele alınmıştır. Bu nedenler arasında personel yetersizliği, hemşirelik girişimleri için ayrılan zamanın kısıtlı olması, mevcut insan gücünün etkili kullanılmaması, ekip çalışmasının zayıf olmasına bağlı olarak ortaya çıkan “bu benim görevim değil” yaklaşımı, uygun olmayan yetki devri, yerleşmiş alışkanlıklar ve sorunların göz ardı edilmesi yer almaktadır (Kalisch, 2006).

Karşılanamayan Hemşirelik Bakımının Hastaya Etkisi

Karşılanamayan hemşirelik bakımı, hasta sonuçları üzerinde çok boyutlu ve olumsuz etkilere yol açmaktadır. Literatürde, bu durumun hasta memnuniyeti, hastaların hastaneyi genel değerlendirme düzeyi, kurumu başkalarına önerme eğilimi ve hemşirelik bakımına ilişkin algıları ile anlamlı biçimde ilişkili olduğu gösterilmiştir (Ergezen ve Kol, 2021; Schubert ve ark., 2008; Ball ve ark., 2013; Zúñiga ve ark., 2015). Nitekim Schubert ve arkadaşlarının (2009) çalışmasında, karşılanamayan bakım oranındaki küçük bir artışın dahi hasta memnuniyetinde belirgin bir azalmaya yol açtığı saptanmıştır. Benzer şekilde, Ball ve arkadaşları (2016) ile Zúñiga ve arkadaşları (2015), bakım kalitesi algısı ile karşılanamayan bakım arasında ters yönlü bir ilişki bulunduğunu ortaya koymuştur. Bunun yanı sıra, karşılanamayan bakım uygulamalarının nozokomiyal enfeksiyonlar, basınç ülserleri, düşmeler ve ilaç hataları gibi istenmeyen klinik sonuçların ortaya çıkma riskini artırdığı da bildirilmektedir (Schubert ve ark., 2009; Lucero ve ark., 2010; Papastavrou ve ark., 2014).

Karşılanamayan Hemşirelik Bakımının Hemşireye Etkisi

Karşılanamayan bakım uygulamaları, hemşirelerin iş doyumunu, işten ayrılma niyeti, tükenmişlik düzeyi ve hemşire devir hızı üzerinde de olumsuz etkiler yaratmaktadır (Kalisch ve ark., 2011; Papastavrou ve ark., 2014; Sochalski, 2004). Papastavrou ve arkadaşları (2014), karşılanamayan bakım uygulamalarının artmasının hemşirelerin iş doyumunu azalttığını ve işten ayrılma niyetini artırdığını belirtmişlerdir. Benzer şekilde Kalisch ve arkadaşları (2011) da karşılanamayan bakım ile iş doyumunu arasında negatif bir ilişki olduğunu raporlamıştır.

Araştırmalar, hemşirelerin karşılanamayan bakım nedeniyle pişmanlık, suçluluk ve hayal kırıklığı gibi duygusal tepkiler yaşadıklarını göstermektedir (Kalisch, 2006; Ball ve ark., 2013; Winsett ve ark., 2016). Bu durum, hemşirelerin mesleki motivasyonunu ve genel iş performansını olumsuz etkileyerek sağlık hizmetlerinin kalitesine dolaylı olarak zarar vermektedir.

Birim düzeyinde, farklı yöntemlerle ölçülen personel yeterliliği (ör. iş yükü karşılaştırmaları ya da hemşire-hasta oranı, öznel ya da nesnel veriler kullanılarak) KHB'nın ortaya çıkmasını etkilemektedir. Ayrıca, hasta kabul ve taburculuk işlemleri ya da karmaşık bakım gereksinimleri olan hastaların varlığı da KHB sıklığını artırmaktadır. Bunun nedeni, iş yükünü öngörülemez biçimde etkilemeleri ve personel dinamiklerinin ile kaynak tahsisinin yeniden düzenlenmesini gerektirmeleridir (Kalisch, 2012c; Blackman ve ark., 2014). Öte yandan, hemşirelik dışı görevlerin yerine getirilmesi ve fazla mesai yapılması KHB'yi artıran unsurlar olarak belgelenmiştir. Tamamlanmamış bakım, bir yandan yardımcı kaynaklardaki eksiklikleri telafi

etmeye zorlanan hemşirelerin yetersiz kullanılmasından kaynaklanabilirken, diğer yandan aşırı fazla mesai nedeniyle hemşirelerin yorgunluğu ve performans düşüklüğü sonucunda da ortaya çıkabilmektedir. Dolayısıyla, iletişimin güçlendirilmesi, daha iyi bir bakım etiği ikliminin oluşturulması ve hem hemşireler arasında hem de sağlık profesyonelleri arasında karşılıklı saygının geliştirilmesi, KHB'nin azaltılmasına katkı sağlamaktadır. Bu faktörler esasen birimin süreç değişkenlerini yansıtmaktadır ve hemşireler için iyi bir uygulama ortamına yatırım yapılması gerektiğini göstermektedir. Bu strateji hemşire yöneticileri tarafından geliştirilebilir; ancak tüm sistemin güçlü desteğini ve ekip olarak etkin biçimde çalışmayı mümkün kılacak eğitim süreçlerini de gerektirmektedir (Ausserhofer ve ark., 2014; Kalisch, 2012b; Cho ve ark., 2016; Park ve ark., 2018; Griffiths ve ark., 2018;).

Karşılanmayan Hemşirelik Bakımının Etik Boyutu

Karşılanmayan hemşirelik bakımının hastalar üzerindeki etkileri ve kurumsal sonuçları, etik boyutlar açısından değerlendirildiğinde temel hemşirelik ilkeleri ile doğrudan ilişkili çeşitli zarar alanları ortaya çıkmaktadır.

Bütüncül bakımın karşılanamaması, hastanın bedensel, ruhsal ve sosyal ihtiyaçlarının yeterince giderilememesi anlamına gelmekte olup bu durum yararlılık (beneficence) ilkesinin zedelenmesine yol açmaktadır. Aynı zamanda hastanede kalış süresinin uzaması, yeni sağlık sorunlarının gelişmesi ve mortalite oranlarının artması gibi sonuçlar, zarar vermeme (non-maleficence) ilkesinin ihlal edilme riskini artırmaktadır.

Hasta memnuniyetinin azalması, hastaların değersiz hissetmesi ve sağlık personeline/kuruma güvenin azalması ise bireyin karar süreçlerine katılımını ve saygınlık algısını etkileyerek özerklik (autonomy) ilkesine dolaylı olarak zarar vermektedir. Ayrıca bakımın eşit ve yeterli sunulamaması, sağlık hizmetine erişimde ve bakım kalitesinde farklılıklar oluşturması nedeniyle adalet (justice) ilkesini zedelemektedir.

Kurumsal düzeyde ise hizmet kalitesinin düşmesi, ekonomik kayıplar ve iş yükünün artması gibi sonuçlar, dolaylı olarak hasta bakımının sürdürülebilirliğini etkileyerek etik bakım ortamının zayıflamasına neden olmaktadır (Sönmez ve ark., 2020; Özsaban ve Acaroğlu, 2022).

Karşılanamayan Bakımı Azaltmaya Yönelik Girişimler

Karşılanamayan hemşirelik bakımını azaltmaya yönelik çalışmalar, genellikle ekip işbirliğini güçlendirmeye, elektronik hatırlatıcı sistemler kullanmaya ve hemşire sayısını artırmaya odaklanmaktadır. Kalisch ve arkadaşları (2013), hemşire ekibinde işbirliğini artırmak amacıyla her klinikten üç hemşireyi eğitmiş ve bu hemşirelerin 3–5 kişilik hemşire gruplarını eğitmesi

sağlanmıştır. Araştırma sonucunda ekip çalışmasının arttığı ve karşılanamayan bakımların azaldığı belirlenmiştir.

Elektronik hemşirelik bakım hatırlatıcılarının kullanımı da karşılanamayan bakımın azaltılmasında etkili bulunmuştur. Piscotty ve arkadaşları (2015) bu yöntemin hemşirelerin uygulamaya yönelik görüşlerini olumlu etkilediğini ve karşılanamayan bakımları azalttığını bildirmiştir.

Hemşire insan gücünün yeterli düzeyde olması, bakım gereksinimlerinin eksiksiz karşılanabilmesi açısından temel unsurlardan biridir. Hemşire sayısındaki artışın; bakım kalitesinin yükselmesi, hasta memnuniyetinin artması, istenmeyen olayların azalması ve hasta sonuçlarının iyileşmesi üzerinde olumlu etkileri olduğu bildirilmektedir. Bu nedenle sağlık kurumlarında yeterli hemşire istihdamının sağlanması önem taşımaktadır (Kalisch ve ark., 2011).

Bunun yanında hemşire liderlerinin dönüştürücü liderlik özellikleri göstermesi; çalışanlara rehberlik etmeleri, onların gereksinimlerini fark ederek çözüm üretmeleri ve çalışma ortamını geliştirmeye yönelik düzenlemeler yapmaları da olumsuz hasta sonuçlarının azaltılmasına katkı sağlamaktadır. Güney Kore’de gerçekleştirilen bir çalışmada, bir hemşirenin bakım verdiği hasta sayısının 17’den 7’ye düşürülmesi sonrasında karşılanamayan bakım düzeyinin anlamlı biçimde azaldığı belirlenmiştir (Cho ve ark., 2015; Cho ve ark., 2016). Avrupa ve Amerika’da yürütülen araştırmalar da benzer şekilde, hemşire sayısındaki artışın karşılanamayan bakım oranlarını düşürdüğünü ortaya koymaktadır (Frieze ve ark., 2013; Ball ve ark., 2016).

Eğitim ve sürekli profesyonel gelişim programları, hemşirelerin sorumluluk bilincini ve bakım kalitesini artırarak karşılanamayan bakımları azaltmada önemli rol oynamaktadır. Kalisch ve Xie (2013), eğitici odaklı “train-the-trainer” yaklaşımının hemşireler arası işbirliğini güçlendirdiğini ve bakımın aksamasını önlediğini raporlamıştır.

Hemşireler yalnızca gerçekleştirdikleri bakım uygulamalarından değil, aynı zamanda ertelenen, ihmal edilen ya da çeşitli nedenlerle yerine getirilemeyen bakım uygulamalarından da sorumludur. Bu nedenle karşılanamayan bakımın açık biçimde ifade edilmesi ve görünür hale getirilmesi önem taşımaktadır. Sorunun doğru şekilde tanımlanması, çözüm sürecinin temel basamağını oluşturmaktadır. Bununla birlikte hemşirelerin cezalandırılma ya da yargılanma endişesi yaşamaları, karşılanamayan bakım uygulamalarını çoğu zaman dile getirmemelerine ve bu durumun gizli kalmasına neden olmaktadır. Karşılanamayan bakımın zamanında ve doğru şekilde rapor edilmesi ile elde edilen sonuçların değerlendirilmesi; hemşirelerin desteklenmesine, bakım süreçlerindeki aksaklıkların azaltılmasına, ekip iş birliğinin

geliştirilmesine ve geri bildirim mekanizmalarının güçlenmesine katkı sağlamaktadır. Tüm bu uygulamalar hasta bakımında güvenlik kültürünün gelişmesini desteklemektedir (Kalisch, 2006). Bu bulgular, hemşirelik bakımının kalitesini artırmak ve hasta güvenliğini sağlamak için hem kurumsal hem de bireysel düzeyde stratejilerin uygulanmasının önemini vurgulamaktadır.

Sonuç

Karşılanamayan hemşirelik bakımı, hem hastalar hem de hemşireler açısından olumsuz sonuçlar doğuran bir ihmal türü olarak değerlendirilmektedir. Bakım kalitesini düşürmesi ve hasta güvenliğini riske atması nedeniyle, bu durumun öncelikli olarak ele alınması gereken temel hemşirelik sorunlarından biri olduğu kabul edilmektedir. Ayrıca yalnızca klinik sonuçları etkilemekle kalmayıp, hastanede kalış süresinin uzamasına ve ek tedavi gereksinimlerinin artmasına yol açarak sağlık hizmeti maliyetlerini de yükseltmektedir. Bu nedenle, yapılacak çalışmalarda kurum düzeyinde mevcut durumun sistematik biçimde değerlendirilmesi, hemşirelere düzenli eğitimlerin sağlanması, olumsuz hasta sonuçlarının sürekli izlenmesi ve bu konuya yönelik periyodik toplantıların planlanması önem taşımaktadır. Bununla birlikte, karşılanamayan hemşirelik bakımının hasta sonuçları ve ekonomik yük üzerindeki etkileri göz önünde bulundurularak, ulusal sağlık politikalarında da bu konuya yer verilmesi gerekmektedir.

Kaynakça

- Aiken, L. H., Clarke, S. P., Sloane, D. M., et al. (2001). Nurses' reports on hospital care in five countries. *Health Affairs*, 20(3), 43–53.
- Ausserhofer, D., Schubert, M., Desmedt, M., Blegen, M. A., De Geest, S., & Schwendimann, R. (2013). The association of patient safety climate and nurse-related organizational factors with selected patient outcomes: A cross-sectional survey. *International Journal of Nursing Studies*, 50(2), 240–252.
- Ausserhofer, D., Zander, B., Busse, R., et al. (2013). Prevalence, patterns and predictors of nursing care left undone in European hospitals: Results from the multicountry cross-sectional RN4CAST study. *BMJ Quality & Safety*, 23(2), 126–135.
- Ball, J. E., Griffiths, P., Rafferty, A. M., Lindqvist, R., Murrells, T., & Tishelman, C. (2016). A cross-sectional study of 'care left undone' on nursing shifts in hospitals. *Journal of Advanced Nursing*, 72(9), 2086–2097.
- Blackman, I., Henderson, J., Willis, E., Hamilton, P., Toffoli, L., & Verrall, C. (2014). Factors influencing why nursing care is missed. *Journal of Clinical Nursing*, 24, 47–56.
- Cho, E., Lee, N. J., Kim, E. Y., et al. (2016). Nurse staffing level and overtime associated with patient safety, quality of care, and care left undone in hospitals: A cross-sectional study. *International Journal of Nursing Studies*, 60, 263–271.
- Cho, S. H., Kim, Y. S., Yeon, K. N., You, S. J., & Lee, I. D. (2015). Effects of increasing nurse staffing on missed nursing care. *International Nursing Review*, 62(2), 267–274.
- Ergezen, F. D., & Kol, E. (2021). Karşılanamayan hemşirelik bakımı. *Journal of Education and Research in Nursing*, 18(4), 467–472.
- Friese, C. R., Kalisch, B. J., & Lee, K. H. (2013). Patterns and correlates of missed nursing care in inpatient oncology units. *Cancer Nursing*, 36(6), E51–E57.
- Griffiths, P., Dall'Ora, C., Simon, M., et al. (2014). Nurses' shift length and overtime working in 12 European countries: The association with perceived quality of care and patient safety. *Medical Care*, 52(11), 975–981.

- Jones, T. L., Hamilton, P., & Murry, N. (2015). Unfinished nursing care, missed care, and implicitly rationed care: State of the science review. *International Journal of Nursing Studies*, 52(6), 1121–1137.
- Kalisch, B. J. (2006). Missed nursing care: A qualitative study. *Journal of Nursing Care Quality*, 21(4), 306–313.
- Kalisch, B. J., Tschannen, D., & Lee, H. (2011). Does missed nursing care predict job satisfaction? *Journal of Healthcare Management*, 56(2), 117–134.
- Kalisch, B. J., Tschannen, D., & Lee, K. H. (2012). Missed nursing care, staffing, and patient falls. *Journal of Nursing Care Quality*, 27(1), 6–12.
- Kalisch, B. J., Tschannen, D., Lee, H., & Friese, C. R. (2011). Hospital variation in missed nursing care. *American Journal of Medical Quality*, 26(4), 291–299.
- Kalisch, B. J., Xie, B., & Ronis, D. L. (2013). Train-the-trainer intervention to increase nursing teamwork and decrease missed nursing care in acute care patient units. *Nursing Research*, 62(6), 405–413.
- 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.
- Mandal, L., Seethalakshmi, A., & Rajendrababu, A. (2020). Rationing of nursing care, a deviation from holistic nursing: A systematic review. *Nursing Philosophy*, 21(1), e12257.
- Özsaban, A., & Acaroğlu, R. (2022). Karşılanmamış hemşirelik bakımına kavramsal bakış: Bir Delphi çalışması. *Sağlık ve Hemşirelik Yönetimi Dergisi*, 9(3), 475–487.
<https://doi.org/10.54304/SHYD.2022.46362>
- Papastavrou, E., Andreou, P., & Efstathiou, G. (2014). Rationing of nursing care and nurse–patient outcomes: A systematic review of quantitative studies. *International Journal of Health Planning and Management*, 29(1), 3–25.
- Park, S. H., Hanchett, M., & Ma, C. (2018). Practice environment characteristics associated with missed nursing care. *Journal of Nursing Scholarship*, 50(6), 722–730.
- Piscotty, R. J., Kalisch, B., Gracey-Thomas, A., & Yarandi, H. (2015). Electronic nursing care reminders: Implications for nursing leaders. *Journal of Nursing Administration*, 45(5), 239–242.
- Schubert, M., Glass, T. R., Clarke, S. P., et al. (2008). Rationing of nursing care and its relationship to patient outcomes: The Swiss extension of the International Hospital Outcomes Study. *International Journal for Quality in Health Care*, 20(4), 227–237.
- Sochalski, J. (2004). Is more better? The relationship between nurse staffing and the quality of nursing care in hospitals. *Medical Care*, 42(2 Suppl.), II-67–II-73.
- Sönmez, B., İspir, Ö., Türkmen, B., Duygulu, S., & Yıldırım, A. (2020). The reliability and validity of the Turkish version of the MISSCARE Survey-Patient. *Journal of Nursing Management*, 28(8), 2072–2080.
- Winsett, R. P., Rottet, K., Schmitt, A., Wathen, E., Wilson, D., & Group, M. N. C. C. (2016). Medical surgical nurses describe missed nursing care tasks—Evaluating our work environment. *Applied Nursing Research*, 32, 128–133.
- Zúñiga, F., Ausserhofer, D., Hamers, J. P., Engberg, S., Simon, M., & Schwendimann, R. (2015). Are staffing, work environment, work stressors, and rationing of care related to care workers' perception of quality of care? A cross-sectional study. *Journal of the American Medical Directors Association*, 16(10), 860–866.

ENDODONTİK ACİL DURUMLARDA TANI VE TEDAVİ YAKLAŞIMLARI

Doç. Dr. Ahter ŞANAL ÇIKMAN

Recep Tayyip Erdoğan University, Faculty of Dentistry, Department of Endodontics, 53020
Merkez, Rize

ORCID ID: 0000-0003-2145-5859

ÖZET

Endodontik acil durumlar, pulpal ve periapikal dokuların enfeksiyon ve inflamasyonuna bağlı olarak gelişen, şiddetli ağrı, hassasiyet ve şişlik gibi belirtilerle seyreden ve hızlı müdahale gerektiren klinik tablolardır. Bu bildiride semptomatik irreversible pulpitis, akut apikal periodontitis, akut apikal apse ve kök kanal tedavisi sırasında ortaya çıkabilen flare-up vakalarının etiyolojisi, klinik bulguları ve güncel tedavi yaklaşımları değerlendirilmiştir. Semptomatik irreversible pulpitis vakalarında spontan ve uzun süre devam eden ağrının en belirgin semptom olduğu, pulpanın tamamen uzaklaştırılması ve kök kanal sisteminin etkin şekilde temizlenmesinin ağrı kontrolünde büyük önem taşıdığı görülmektedir. Akut apikal periodontitis olgularında perküsyon hassasiyeti ve çiğneme ağrısı ön planda olup, oklüzal travmanın giderilmesi ve etkili kemomekanik preparasyon tedavinin temelini oluşturmaktadır. Akut apikal apselerde ise drenajın sağlanması tedavinin en önemli basamağıdır. Kanal içerisinden yeterli drenaj sağlanamadığı durumlarda yumuşak doku insizyonu ile drenaj uygulanabilmektedir. Sistemik yayılım belirtileri, ateş veya lenfadenopati bulunmayan vakalarda antibiyotik kullanımının gerekli olmadığı, gereksiz antibiyotik kullanımından kaçınılması gerektiği vurgulanmaktadır. Kök kanal tedavisi sırasında ortaya çıkan flare-up tablosunun; taşkın enstrümantasyon, debrislerin periapikal dokulara itilmesi, yetersiz kanal temizliği, mikrobiyal virülans faktörleri ve konak yanıtı ile ilişkili olduğu bildirilmektedir. Bunun yanında immünolojik mekanizmalar, kimyasal mediyatörler, periapikal doku basıncındaki değişiklikler ve psikolojik faktörlerin flare-up gelişiminde etkili olduğu ifade edilmektedir. Endodontik acil durumların başarılı yönetiminde doğru tanı, etkili kemomekanik preparasyon, uygun drenaj prensipleri ve biyolojik irritasyonun minimum seviyede tutulması büyük önem taşımaktadır. Güncel tedavi protokollerinin uygulanması sayesinde hem hastanın ağrısının hızlı şekilde kontrol altına alınması hem de uzun dönem endodontik tedavi başarısının artırılması mümkün olmaktadır.

Anahtar kelimeler: Endodontik tedavi, flare-up, akut apikal apse, irreversible pulpitis, akut apikal periodontitis

DIAGNOSIS AND TREATMENT PROCEDURES IN ENDODONTIC EMERGENCIES

ABSTRACT

Endodontic emergencies are clinical conditions that develop due to infection and inflammation of the pulpal and periapical tissues, characterized by symptoms such as severe pain, tenderness, and swelling, and requiring rapid intervention. In this report, the etiology, clinical findings, and current treatment approaches of symptomatic irreversible pulpitis, acute apical periodontitis, acute apical abscess, and flare-up cases that may occur during root canal treatment were evaluated. In cases of symptomatic irreversible pulpitis, spontaneous and prolonged pain is observed as the most prominent symptom, and complete removal of the pulp along with effective cleaning of the root canal system is of great importance for pain control. In acute apical periodontitis cases, percussion sensitivity and pain during chewing are the main findings, and elimination of occlusal trauma together with effective chemomechanical preparation forms the basis of treatment. In acute apical abscesses, establishing drainage is the most critical step of treatment. In situations where sufficient drainage cannot be achieved through the canal, drainage may be performed by soft tissue incision. It is emphasized that antibiotic use is not necessary in cases without signs of systemic spread, fever, or lymphadenopathy, and unnecessary antibiotic use should be avoided. The flare-up condition occurring during root canal treatment has been reported to be associated with over-instrumentation, extrusion of debris into periapical tissues, insufficient canal cleaning, microbial virulence factors, and host response. In addition, immunological mechanisms, chemical mediators, changes in periapical tissue pressure, and psychological factors are stated to play a role in flare-up development. Accurate diagnosis, effective chemomechanical preparation, appropriate drainage principles, and minimizing biological irritation are of great importance in the successful management of endodontic emergencies. Through the application of current treatment protocols, it becomes possible both to rapidly control the patient's pain and to improve long-term endodontic treatment success.

Keywords: Endodontic treatment, flare-up, acute apical abscess, irreversible pulpitis, acute apical periodontitis

BÜYÜK VERİ BAĞLAMINDA KAMU DENETİM RAPORLARININ TEMATİK ANALİZİ

Bilge Kaan ALTUNOĞLU

Dokuz Eylül University, Graduate School of Social Sciences, 35390 Buca, İzmir

ORCID ID: 0000-0001-5093-5056

Prof. Dr. Ahmet ÖZEN

Dokuz Eylül University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Public Finance, 35390 Buca, İzmir

ORCID ID: 0000-0002-9635-5134

ÖZET

Büyük veri, farklı kaynaklardan elde edilen yüksek hacimli verilerin analitik yöntemlerle işlenerek değere dönüştürülmesini ifade etmektedir. Büyük veri analitiği kamu denetimi alanında da giderek daha fazla kullanılmaktadır.

Denetim, mevcut durum ile olması gereken durumu, bazı kriterler seti tarafından belirlenen şekilde karşılaştırır. Kamu denetimi ise; mali kaynakların etkin, ekonomik ve verimli kullanımını sağlamak üzere kurumsal hesapların, programların ve hedeflerin objektif ve tarafsız bir şekilde incelendiği stratejik bir değerlendirme aracıdır. Türkiye’de kamu denetimi Sayıştay tarafından gerçekleştirilmektedir. Sayıştay, çeşitli kamu kurum ve kuruluşlarının mali faaliyetlerini denetlemekten sorumludur. Sayıştay, kamu kurumlarının mali faaliyetlerini denetlemekle sorumlu anayasal denetim kurumudur. Sayıştay Dış Denetim Genel Değerlendirme Raporları Sayıştay denetim alanına giren kamu kurumlarının denetim bulgularının yer aldığı raporlardır. Değerlendirme kapsamında 2012-2024 yılları arası Sayıştay Dış Denetim Genel Değerlendirme Raporları değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Bu kapsamda, kamu denetiminde büyük veri analizinin değerlendirilmesi, nitel araştırma yöntemi olan tematik analiz yöntemiyle yapılmıştır. Araştırma soruları:

1. Büyük veri analizinin kamu idarelerinin performans değerlendirmesine nasıl yardımcı olur?
 - 1.1. Hangi büyük veri yöntemleri performans değerlendirmelerinin daha etkin yapılabilmesine yardımcı olur?
2. Büyük veri analizinin kullanılması kamu denetimlerinde riskli alanların belirlenmesinde hangi yollarla yardımcı olabilir?
 - 2.1. Riskli alanların belirlenmesinde hangi veri türleri kritik öneme sahiptir?
3. Büyük veri analizinin kamu idarelerinin kaynakları mevzuat çerçevesinde kullanıp kullanmadıklarının tespitinde nasıl yardımcı olabilir?
 - 3.1. Harcamaların kanuni dayanakları hangi göstergelerle izlenebilir?

4. Kamu denetimlerinde büyük veri analizi usulsüzlüklerin tespitinde ne kadar etkilidir?

4.1. Hangi büyük veri yöntemleri (Kümeleme vb.) usulsüzlüklerin tespitinde daha etkin rol oynar?

Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden tematik analiz yöntemi kullanılmıştır. Sayıştay Dış Denetim Genel Değerlendirme Raporlarının Tematik Analizi yapılmıştır. Yapılan tüme varımsal analizler sonucu “Veri Üretim Süreçleri, Veri Kalitesi ve Kurumsal Şeffaflık”, “Bilişim Sistemleri ve Birlikte Çalışılabilirlik” , “Performans Yönetimi ve Analitik Değerlendirme Kapasitesi” ve “İç Kontrol ve Risk Yönetimi” temalarına ulaşılmıştır. Veri Üretim Süreçleri, Veri Kalitesi ve Kurumsal Şeffaflık temasının 2. ve 3. soruya, Bilişim Sistemleri ve Birlikte Çalışılabilirlik temasının 1. ve 3. soruya, Performans Yönetimi ve Analitik Değerlendirme Kapasitesi temasının 1. soruya ve İç Kontrol ve Risk Yönetimi temasının 2. soruya cevap olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca 4. sorunun cevabı olarak kümeleme ve anomali tespiti algoritmalarının etkili olacağı görülmüştür.

Bu çalışma, Sayıştay Dış Denetim Genel Değerlendirme Raporlarını büyük veri perspektifiyle sistematik biçimde inceleyen sınırlı sayıda araştırılardan biri olması bakımından literatüre katkı sunmaktadır. Elde edilen bulgular, kamu denetim süreçlerinde veri temelli analitik kapasitenin geliştirilmesinin; risk odaklı denetim anlayışının güçlendirilmesi, usulsüzlüklerin erken tespiti, performans değerlendirmelerinin etkinliğinin artırılması ve kurumsal şeffaflığın desteklenmesi açısından önemli katkılar sağlayabileceğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Kamu denetimi, büyük veri, tematik analiz.

THEMATIC ANALYSIS OF PUBLIC AUDIT REPORTS IN THE CONTEXT OF BIG DATA

ABSTRACT

Big data refers to the transformation of high-volume data obtained from various sources into value through analytical methods. Big data analytics is increasingly being utilized in the field of public auditing.

Auditing compares the current situation with the desired situation according to a set of predetermined criteria. Public auditing, on the other hand, is a strategic evaluation tool in which institutional accounts, programs, and objectives are examined objectively and impartially in order to ensure the effective, efficient, and economical use of public resources. In Türkiye, public auditing is conducted by the Turkish Court of Accounts (Sayıştay). The Turkish Court of Accounts is the constitutional audit institution responsible for auditing the financial activities of public institutions and organizations. The External Audit General Evaluation Reports of the Turkish Court of Accounts contain the audit findings of public institutions within its

jurisdiction. Within the scope of the study, the External Audit General Evaluation Reports covering the years 2012–2024 were examined. In this context, the role of big data analytics in public auditing was evaluated through thematic analysis, which is a qualitative research method. The research questions are as follows:

1. How does big data analytics contribute to the performance evaluation of public administrations?
 - 1.1. Which big data methods contribute to more effective performance evaluations?
2. In what ways can the use of big data analytics contribute to identifying risk areas in public audits?
 - 2.1. Which data types are of critical importance in identifying risk areas?
3. How can big data analytics contribute to determining whether public administrations use resources in accordance with the legal framework?
 - 3.1. Through which indicators can the legal basis of expenditures be monitored?
4. How effective is big data analytics in detecting irregularities in public audits?
 - 4.1. Which big data methods (e.g., clustering) play a more effective role in detecting irregularities?

In this study, thematic analysis, a qualitative research method, was employed. Specifically, a thematic analysis was conducted on the External Audit General Evaluation Reports of the Turkish Court of Accounts. As a result of the inductive analysis, four primary themes emerged: "Data Production Processes, Data Quality, and Institutional Transparency," "Information Systems and Interoperability," "Performance Management and Analytical Evaluation Capacity," and "Internal Control and Risk Management." It was determined that the theme of "Data Production Processes, Data Quality, and Institutional Transparency" addresses the 2nd and 3rd research questions; the "Information Systems and Interoperability" theme addresses the 1st and 3rd questions; the "Performance Management and Analytical Evaluation Capacity" theme addresses the 1st question; and the "Internal Control and Risk Management" theme addresses the 2nd question. Furthermore, in response to the 4th research question, clustering and anomaly detection algorithms were found to be effective.

This study contributes to the literature by being one of the limited number of studies that systematically examine the External Audit General Evaluation Reports of the Turkish Court of Accounts from a big data perspective. The findings indicate that improving data-driven analytical capacity in public auditing processes may significantly contribute to strengthening

risk-based auditing approaches, early detection of irregularities, increasing the effectiveness of performance evaluations, and supporting institutional transparency.

Keywords: Public auditing, big data, thematic analysis.

1. GİRİŞ

Dünyada her geçen saniye üretilen veri miktarı artmaktadır. İnternet, akıllı telefon ve sosyal ağlar gibi kaynaklardan Petabayt ve Eksabayt boyutuna ulaşan veriler geleneksel veri tabanı sistemleri ile yakalanması, depolanması ve analiz edilmesi mümkün değildir (Sakpal, 2024: 515). Büyük Veri terimi, geleneksel veri işleme yöntemleri veya teknikleri ile yönetilemeyen çok büyük veri yığınlarını ifade etmektedir. (Panigrahi ve diğerleri, 2017: 242). Büyük veri terimi, başlarda verinin büyüklüğünü ifade eden hacim kavramı ile özdeşleştirilse de (Gandomi ve Haider, 2015: 137) büyük verinin değeri veriyi işlemesi ve değer yaratacak bilgiye dönüştürmesidir (Zhong, 2022: 780).

Büyük veriyi “Yapılandırılmış ve/veya yapılandırılmamış çeşitli kaynaklardan eşanlı veya hızlı elde edilen ve işlenen yüksek hacimli, kaliteli ve doğru verileri belirli prosesler, teknoloji ve analitik yöntemlerle değere dönüştürülen bilgi” olarak tanımlayabiliriz.

Denetim, mevcut durum ile olması gereken durumu, bazı kriterler seti etrafında karşılaştırılmasıdır (Mayne, 2006: 13). Kamu sektörü denetimi, mali denetim, uyum denetimi ve performans denetimi gibi farklı faaliyetleri kapsar (Johnsen, 2019: 122). Aynı zamanda kamu denetimi; mali kaynakların etkin, ekonomik ve verimli kullanımını sağlamak üzere kurumsal hesapların, programların ve hedeflerin objektif ve tarafsız bir şekilde incelendiği stratejik bir değerlendirme aracıdır. Türkiye’de kamu denetimi Sayıştay tarafından gerçekleştirilmektedir. Sayıştay, TBMM adına kamu kurumlarının gelir, gider ve mal varlıklarını denetlemekle görevlidir. Bu denetimler düzenleyici ve performans denetimleridir ve ilgili delillerin toplanmasıyla değerlendirilir (Genç ve diğerleri, 2023: 27). Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol Kanunu' nun 68. maddesi, Sayıştay tarafından yapılan denetimin temel amacının, kamu idarelerinin mali faaliyetlerini, kararlarını ve işlemlerini incelemek, bunların yasalara ve kurumsal amaçlara uygunluğunu değerlendirmek ve sonuçlarını Türkiye Büyük Millet Meclisi'ne raporlamak olduğunu belirtmektedir. Denetimin amacı, kamu idarelerinin etkili, verimli ve hukuka uygun biçimde çalışmasını, kamu kaynaklarının hesap verebilirlik ve mali saydamlık kavramları çerçevesinde uygun biçimde elde edilmesini, saklanması ve kullanılmasını sağlamaktır (Atila ve Kıymık, 2024: 640-641).

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Tematik analiz, veriler içinde desenleri (temaları) tanımlamak, analiz etmek ve raporlamak için kullanılan bir yöntemdir (Braun ve Clarke, 2006: 79-80). Burada, temalar genellikle veride var olan ve araştırmacının 'tanımladığı' veya 'keşfettiği' gerçek şeyler olarak örtük şekilde ele alınır (Braun ve Clarke, 2024: 613). Tematik Analiz, herhangi bir konunun potansiyelini daha geniş bir şekilde anlama fırsatı sunar (Alhojailan ve Ibrahim, 2012: 40).

Tematik Analiz altı aşamalı bir süreç içerisinde yürütülür:

- Veriye aşına olma. Analiz için verilerin hazırlanması ve düzenlenmesini ifade eder (Lester ve diğerleri, 2020: 98-99).
- İlk kodların oluşturulması. Her veri bölümü sistematik olarak gözden geçirilir ve ilgili segmentlere özlü kodlar atanır. Kodlama nadiren lineer bir süreçtir; araştırmacılar kodları yeniden inceler ve rafine eder, benzer olanları birleştirir ve gerektiğinde alt kodlar oluşturur (Ahmed ve diğerleri, 2025: 3).
- Temaların aranması. Temalar oluşturmak, araştırmacının ilk kodları potansiyel temalar halinde bir araya getirmesini ve belirli tema ile ilgili tüm verileri toplamasını ifade eder (Scharp ve Sanders, 2019: 117-118).
- Temaların gözden geçirilmesi. Bir araştırmacının tüm elde edilen temaları gözden geçirmesi ve bunların gerçekten veriyi temsil edip etmediğini değerlendirmesidir (Mwita ve Mwilongo, 2025: 55-56).
- Temaların tanımlanması ve isimlendirilmesi. Tema adlandırma süreci yaratıcı ama analitik bir süreçtir. Tema adları özlü, çağrıştırmalı ve temanın merkezi düzenleyici konseptini yansıtmalıdır (Ahmed ve diğerleri, 2025: 4).
- Raporun yazılması. Bu aşama, araştırmacıların temaları, veri çıkartımlarını ve analitik içgörülerin anlamlı bir anlatıya dönüştürülmesini gerektirir (Ahmed ve diğerleri, 2025: 5).

Sayıştay Dış Denetim Genel Değerlendirme Raporları Sayıştay denetim alanına giren kamu kurumlarının denetim bulgularının yer aldığı raporlardır. Değerlendirme kapsamında 2012-2024 yılları arası Sayıştay Dış Denetim Genel Değerlendirme Raporları değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Bu kapsamda, kamu denetiminde büyük veri analizinin değerlendirilmesi, nitel araştırma yöntemi olan tematik analiz yöntemiyle yapılmıştır.

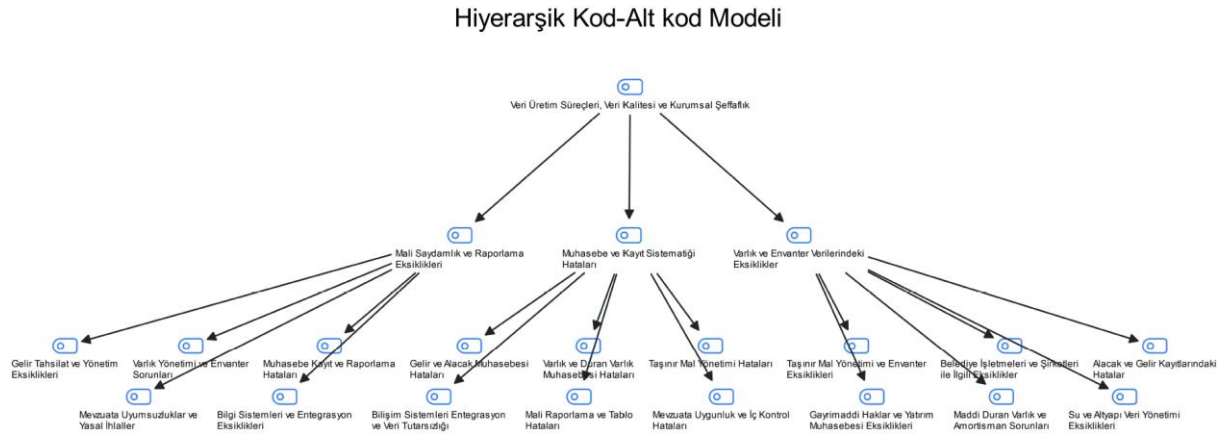
Araştırma soruları:

1. Büyük veri analizinin kamu idarelerinin performans değerlendirmesine nasıl yardımcı olur?

- 1.1. Hangi büyük veri yöntemleri performans değerlendirmelerinin daha etkin yapılabilmesine yardımcı olur?
2. Büyük veri analizinin kullanılması kamu denetimlerinde riskli alanların belirlenmesinde hangi yollarla yardımcı olabilir?
- 2.1. Riskli alanların belirlenmesinde hangi veri türleri kritik öneme sahiptir?
3. Büyük veri analizinin kamu idarelerinin kaynakları mevzuat çerçevesinde kullanıp kullanmadıklarının tespitinde nasıl yardımcı olabilir?
- 3.1. Harcamaların kanuni dayanakları hangi göstergelerle izlenebilir?
4. Kamu denetimlerinde büyük veri analizi usulsüzlüklerin tespitinde ne kadar etkilidir?
- 4.1. Hangi büyük veri yöntemleri (Kümeleme vb.) usulsüzlüklerin tespitinde daha etkin rol oynar?

Yapılan tüme varımsal analizler sonucu “Veri Üretim Süreçleri, Veri Kalitesi ve Kurumsal Şeffaflık”, “Bilişim Sistemleri ve Birlikte Çalışılabilirlik”, “Performans Yönetimi ve Analitik Değerlendirme Kapasitesi” ve “İç Kontrol ve Risk Yönetimi” temalarına ulaşılmıştır.

Veri Üretim Süreçleri, Veri Kalitesi ve Kurumsal Şeffaflık temasına ait Hiyerarşik Kod-Alt kod Modeli Şema 1’de sunulmuştur.

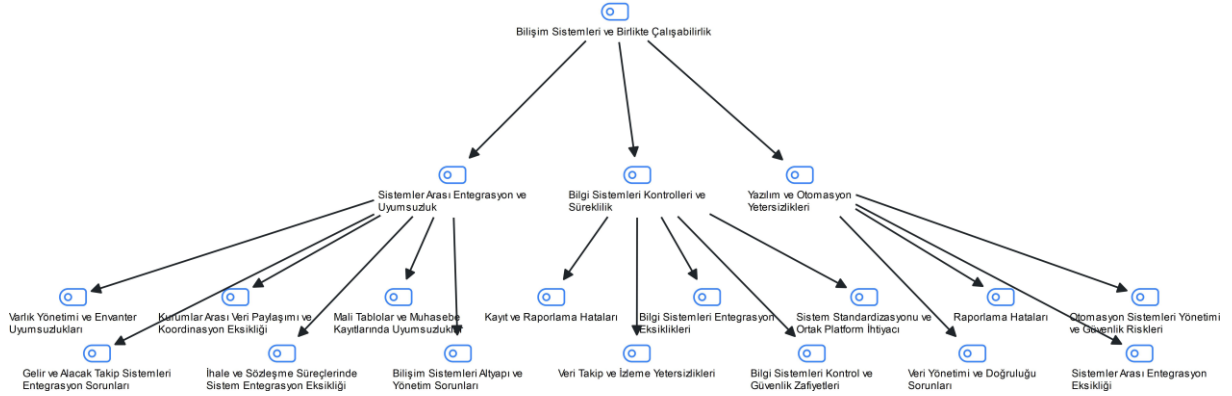


Şema 1: Hiyerarşik Kod-Alt kod Modeli (Veri Üretim Süreçleri, Veri Kalitesi ve Kurumsal Şeffaflık)

Veri Üretim Süreçleri, Veri Kalitesi ve Kurumsal Şeffaflık temasına dair model, zafiyetleri "Mali Saydamlık ve Raporlama Eksiklikleri", "Muhasebe ve Kayıt Sistematiği Hataları" ile "Varlık ve Envanter Verilerindeki Eksiklikler" dallarına ayırmaktadır. Şema, kamu bilançosunun doğruluğunu tehlikeye atan taşınır mal yönetimi hataları, amortisman sorunları ve gelir/alacak muhasebesi eksikliklerini kavramsal bir çerçeveye oturtmaktadır.

Bilişim Sistemleri ve Birlikte Çalışılabilirlik temasına ait Hiyerarşik Kod-Alt kod Modeli Şema 2’de sunulmuştur.

Hiyerarşik Kod-Alt kod Modeli

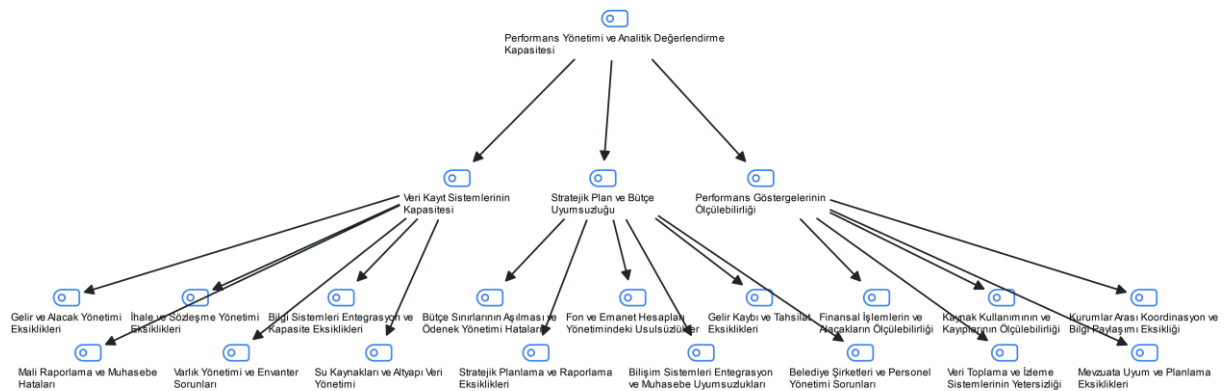


Şema 2: Hiyerarşik Kod-Alt kod Modeli (Bilişim Sistemleri ve Birlikte Çalışılabilirlik)

Kamu mali yönetiminde teknolojik altyapının durumunu inceleyen bu hiyerarşik model, idarelerin bilişim altyapısındaki temel zafiyetleri üç ana dalda sınıflandırmaktadır: "Sistemler Arası Entegrasyon ve Uyumsuzluk", "Bilgi Sistemleri Kontrolleri ve Süreklilik" ve "Yazılım ve Otomasyon Yetersizlikleri". Bu üç ana dal, toplamda 15 alt dala ayrılarak, kurumlar arası veri paylaşımı eksikliği, otomasyon sistemleri yönetimi riskleri ve gelir-alacak takip entegrasyonu sorunları gibi mali verimliliği doğrudan etkileyen operasyonel engelleri haritalandırmaktadır.

Performans Yönetimi ve Analitik Değerlendirme Kapasitesi temasına ait Hiyerarşik Kod-Alt kod Modeli Şema 3’de sunulmuştur.

Hiyerarşik Kod-Alt kod Modeli



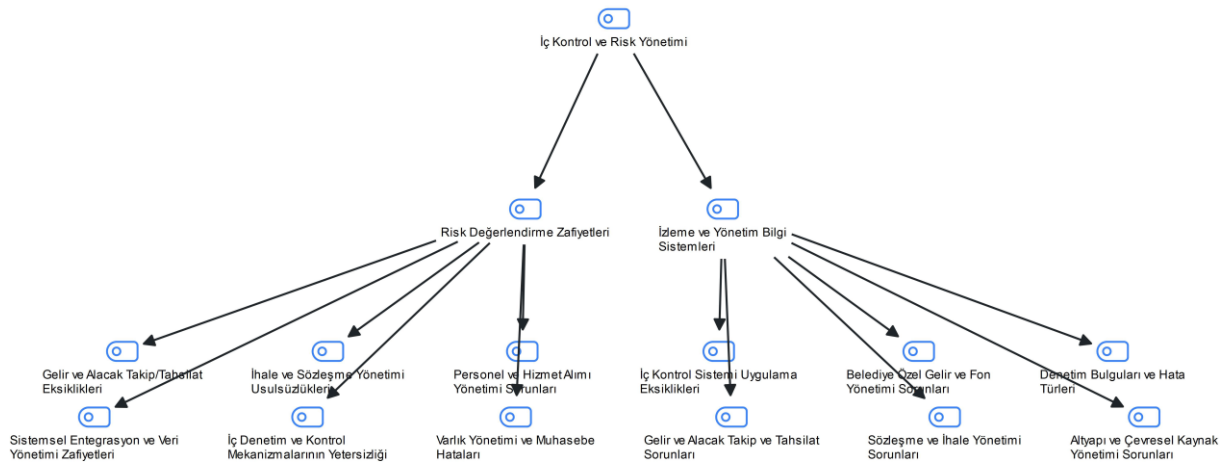
Şema 3: Hiyerarşik Kod-Alt kod Modeli (Performans Yönetimi ve Analitik Değerlendirme Kapasitesi)

Performans Yönetimi ve Analitik Değerlendirme Kapasitesi teması, şemada "Veri Kayıt Sistemlerinin Kapasitesi", "Stratejik Plan ve Bütçe Uyumsuzluğu" ile "Performans

Göstergelerinin Ölçülebilirliği" olmak üzere üç temel alt koda ayrılmıştır. Model, bütçe sınırlarının aşılması, fon yönetimindeki usulsüzlükler ve finansal işlemlerin ölçülebilirliğindeki noksanlıkların, kamu idarelerinin stratejik hedefleri ile mali gerçekleştirmeleri arasındaki kopukluğu özetlemektedir.

İç Kontrol ve Risk Yönetimi temasına ait Hiyerarşik Kod-Alt kod Modeli Şema 4'de sunulmuştur.

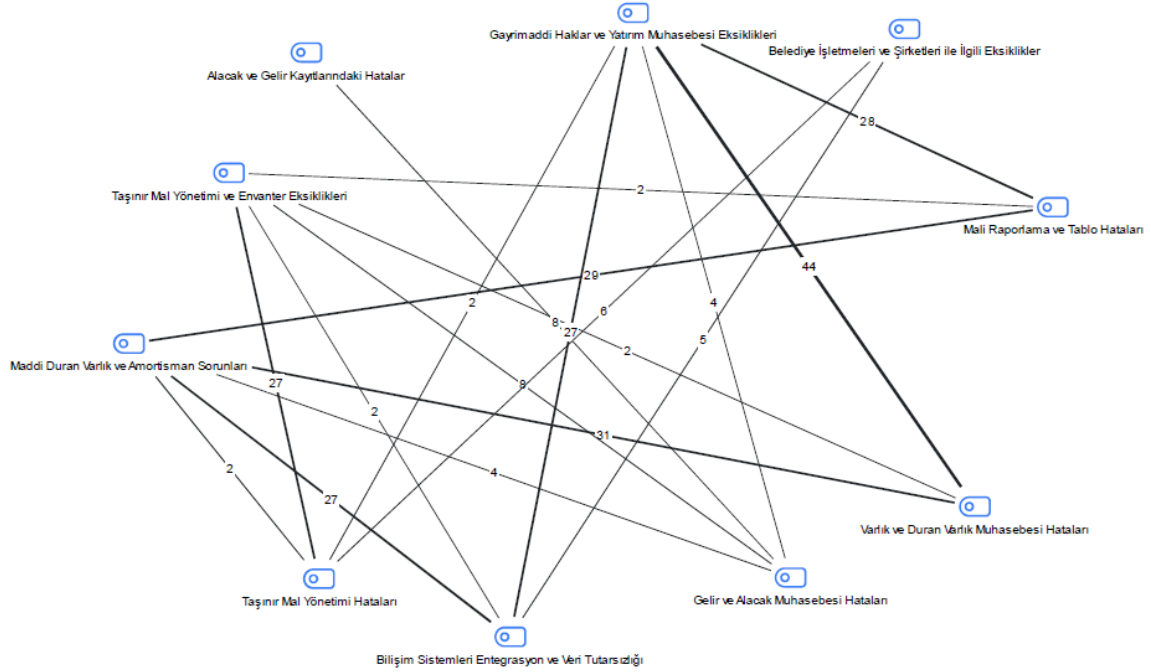
Hiyerarşik Kod-Alt kod Modeli



Şema 4: Hiyerarşik Kod-Alt kod Modeli (İç Kontrol ve Risk Yönetimi)

İç Kontrol ve Risk Yönetimi teması "Risk Değerlendirme Zafiyetleri" ile "İzleme ve Yönetim Bilgi Sistemleri" olarak iki ana eksende incelenmektedir. Şema üzerinden ihale yönetimi, personel/hizmet alımı ve gelir-alacak tahsilat sorunları gibi alt kodlar "Risk Değerlendirme Zafiyetleri" ile "İzleme ve Yönetim Bilgi Sistemleri" üst kodları tanımlamaktadır.

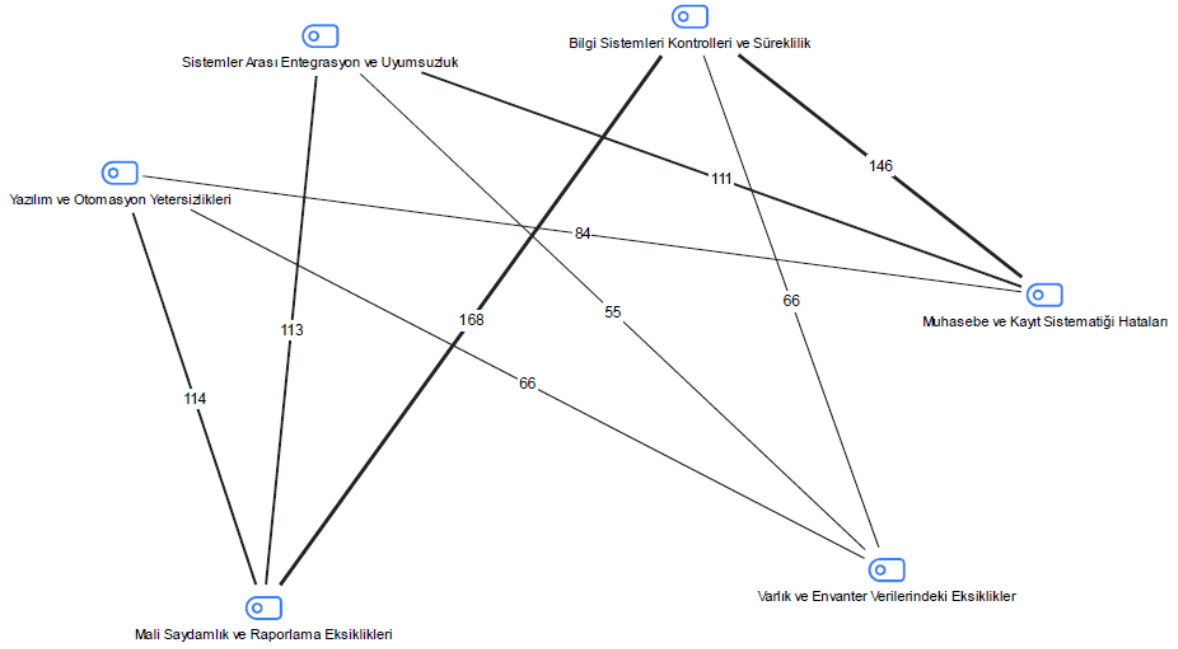
Kod Birlikte Oluşma Modeli (Çakışan Kodlar)



Şema 5 Kod Birlikte Oluşma Modeli (Çakışan Kodlar 1)

Bu ağ modeli, muhasebe ve mali raporlama sürecindeki hataların birbirini nasıl tetiklediğini bağlantı frekanslarıyla ortaya koymaktadır. Özellikle "Mali Raporlama ve Tablo Hataları", "Varlık ve Duran Varlık Muhasebesi Hataları" ve "Gayrimaddi Haklar ve Yatırım Muhasebesi Eksiklikleri" arasındaki yoğun etkileşimi göstermektedir. En güçlü bağlantı ise "Varlık ve Duran Varlık Muhasebesi Hataları" ile "Gayrimaddi Haklar ve Yatırım Muhasebesi Eksiklikleri" arasındadır.

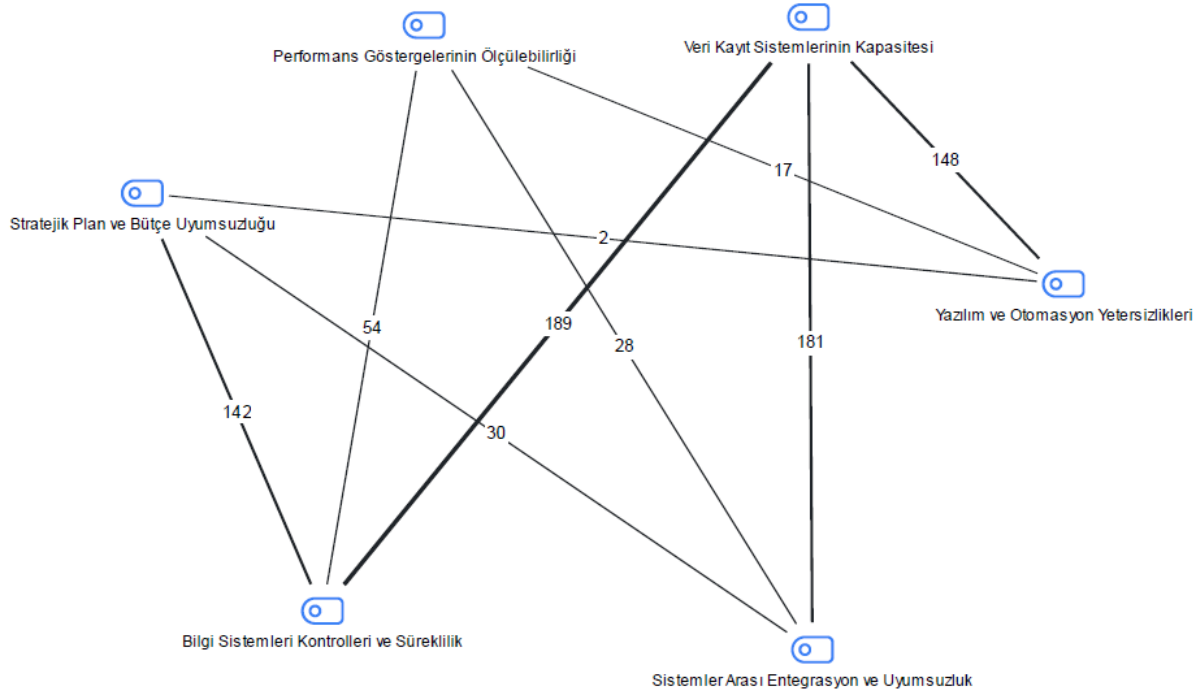
Kod Birlikte Oluşma Modeli (Çakışan Kodlar)



Şema 6 Kod Birlikte Oluşma Modeli (Çakışan Kodlar 2)

Bilişim sistemleri ile veri kalitesi temaları arasındaki yapısal ilişkiyi ölçen bu şema, dijitalleşme eksikliklerinin doğrudan mali raporlamayı nasıl etkilediğini göstermektedir. "Sistemler Arası Entegrasyon ve Uyumsuzluk" ile "Mali Saydamlık ve Raporlama Eksiklikleri" arasındaki 168 frekanslık çok güçlü bağ, yine "Bilgi Sistemleri Kontrolleri ve Süreklilik" ile "Muhasebe ve Kayıt Sistematiği Hataları" arasındaki 146 frekanslık ilişki, bilgi sistemlerinin raporlama ve kayıt sistematiği üzerine etkisini göstermektedir.

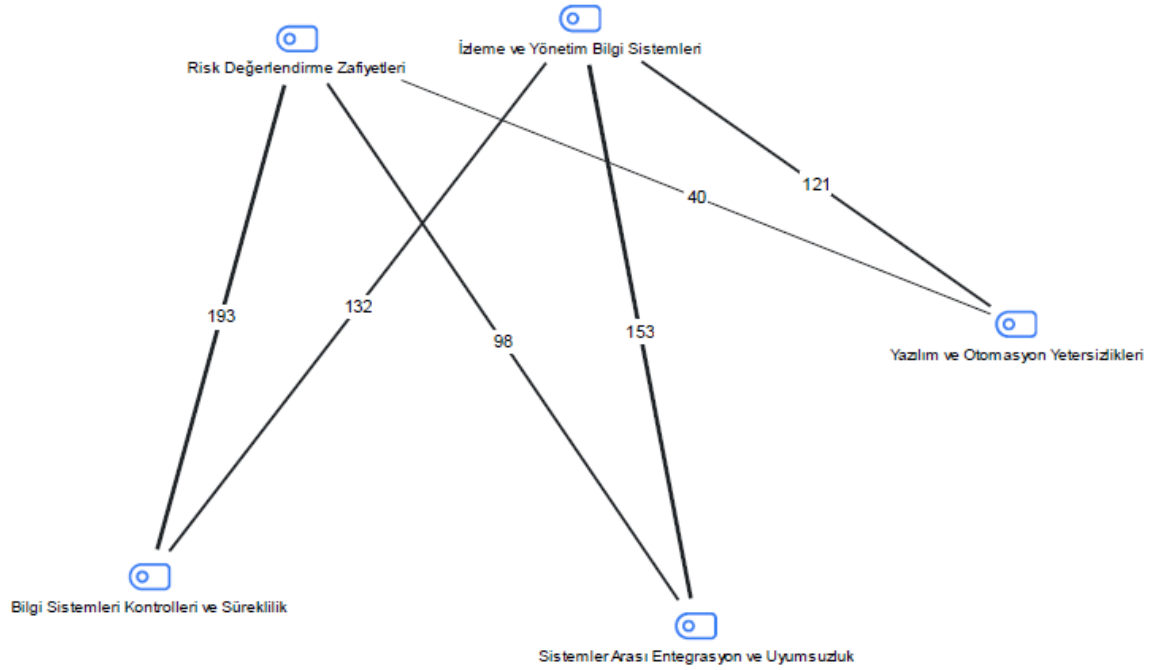
Kod Birlikte Oluşma Modeli (Çakışan Kodlar)



Şema 7 Kod Birlikte Oluşma Modeli (Çakışan Kodlar 3)

Performans yönetimi kapasitesi ile bilişim sistemleri altyapısı arasındaki çakışmaları sergileyen bu modelde, "Veri Kayıt Sistemlerinin Kapasitesi" ile "Bilgi Sistemleri Kontrolleri ve Süreklilik", "Sistemler Arası Entegrasyon ve Uyumsuzluk" ve "Yazılım ve Otomasyon Yetersizlikleri" arasında çok güçlü ilişkiler tespit edilmiştir ve şemada istatistiksel bir görselle ifade etmektedir.

Kod Birlikte Oluşma Modeli (Çakışan Kodlar)



Şema 8 Kod Birlikte Oluşma Modeli (Çakışan Kodlar 4)

Risk yönetimi ile bilgi sistemleri eksikliklerinin kesişimini inceleyen bu model, "Risk Değerlendirme Zafiyetleri" ile "Bilgi Sistemleri Kontrolleri ve Süreklilik" arasındaki 193 frekanslık en yüksek bağlantı ve "İzleme ve Yönetim Bilgi Sistemleri" ile entegrasyon sorunları arasındaki 153 frekanslık güçlü bağlantı, kamuda riskin yönetilememesinin nedeni olarak bütünleşik ve izlenebilir bilişim altyapılarının kurulamaması olduğunu ortaya koymaktadır.



Büyük veri bağlamında kamu denetim raporlarının tematik analizi sonucunda elde edilen kelime bulutu, bulguların kurumsal ve yasal zeminini yansıtmaktadır. Bulutta en sık tekrarlanan "kamu", "idare", "denetim", "mali", "5018", "tahsis" ve "muhasabe" gibi kavramlar, denetim odağının, 5018 sayılı Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol Kanunu olduğunu göstermektedir.



Kod bulutu, analizler sonucu ulaşılan dört ana temanın ("Veri Üretim Süreçleri, Veri Kalitesi ve Kurumsal Şeffaflık", "Bilişim Sistemleri ve Birlikte Çalışabilirlik", "Performans Yönetimi ve Analitik Değerlendirme Kapasitesi" ile "İç Kontrol ve Risk Yönetimi") etrafında şekillenen alt kodların genel dağılımını ve yoğunluğunu görselleştirmektedir. Büyük puntolarla yazılan kodlar, kamu idarelerindeki mali hataların, muhasebe ve kayıt sistematığı ile bilişim sistemleri entegrasyonu zafiyetlerinden kaynaklandığını ortaya koymaktadır.

Yapılan tüme varımsal analizler sonucu “Veri Üretim Süreçleri, Veri Kalitesi ve Kurumsal Şeffaflık”, “Bilişim Sistemleri ve Birlikte Çalışılabilirlik”, “Performans Yönetimi ve Analitik Değerlendirme Kapasitesi” ve “İç Kontrol ve Risk Yönetimi” temalarına ulaşılmıştır. Veri Üretim Süreçleri, Veri Kalitesi ve Kurumsal Şeffaflık temasının 2. ve 3. soruya, Bilişim Sistemleri ve Birlikte Çalışılabilirlik temasının 1. ve 3. soruya, Performans Yönetimi ve Analitik Değerlendirme Kapasitesi temasının 1. soruya ve İç Kontrol ve Risk Yönetimi temasının 2. soruya cevap olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca 4. sorunun cevabı olarak kümeleme ve anomali tespiti algoritmalarının etkili olacağı görülmüştür.

Temalar ve temalar arasındaki birliktelik veya çakışma kodlarından yola çıkarak dijital çağda kamu kurumlarının kullandıkları veritabanlarının merkezi bir veri gölünde toplanması öncelikli yapılması gereken işlem olarak değerlendirilebilir. Böylece usulsüzlüklerin ve harcama anomalilerinin kümeleme analizi ile tespiti yapılabilecek, mevzuata aykırı yevmiye kayıtlarının tespitinden yapay zeka destekli risk haritaları ile sürekli denetime kadar değişen ve dönüşen

denetim anlayışının kapısı açılabilir. Nihayetinde denetim, yapay zekanın denetçilere aktif olarak yardımcı olduğu farklı bir denetim paradigmasına doğru evrilecektir.

KAYNAKÇA

Ahmed, S. K., Mohammed, R. A., Nashwan, A. J., Ibrahim, R. H., Abdalla, A. Q., Ameen, B. M. M., & Khedher, R. M. (2025). Using thematic analysis in qualitative research. *Journal of Medicine, Surgery, and Public Health*, 6, 100198.

Alhojailan, M. I., & Ibrahim, M. (2012). Thematic analysis: A critical review of its process and evaluation. *West east journal of social sciences*, 1(1), 39-47.

Atila, S., ve Kıymık, H. (2024). Sayıştay Denetim Raporları Bağlamında Yükseköğretim Kurumlarında Muhasebe Uygulamalarının Genel Kabul Görmüş Muhasebe İlkelerine Uyum Düzeyinin Araştırılması. *Sayıştay Dergisi*, (131), 637-667.

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology*, 3(2), 77-101.

Braun, V., & Clarke, V. (2024). Supporting best practice in reflexive thematic analysis reporting in Palliative Medicine: A review of published research and introduction to the Reflexive Thematic Analysis Reporting Guidelines (RTARG). *Palliative medicine*, 38(6), 608-616.

Gandomi, A., & Haider, M. (2015). Beyond the hype: Big data concepts, methods, and analytics. *International journal of information management*, 35(2), 137-144.

Genç, M., Yanık, A., ve Özen, M. (2023). Üniversitelerin Denetim Raporlarında Yer Alan Bulguların Analizi: Karadeniz Bölgesi Örneği. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 23-36.

Johnsen, Å. (2019). Public sector audit in contemporary society: A short review and introduction. *Financial Accountability & Management*, 35(2), 121-127.

Lester, J. N., Cho, Y., & Lochmiller, C. R. (2020). Learning to do qualitative data analysis: A starting point. *Human resource development review*, 19(1), 94-106.

Mayne, J. (2006). Audit and evaluation in public management: challenges, reforms, and different roles. *Canadian Journal of Program Evaluation*, 21(1), 11-45.

Mwita, K. M. & Mwilongo, N. H. (2025). Thematic Analysis of Qualitative Research Data: A Seven-Step Guide. *Eminent Journal of Business and Management*, 1(1), 51-59.
<https://doi.org/10.70582/4ajw7k14>

Panigrahi, C. R., Verma, R. K., Sarkar, J. L., & Pati, B. (2017). Energy-aware issues for handling big data in mobile cloud computing. In *Mobile Big Data: A Roadmap from Models to Technologies* (pp. 233-256). Cham: Springer International Publishing.

Sakpal, M.M. (2024). Big Data : Analysis. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*.4(1). 515-520.

Scharp, K. M., & Sanders, M. L. (2019). What is a theme? Teaching thematic analysis in qualitative communication research methods. *Communication Teacher*, 33(2), 117-121.

Zhong, Z. (2022). Big Data Analysis for Contemporary Consumer Behavior. *BCP Business & Management*. V.23. 779-784.

YEŞİL PAZARLAMA GÖLGESİNDE İLETİŞİM FAALİYETLERİ: BORON, FAİRY VE PRİL REKLAM ÖRNEKLERİ

Dr. Yasin BOZDEMİR

Bağımsız Araştırmacı

ORCID ID: 0000-0001-9052-0672

ÖZET

İçinde bulunduğumuz yüzyılda dünya genelinde her geçen gün artan ve çeşitlenen bir üretim furyası söz konusudur. Bu bağlamda özellikle son yıllarda çevre problemlerinin artış gösterdiği ise yadsınamaz bir gerçektir. Günümüzün tüketicisi bir yandan tüketirken diğer yandan da zamanla çevre farkındalığı kazanmıştır. Markalar penceresinde ürün içeriklerinin, ambalajlarının insan sağlığına ve doğaya zarar vermeyecek şekilde revize edilmesi ve medyanın da çevre sorunlarını eskiye nazaran daha fazla ele alması sonucunda ilgili tüketici farkındalığı artış göstermiştir. Netice itibarıyla farkındalığın yükselmesiyle birlikte tüketen bireyler çevre ile alakalı sorunlara karşı daha duyarlı hale gelmiştir. Bu durum ürünle ve tüketiciyle doğrudan bağlantılı olan reklam faaliyetlerine de sirayet etmiştir. Tüm bunlar göz önüne alındığında araştırmanın amacı; Boron, Pril ve Fairy markalarının reklam filmlerindeki yeşil tüketiciye yönelik mesajların varlığını incelemek ve bu doğrultuda mesajların tüketiciye nasıl ulaştırıldığına yönelik verileri saptamak olarak belirlenmiştir. Ayrıca yerel ve global markaların yeşil mesaj stratejilerini mercek altına almak da çalışmanın bir diğer amacını oluşturmaktadır. Bu doğrultuda Boron, Fairy ve Pril markalarının yayımlanan reklamlarından birer tanesi göstergebilimsel analiz yöntemiyle incelenmiştir. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde; Boron markasına ait reklamın yeşil tüketici ve yeşil pazarlama temalı olduğu belirlenirken Fairy ve Pril markalarının reklamlarında bu durumun var olmadığı görülmektedir. Markalara ait reklamlar mesaj stratejileri bakımından incelendiğinde ise Boron reklamında tüketici sağlığı dikkate alınırken Pril’de deterjanın lekeleri çıkarma gücüne Fairy de ise ürünün ekonomik oluşuna vurgu yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: Yeşil Pazarlama, Yeşil Ürün, Yeşil Reklam, Yeşil Tüketici, Göstergebilim.

COMMUNICATION ACTIVITIES IN THE SHADOW OF GREEN MARKETING: BORON, FAIRY, AND PRIL ADVERTISEMENT EXAMPLES

ABSTRACT

In this century, there is a surge in production worldwide that is constantly increasing and diversifying. In this context, it is an undeniable fact that environmental problems have increased, especially in recent years. Today's consumers, while consuming, have also gradually

gained environmental awareness. This increase in consumer awareness is due to brands revising product ingredients and packaging to avoid harming human health and the environment, and the media addressing environmental issues more frequently than in the past. Consequently, with increased awareness, consumers have become more sensitive to environmental issues. This has also affected advertising activities, which are directly linked to the product and the consumer. Considering all of this, the aim of the research is to examine the presence of green consumer messages in the commercials of Boron, Pril, and Fairy brands and to determine the data on how these messages are conveyed to the consumer. Furthermore, scrutinizing the green messaging strategies of local and global brands constitutes another objective of the study. Accordingly, one advertisement each from the Boron, Fairy, and Pril brands was examined using semiotic analysis. When the data obtained were evaluated, it was determined that the Boron advertisement focused on green consumerism and green marketing, while this was not the case in the Fairy and Pril advertisements. When the advertisements were examined in terms of their message strategies, it was concluded that the Boron advertisement considered consumer health, the Pril advertisement emphasized the stain-removing power of the detergent, and the Fairy advertisement highlighted the product's economic advantages.

Keywords: Green Marketing, Green Product, Green Advertising, Green Consumer, Semiotics.

Giriş

İnsanoğlunun ürettiğinden fazlasını tüketme ediminin sonucu olarak çevre sorunları ile karşı karşıya kalındığı görülmektedir. Çevre sorunları, “çevreyi oluşturan canlı ve cansız unsurlar üzerinde, insanların çeşitli faaliyetlerine bağlı olarak ortaya çıkan ve yaşamı olumsuz yönde etkileyen, bozulmalar ve sorunlar” olarak adlandırılmaktadır (Yıldız vd., 2000). Çevre sorununun ortaya çıkışı irili ufaklı birçok etmenden kaynaklanmaktadır. Çevre sorunlarının başlıca nedenleri arasında nüfus artışı, sanayileşme, kentleşme ve turizm sayılabilir (Akdoğan, 2021). Günümüzde çevrenin korunması ve sürdürülebilir bir ekolojik denge için tüketicilerin bilinçlenerek şirketlere, kamu kurum ve kuruluşlarına, çevre sorunlarına odaklanmaları yönünde baskı yaptıkları görülmektedir. Bu bağlamda günümüzde birçok şirketin ürün ve hizmetlerini üretirken ve tüketicilere pazarlamak isterken toplum sağlığını temel alan çevreci bir anlayışı gözettiği gözlemlenmektedir. Temel bir anlayışla yeşil pazarlama olarak adlandırılan bu sürecin, son yıllarda giderek artan bir şekilde tüketicilerin satın alma tutum ve davranışlarına etki ettiği gözlemlenmektedir. Bu durum yeşil tüketici olarak adlandırılan kitleyi ortaya çıkarırken şirketlerin de çevreyi ve toplum sağlığını koruyan yaklaşıma eskisinden daha fazla dikkat etmelerine neden olmuştur. İlgili durum sonucunda rüzgar gibi yeni enerjiler,

emisyonu azaltılmış yakıtlar gibi sürdürülebilir enerji teknolojileri; geri dönüştürülebilen, sentezlenmiş sürdürülebilir materyaller; biyomühendislik ve organik tarım yönetimi ile ulaşım ve iletişim (Fisk, 2010) alanındaki yenilikler gibi birçok değişim baş göstermektedir. Bu değişim temizlik ürünlerinde de karşımıza çıkmakta, piyasada farklı marka ve içeriklere sahip temizlik ürünleri olduğu bilinmektedir. Bu çalışmada yeşil ürün-tüketici bağlamında incelenmek üzere bulaşık deterjanı seçilmiştir.

Çalışmada yeşil ürün, yeşil pazarlama, yeşil reklam ve yeşil tüketici gibi kavramlar ayrı başlıklar altında detaylı bir şekilde irdelenerek araştırmanın literatür kısmı oluşturulmuştur. Akabinde araştırmanın amaç, önem, sınırlılık, sorular gibi unsurları ele alınarak metodoloji çerçevesi çizilmiştir. Araştırmanın yöntem kısmında ise bulaşık deterjanı ürün gamında bilinirliği yüksek olan; Boron, Pril ve Fairy markalarının reklamlarından birer örnek alınıp göstergebilimsel olarak incelenmiştir. Çalışmanın; bulaşık deterjanı ve yeşil tüketicinin, pazarlama bağlantısına odaklanıp ayrıca göstergebilim yöntemi kullanılarak incelenmesi nedeniyle alanında bir önem arz ettiği düşünülmektedir. Bu araştırmada Boron, Fairy ve Pril'in reklamlarında yeşil tüketiciyi ele alan mesajların varlığına ulaşılmaya çalışılmıştır. Bunun yanı sıra Boron markasının yerli, Pril ile Fairy'nin de global markalar olmaları sebebiyle yerli ve yabancı markalar arasında mesaj stratejilerindeki farklılıklara ışık tutulması da hedeflenmiştir. Ayrıca elde edilen sonuçlar doğrultusunda literatüre katkı sağlanması da amaçlanmıştır.

1. Yeşil Pazarlama

20. yüzyılın son çeyreğinde başlayan çevreyi koruma bilincinin artış göstermesi sonucunda bu durumdan pazarlama faaliyetlerinin de etkilendiği düşünülmektedir. Birçok alanda değişimlere ve yeniliklere sebep olan bu durumun yeşil pazarlama kavramının ortaya çıkmasına zemin hazırladığı öngörülmektedir. Amerikan Pazarlama Birliği'nin (AMA) 1975 yılındaki 'ekolojik pazarlama' konulu seminerinde yeşil pazarlama kavramı; "pazarlama faaliyetlerinin çevre kirliliği, enerji tüketimi ve diğer kaynakların tüketimi üzerine olumlu veya olumsuz etkileriyle ilgili çalışmalardır" şeklinde tanımlanmıştır (Erbaşlar, 2012). İlgili kavram Fuller tarafından daha kapsamlı bir şekilde ifade edilmiştir. (Fuller, 1999) yeşil pazarlama kavramını "ürünlerin geliştirilmesi, fiyatlandırılması, tanıtılması ve dağıtılması için müşteri ihtiyaçlarının karşılanması, organizasyonel hedeflere ulaşılması ve ekosistemlerle uyumlu bir sürecin olması olarak belirtilen üç ölçütü karşılayacak planlama, uygulama ve kontrol sürecidir" olarak açıklamaktadır. Yeşil pazarlama birtakım amaçlar çerçevesinde oluşturulmuştur. Bu amaçlar (Nair vd., 2011); tüketicilerin çevreye duyarlı ürünleri tercihlerini sağlamak için yollar geliştirmek, hedef kitleler üzerindeki etkiyi artırırken çevre üzerindeki azaltmak ve çevre

kalitesini geliştirmek ile müşteri memnuniyetini sağlamak gibi hedefleri yerine getirmek olarak sıralanmaktadır. Yeşil pazarlama kavramına genel bakış sunduktan sonra yeşil pazarlama karmasının ele alınıp açıklanması, çalışmanın anlam bütünlüğü açısından yararlı olacaktır.

1.1. Yeşil Pazarlama Karması

Ürün, fiyat, dağıtım ve tutundurma gibi geleneksel pazarlama karması unsurlarının yeşil pazarlamaya entegre edilmesi sonucunda; yeşil ürün, yeşil fiyat, yeşil dağıtım ve yeşil tutundurmada oluşan yeşil pazarlama karması ortaya çıkmıştır.

1.1.1. Yeşil Ürün

Yeşil ürün hakkında literatürde birçok tanımla karşılaşmaktadır. Ürün, yeşil pazarlama karmasının merkezinde yer alır ve tüm yeşil pazarlama stratejisinin en gerekli parçasıdır (Mahmoud, 2017). Geleneksel pazarlama karmasının en önemli unsuru olan ürün, yeşil pazarlama karmasında da bu özelliğini korumaktadır.

Yeşil ürün, yenilenemeyen kaynak kullanımını en aza indirilen, toksik maddelerden kaçınılan ve yenilenebilir kaynak kullanımı tekrar kullanılabilirlik oranlarına göre düzenlenen, tüm yaşam döngüsü boyunca çevreye olan etkileri en aza indirilecek şekilde tasarlanan üründür (Albino vd., 2009). Albino vd. tarafından nitelikleri yukarıda detaylı bir şekilde belirtilen yeşil ürün; “yer küreyi kirliletmeyen, doğal kaynakları tüketmeyen, geri dönüştürülebilir ya da korunabilen ürünler” olarak da tanımlanmaktadır (Shamdasani ve Richmond, 1993). Erbaşlar ise yeşil ürünü farklı perspektiflerden ele alarak dört ayrı aşamada kabul edilebilirliğine dair bir çerçeve çizmiştir. Buna göre Erbaşlar (Erbaşlar, 2012), yeşil ürün kavramında; tatmin (satisfaction), sürdürülebilirlik (sustainability), sosyal kabul (social acceptability) ve güvenlik (safety), “4S” formülünü ortaya koymuştur.

İlgili tanımlar sonucunda yeşil ürünün yeşil pazarlama karmasının neden temelinde yer aldığı daha açık bir şekilde görülmektedir.

1.1.2. Yeşil Fiyat

Yeşil pazarlama karmasının bir diğeri yeşil fiyat olarak karşımıza çıkmaktadır. Yeşil fiyat kavramını tanımlamadan önce pazarlama literatüründe ‘fiyat’ kelimesinin ne anlama geldiğini tanımlamak yararlı olacaktır. Eric’e göre fiyat, bir ürün için ödenen maliyettir. Bu, pazarlama karmasının en önemli unsurudur (Eric, 2007). Yeşil ürünlerin fiyatlandırılmasında diğeri ürünlere göre farklılıklar bulunmasının nedenleri vardır. Yeşil ürünlerin üretilme sürecinde maliyeti arttıran faktörler söz konusudur. Bunlar personel eğitimi, inovasyon, ekipman ihtiyacı ve geri dönüşüm döngüsüdür. Bu durum yeşil ürünlerin maliyetlerinin yüksek olmasını kaçınılmaz kılmaktadır. Tüketiciler yeşil ürünleri tercih etmeleri hususunda teşvik

edilmelidirler. Bu bağlamda ikna edici reklam mesajlarının oluşturulması önemlidir. Ayrıca ürünün ambalajlama maliyetinin asgari düzeye çekilmesi maliyetleri düşüreceğinden yeşil ürünlerin fiyatını daha cazip kılabilir (Arseculeratne ve Yazdanifard 2013). Yeşil ürünlerin maliyetleri diğerlerine nazaran daha fazladır. Bu doğrultuda Erbaşlar'a göre, çevre dostu, sağlıklı ürünlerin tercih edilmesinin ekstra maliyeti olacağı fakat bu ürünleri kullanmanın ileride yaşanabilecek sorunların önüne geçebileceğinden ötürü tercih edilmesi gerekliliği hatırlatılmalıdır. Böylelikle çevre dostu otomobiller, enerji tasarrufu sağlayan ampul ve floresanlar, bilgisayar sistemleri gibi ürünlere talep artabilir (Erbaşlar, 2012). Bir yanda üreticilerin yeşil ürünlerin fiyatlarını makul seviyeye çekmesi diğer yanda tüketicilerin bu ürünlerin piyasadaki muadillerinden pahalı olması yanında uzun vadede sağlayacağı tasarruf dikkatle değerlendirilmelidir.

1.1.3. Yeşil Dağıtım

Yeşil pazarlama karmasındaki dağıtım unsurundan önce geleneksel pazarlama karmasındaki dağıtım kavramının tanımına yer vermek kavramın daha iyi anlaşılabilmesi için faydalı olacaktır. “Dağıtım kanalı, bir malın üreticiden tüketiciye veya endüstriyel alıcıya akışında izlediği yol” olarak ifade edilebilir (Mucuk, 2007). Wu ve Dunn ise dağıtımı yeşil pazarlama karması perspektifinden ele almışlardır. Buna göre şirketin çevre yanlısı imaja sahip olabilmesi için lojistik hizmetleri önemli görev üstlenmelidir. Yeşil ürünleri tüketiciye ulaştırmakla yükümlü olan lojistik hizmetleri ‘yeşil’ bir kimliğe sahip olmalıdır. Şirketler lojistik faaliyetlerinin temelinde çevre dostu yaklaşımı benimseyerek dağıtımla ilgili kararları da buna yönelik almalıdır (Wu ve Dunn, 1995). Erbaşlar, dağıtım unsuru için de ayrı safhalardan oluşan altı aşamalı bir yol haritası çizmiştir. Bu doğrultuda yeşil dağıtım faaliyetleri birtakım safhalardan oluşmaktadır. Bunlar (Erbaşlar, 2012) ; yeşil fiziksel dağıtım, depolama, stok yönetimi, sipariş alma ve yerine getirme, yükleme ve boşaltma ile ters lojistik olarak karşımıza çıkmaktadır.

Yeşil dağıtım kanalları belli amaçlar çerçevesinde şekillenmektedir. Tedarik zinciri çevreye zarar vermekten kaçınan bir yapıdayken aynı zamanda da kaynakların devamlılığını ve verimliliğini arttırmalıdır. Bunlar yeşil dağıtım kanallarının amaçlarıdır (Tan, 2012). Sonuç olarak yeşil ürün üretimi ve fiyatlandırılması kadar dağıtım faaliyetlerinin de ‘yeşil’ nitelikte olması yeşil pazarlama karmasının işlevselliği bakımından son derece önem taşımaktadır.

1.1.4. Yeşil Tutundurma

Yeşil pazarlama karmasının son ögesi yeşil tutundurmadır. Kişisel satış, reklam, satış geliştirme, halkla ilişkiler ve doğrudan pazarlama gibi unsurlar çeşitli tutundurma

faaliyetleridir. İlgili tutundurma araçları, işletmelerin çevre sorunlarına duyarlı olduklarını göstermeyi ve bunu hedef kitlelerine aktarmayı sağlamaktadırlar. Tutundurma araçlarının yeşil pazarlama mesajlarını aktarırken birbirleriyle uyum içinde kullanılmaları gerekmekte ve gerçekçi, uzun vadeli tanıtım programı tercih edilmelidir (Türk ve Gök, 2010). Tutundurma faaliyetleri geleneksel pazarlamada olduğu gibi yeşil pazarlama karmasında da bütüncül ve hedef kitleye yönelik bir yaklaşım sergilemelidir. Yeşil tutundurma, bir şirketin aktiviteleriyle ilgili olan müşterilere çevresel bilgi aktarma anlamına gelmektedir. Ayrıca şirketin doğal kaynakları korumak için vaadi, hedef pazarı cezbetme amaçlıdır (Mahmoud, 2017). Yeşil tutundurma faaliyetlerindeki amaç bir yandan enformasyon aktarımı yaparken diğer yandan da tüketicileri ikna ederek satışı desteklemektir. Tüketiciler çevre hususunda güven duymak için ürün veya ambalajın çevre yanlısı özelliklerini bilmek isterler. Bu nedenle ürünlerin çevreci özelliklerini reklamlar aracılığıyla belirtmek önemlidir (Gök ve Yüzgeç, 2020). Yeşil pazarlama karmasının unsurları yukarıda açıklanmaya çalışılmış olup çalışmanın amacı doğrultusunda bir sonraki başlıkta yeşil tutundurma faaliyetlerinden reklam kavramına açıklık getirilmiştir.

1.1.4.1. Yeşil Reklam

Geleneksel pazarlamada önemli bir tutundurma faaliyeti olan reklam, söz konusu ‘yeşil pazarlama’ olduğunda da önem arz eden bir unsurdur. Metin ve görsel unsurlarla ya da her ikisi kullanılarak çevre ile ilgili sorunlara odaklanan, ürün, hizmet ve işletmenin çevreci yönünü ortaya koyan, çevreci iddiada bulunarak işletmenin çevreci imajını yansıtan reklamlar, yeşil reklamlar olarak adlandırılmaktadır (Yılmaz Güntay, 2020). Bu tanım göstermektedir ki bir reklamın ‘yeşil’ olarak nitelendirilmesi için önce ‘çevre’ unsurunu vurguluyor olması gerekmektedir. Dolayısıyla bir reklamın yeşil reklam olarak değerlendirilebilmesi için aşağıdaki kriterlerden bir veya birden fazlasını karşılaması gerekmektedir. Bunlar (Banerjee vd., 1995):

Açık veya gizli bir şekilde ürün ya da hizmetle çevre arasında ilişkisel bağlantı kurmak,
Ürün veya hizmeti gerek vurgulayarak gerekse vurgulamadan ‘yeşil’ odaklı bir hayat tarzını yansıtmak,

Çevresel sorunlara karşı duyarlı bir işletme imajı ortaya koymaktır.

Banerjee vd. tarafından nitelikleri belirtilen yeşil reklamlar bir amaç etrafında şekillenmektedirler. Yeşil reklamların amacı, tüketicileri çevreye zarar vermeyen ürünleri satın alma yönünde etkilemek ve ilgilerini çevre için olduğu kadar kendileri için de olumlu olan satın alma davranışlarının sonuçlarına yönlendirmektir (Mahmoud, 2017). Geleneksel reklamlarda

olduğu gibi yeşil reklamlarda da reklamın satışı destekleyeceği yönü başat rol oynamaktadır. “Yeşil ürünlerin reklamını yapan şirketler için, reklamlarda hedefleyecekleri dört birincil alan vardır: Ürün, ambalajlama, üretim ve depolama süreci ile tutundurma” (Ayyıldız ve Genç, 2008). Bu bağlamda yeşil reklamların hedef kitleye yönelik mesajlarda salt ürün hakkında bilgi verme haricinde ürünün üretim sürecinden başlayarak ambalajlama, depolama, dağıtım gibi süreçler hakkında da bilgi vermesi gerekliliği belirtilmektedir.

1.2. Yeşil Tüketici

Yeşil pazarlama kavramının gün yüzüne çıkmasına neden olan ana faktörün tüketici taleplerinde meydana gelen değişimler olduğu dile getirilmektedir. Tüketici, yeşil pazarlama kavramının ortaya çıkmasına neden olan en önemli faktörlerden biridir. Bu da ‘yeşil tüketici’ olarak adlandırılan kitlenin doğmasına sebep olmuştur. Buna göre, yeşil ticaret yapan işletmeleri destekleyen çevre dostu bireyler, yeşil tüketiciler olarak tanımlanabilirler (Renfro, 2010). ‘Yeşil tüketiciler’ ile diğer tüketiciler arasında bazı farklar bulunmaktadır. Çevreye olan duyar arttıkça bireylerin yaşam tarzları ve tüketim alışkanlıkları çevreye zarar vermeme üzerine kurgulanmaktadır. Günümüzde tüketiciler salt satın alan ve tüketen konumunda değil aksine üretim süreci ve atık yönetimi süreçlerini yakından takip eden bilinçli yeşil tüketiciler haline gelmişlerdir (Ay ve Ecevit, 2005). Bu bağlamda yeşil tüketicilerin diğer tüketicilere nazaran daha aktif olduğu söylenebilir. Günümüzde çevre dostu tüketicilerin özelliklerinin ve davranışlarının saptanması, işletmelerin çevreye duyarlı bir şekilde planlama, üretim, ürün gamı, pazarlama yönetimi gibi unsurlarına önemli katkı verecektir (Karaca, 2013). Bu doğrultuda üretim ve pazarlama aşamalarının da etkilenmesi kaçınılmazdır. Tüketicilerin çevreye olan ilgileri pek çok değişim yaşanmasına sebep olmuştur. Bunlar (Leonidou vd., 2010; aktaran: Özmerdivanlı, 2022):

Geri dönüşüm, atık yönetimi, enerji tasarrufu vb. çevreci faaliyetlere katılım,

Daha çok eko performans odaklı ürün alımından dolayı daha düşük teknik performansın kabulü, CFC gazı içermeyen, biyolojik parçalanabilen, organik üretilen ürünler vb. çevreci unsurlar gözetilerek gerçekleştirilen satın alma kararları,

Çevreci ürünler için daha fazla fiyat ödeme talebi,

Yeşil ürün satın almak için geleneksel dağıtım kanalları yerine özellikle organik gıda üreticilerinin tercih edilmesi olarak ifade edilebilir.

Bu bilgiler ışığında tüketicilerin çevreye yönelik hassasiyetlerinin artmasıyla özellikle ilerleyen yıllarda işletmelerin üretim ve pazarlama faaliyetlerin de daha köklü değişimler yaşanacağı söylenebilir.

2. Araştırma

Çalışmanın bu bölümünde; araştırmanın amacı, evren ve örnekleme, sınırlılıkları, soruları ve yöntemi açıklanmaktadır.

2.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırma; Boron, Fairy ve Pril markalarına ait bulaşık deterjanı reklamlarında, yeşil tüketiciye yönelik mesajların varlığı ve bu mesajların nasıl tüketiciye ulaştırılmaya çalışıldığını irdelemektedir. Ayrıca hem ulusal bir marka olan Boron'un hem de global markaların mesaj stratejilerine ışık tutmak çalışmanın diğer amacı olarak belirlenmiştir. Bu amaçlar doğrultusunda ülkemizde bilinen bulaşık deterjanlarından olan Pril, Fairy ve Boron çalışma kapsamına alınmıştır. İlgili markaların birer reklamı göstergebilimsel yöntem kullanılarak incelenmiştir.

2.2. Araştırmanın Evren ve Örnekleme

Araştırmanın evrenini, Boron, Pril ve Fairy markalarının televizyonda yayımlanan reklam filmleri oluşturmaktadır. Bu doğrultuda ilgili evren dikkate alınarak her bir marka için birer tane reklam filmi amaçlı örneklem yöntemiyle seçilerek çalışmanın örnekleme olarak belirlenmiştir.

2.3. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma; Boron, Pril ve Fairy adlı bulaşık deterjanlarına ait televizyonda yayımlanan reklam filmleri ile sınırlı tutulmuştur. Bu doğrultuda Boron'un ilk bulaşık deterjan reklamı, Henkel şirketine ait Pril markası ve P&G şirketine ait Fairy markalarının yayımlanan ilk reklam filmleri araştırmaya konu olmuştur.

2.4. Araştırmanın Soruları

Boron, Fairy ve Pril markalarına ait reklam filmlerinde çevre ya da toplum sağlığına yönelik mesajlar mevcut mu?

Boron, Fairy ve Pril markalarına ait reklam filmlerinde yeşil tüketicilere seslenen mesajlar yer almakta mı?

Ulusal marka Boron ve global markaların reklam filmleri yeşil tüketici bağlamında karşılaştırıldığında ne tür bulgulara ulaşılmaktadır?

2.5. Araştırmanın Yöntemi

Bu araştırmanın yöntemi göstergebilim analiz olarak belirlenmiştir. Göstergebilim denilen bilim dalı, gösterge dizgelerinin işleyişini bilimsel bir yöntemle inceleyip tasvir etmektir (Rifat, 2009). Modern göstergebilim Amerika'da C.S.Peirce, Avrupa'da ise Ferdinand de Saussure tarafından kurulmuştur (Sezer ve Sert 2014). Ferdinand de Saussure bir göstergenin, gösteren

ve gösterilen olmak üzere iki unsurdan oluştuğunu belirterek göstergebilim kuramını bu doğrultuda oluşturmuştur. Gösteren, göstergenin algıladığımız imgesi olduğu için bunlar kağıt üzerindeki işaretler ve havadaki sesler ile örneklendirilebilir. Gösterilen ise göstergenin işaret ettiği bilişsel bir kavramdır (Fiske, 2003). Çalışmalarıyla göstergebilime yön vermiş olan Roland Barthes, 1979 tarihinde yayımlanan Göstergebilim İlkeleri kitabında dört temel başlık üzerinde durmuştur. Bunlar (Barthes, 1979); Dil ve Söz, Gösteren ve Gösterilen, Dizim ve Dizge ve Düzanlam ve Yananlam olarak sıralanabilecektir.

Bu doğrultuda çalışmada, göstergebilimin kurucularından Ferdinand de Saussure'un gösterge, gösteren ve gösterilen yaklaşımı temel alınıp göstergebilimin gelişmesine büyük katkı sağlayan Roland Barthes tarafından ortaya konulmuş olan ilgili başlıklar boyutunda çözümleme gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda araştırmada ele alınan reklamlar, hem yeşil tüketici odaklı mesaj stratejilerine hem de geleneksel pazarlama mesaj stratejilerine ulaşmak amacıyla gösterge, gösteren, gösterilen, düzanlam ve yananlam tablosu oluşturularak çözümlenmiştir. Reklam filmini oluşturan olaylar kendi içerisindeki anlamsal tutarlılıklara göre incelenmiştir. Reklamda kesitler halinde ayrı ayrı verilmek istenen mesajlar, anlamlar, ilgili kısımlara ayrılarak çözümlenmiştir. Reklamdaki sahne içeriği ve kesitler, anlama göre farklılaştıkça, farklı görseller ve göstergebilim tabloları oluşturulmuştur. Tablolar, hemen üstlerinde yer alan ve aynı rakamsal değeri taşıyan görselleri açıklamaktadırlar. Reklam filmine ait bir görselin hemen altında oluşturulan göstergebilim tablosu, ilgili görseldeki olayların çözümlenmesini içermektedir. Örneğin Tablo.1, Görsel.1'deki reklam filmindeki kesitlerin, göstergelerin incelenmesini konu almaktadır. Reklam filmlerinin videoları, <https://www.youtube.com> internet sitesinden temin edilmiştir.

3. Bulgular

3.1. Boron Reklamının Göstergebilimsel İncelemesi

Kaynak: (Youtube, 2026).

https://www.youtube.com/watch?v=jiPOZKOuf2I&list=RDjiPOZKOuf2I&start_radio=1

1. Kesit (0:00-0:06)

Görsel 1.



Tablo 1.

Gösterge	İnsan	Nesne	Mekan	Düzanlam	Yananlam
Gösteren	1.Erkek 2. Kadın	Üzerinde tabak, çatal, bıçak, barda ve yemekler olan masa	Ev	Akşam yemeğine davet edilen erkek misafir	Ümit Besen'in, önüne konulan tabağı görünce yüzünün asılması
Gösterilen	1.Erkek misafir 2.Yemek masası hazırlayan ev hanımı	Özenle hazırlanmış yemek masası	Misafir Odası		

2. Kesit (0:07-0:17)

Görsel 2.



Tablo 2.

Gösterge	İnsan	Nesne	Mekan	Düzanlam	Yananlam
Gösteren	1.Şarkı söyleyen erkek 2.Masada oturan erkek ve kadın 3.Masada oturan çocuklar	Üzerinde tabak, çatal, bıçak, bardak ve yemek bulunan bir masa	Loş ışıklarla bezenmiş ev	Yemek için masaya oturan misafirin şarkı söylemeye başlaması ve ailenin buna mutlu şekilde eşlik etmesi	Ümit Besen'in bulaşıkların Boron haricinde deterjanla yıkandığını zannetmesi ve Nikah Masası şarkısının sözlerini değiştirip ev halkına eleştiri mahiyetinde seslenmesi
Gösterilen	1.Yemek masasında şarkı söyleyen misafir 2.Baba, Anne 3.Çocuklar	Yemek masası	Sanatçılar için bir sahne, konser ortamı		

3. Kesit (0:18-0:31)

Görsel 3.



Tablo 3.

Gösterge	İnsan	Nesne	Mekan	Düzanlam	Yananlam
Gösteren	1.Şarkı söyleyen erkek 2.Şarkı söyleyen erkeğe ve birbirlerine bakan erkek ve kadın 3.Birbirlerine ve masada oturanlara bakan çocuklar	Üzerinde tabak, çatal, bıçak, bardak ve yemek bulunan bir masa	Loş ışıklarla bezenmiş ev	Misafir şarkı söylemeye devam ettikçe şaşkınlıkla birbirlerine bakan insanlar	Müzik sanatçısı Ümit Besen'in Nikah Masası şarkısının sözlerini değiştirerek ev halkına Boron dışında bir deterjan kullanmamaları gerektiğini sertçe hatırlatması
Gösterilen	Şarkıya eşlik eden ev halkının aniden mutsuz olması	Yemek masası	Sanatçılar için bir sahne ortamı		

4. Kesit (0:32-0:39)

Görsel 4.



Tablo 4.

Gösterge	İnsan	Nesne	Mekan	Düzanlam	Yananlam
Gösteren	1.Ev hanımına bakan misafir 2.Misafir erkeğe hitap ederek konuşan kadın	Üzerinde Boron yazısı bulunan bulaşık deterjanı şişesi	Ev	Elinde Boron markalı bulaşık deterjanı şişesi bulunan kadının gülerek Ümit Besen'e bir şeyler anlatması ve Ümit Besen'in onu dikkatle dinlemesi	Ümit Besen'in duygusal tepkisini yersiz bulan ev hanımının uzun süredir Boron bulaşık deterjanı kullandığını mutlu bir şekilde Ümit Besen'e ifade etmesi ve bunu duyan Ümit Besen'in şaşkınlığını ve mutluluğunu gizleyememesi
Gösterilen	1.Ev hanımının söylediklerini duyduktan sonra misafirin önce şaşırıp sonrasında mutlu olması 2.Ev hanımının misafire çoktandır Boron kullandığını ifade etmesi	Evde halihazırda Boron markalı bulaşık deterjanı bulunduğu ve bulaşıkların Boron bulaşık deterjanı ile yıkandığı	Misafir odası		

5.Kesit (0:40-0:45)

Görsel 5.



Tablo 5.

Gösterge	İnsan	Nesne	Mekan	Düzanlam	Yananlam
Gösteren	1.Ev hanımının bulaşık makinesinin kapağını kapatması 2.Parlak yemek tabağı çalan gramofonun yanında oturan erkek	Bulaşık makinesinin hemen üzerinde duran Boron yazılı şişe	Ev	Yemek tabağı özelinde tüm bulaşıkların Boron ile yıkanmış olması	Boron bulaşık deterjanı ile bulaşıklar öylesine güzel yıkanmış ki tertemiz ve sağlıklı olmuştur. Ümit Besen gibi bir sanatçı bile şarkı yerine temiz ve sağlıklı tabağın sesini huzurlu bir şekilde dinlemektedir.
Gösterilen	1.Bulaşıkların makinede yıkanması 2.Ümit Besen'in gramofonda huzurla tabağın sesini dinlemesi	Bulaşıkların Boron bulaşık deterjanı ile yıkanması	Mutfak		

6.Kesit (0:46-0:51)

Görsel 6.



Tablo 6.

Gösterge	Nesne	Nesne	Nesne	Düzanlam	Yananlam
Gösteren	Tabak	Tabak	Boron bulaşık deterjanı şişesi	Bulaşıkların diğer deterjanlarla yıkanmasıyla sağlığa zararlı oluşu, Boron'la yıkanırca sağlıklı oluşu	Sağlık için bulaşıkları Boron bulaşık deterjanıyla yıkamalısınız. Bu nedenle boron bulaşık deterjanı kuvvetli, sıradışı ve biriciktir
Gösterilen	İçeriğinde kimyasal madde bulunan bulaşık deterjanı ile yıkanan sağlıklı tabak	Boron bulaşık deterjanıyla yıkanmış olan temiz, sağlıklı tabak	Boron deterjanının sahnede yer alan sanatçı metaforu olarak kullanılması		

3.2. Pril Reklamının Göstergebilimsel İncelemesi

Kaynak: (Youtube, 2026). https://www.youtube.com/watch?v=STK_Gtcl9I4

1. Kesit (0:00-0:04)

Görsel 8.



Tablo 8.

Gösterge	Nesne	İnsan	Mekan	Düzanlam	Yananlam
Gösteren	Tencere, tava, tabak vb. gereçler	Elinde Pril yazılı şişeyi tutup gülümseyerek karşısındaki insanlara bakan kadın	Ev	Kirli bulaşıklar için geliştirilmiş formüle sahip Pril deterjan	Dağ gibi bulaşıkların etkisine karşı koyamadığı
Gösterilen	Kirlenmiş bulaşıklar	Misafirlerine Pril'i gösteren ev hanımı	Bulaşıklarla dolu mutfak		

2. Kesit (0:05-0:08)

Görsel 9.



Tablo 9.

Gösterge	Nesne	İnsan	Mekan	Düzanlam	Yananlam
Gösteren	1.Tabak, tencere tava vb. gereçler 2.Bulaşık süngeri	1.Lavobadaki suya bir damla Pril döken bir kadın eli 2.Bulaşık süngeriyle tavayı silen bir kadın eli	Ev	Pril ile yıkanan bulaşıklardaki lekelerin kolayca temizlenip buharlaşması	Bulaşıkların sayısı ve kirliliği ne kadar fazlaysa da Pril siz ev hanımlarının yardımına koşturmaktadır. Evinizde Pril bulaşık deterjanı kullanırsanız bulaşıkların sayısı ve kirliliğini dert etmezsiniz
Gösterilen	1.Kirli bulaşıklar 2.Prilli yüzeyi kolayca silen ve temizleyen bulaşık süngeri	1.Fazla bulaşığa rağmen Pril'in bir damlası bile bulaşıkların temizlenmesi için yeterlidir 2.Bulaşığın kolayca temizlenmesi	Mutfak		

3. Kesit (0:09-0:14)

Görsel 10.



Tablo 10.

Gösterge	Nesne	İnsan	Mekan	Düzanlam	Yananlam
Gösteren	1.Tava 2.İnsan boyutunda ve kadının omzunu dayadığı bir Pril şişesi	1.Elindeki tavayı karşısındaki kadınlara gösteren bir kadın 2.Tavaya bakan kadınlar	Ev	Pril bulaşık deterjanının az bir miktarıyla bile yıkanan bulaşıkların tertemiz oluşu ve ev hanımlarının beğenisini kazanışı.	Bulaşıkların çok ve zorlu lekelerle sahip olması siz ev hanımlarını korkutmasın. Pril bulaşık deterjanı daima güvenebileceğiniz bir dost olarak sizin yanınızda ve hizmetinizdedir.
Gösterilen	1.Pril ile yıkanmış adeta cam gibi parlayan tertemiz bir tava 2.Pril şişesine insana ait özellikler atfedilmesi. Ev kadınlarının Pril'e güvenmesi gerektiği	1.Pril'le kirli tava yıkayan ev hanımı. Pril etkisini sunmak için misafirlere tertemiz tavayı göstermesi 2.Kirli tavanın tertemiz olduğunu gören misafirlerin şaşkınlığını gizleyemeyişi	Mutfak	Türkiye haritası içerisinde <i>“Türkiye'nin 1 numaralı tercihi”</i> sloganının yer alması. Ayrıca <i>“yağları çözmek artık çok kolay”</i> ifadesine yer verilmesi	Türk halkının çoğunluğunun Pril'i tercih ettiği vurgulanarak pazar payındaki liderlik üzerinden ürüne talep oluşturulmaktadır. Bunlar da metonomi kullanılarak anlatılmaktadır. Ayrıca Pril'in güçlendirilmiş yeni formülüne dikkat çekilmektedir.

3.3. Fairy Reklamının Göstergibilimsel İncelemesi

Kaynak: (Youtube, 2026). <https://www.youtube.com/watch?v=uIfRKG0DyU>

1.Kesit (0:00-0:06)

Görsel 11.



Tablo 11.

Gösterge	Nesne	İnsan	Mekan	Düzanlam	Yananlam
Gösteren	1.Üzerinde Fairy yazısı bulunan şişe 2.Flu gözüken bir kap	Tebessüm eden iki farklı kadın grubu	Ev	Fairy bulaşık deterjanını kullanan bir grup kadın ve diğer bidon deterjanı kullanan bir grup kadının karşı karşıya gelişi	İki farklı bulaşık deterjanı kullanan, iki farklı ev hanımı grubunun kendi tezlerini savunmak için karşı karşıya gelişi
Gösterilen	1.Fairy bulaşık deterjanı 2.Diğer bulaşık deterjanı	Fairy ve diğer bulaşık deterjanını kullanan iki farklı ev hanımı grubu	Evin bir bölümü		

2.Kesit (0:07-0:10)

Görsel 12.



Tablo 12.

Gösterge	Nesne	İnsan	Mekan	Düzanlam	Yananlam
Gösteren	1.İçerisine deterjan konulan iki eşit boyuttaki kap 2.Fairy sıvı deterjan ve diğer çok satan bidon deterjan	Farklı deterjan kullanan kadın grubu öncülerinin kaplara deterjan döküp çalkalaması	Ev	Hangi deterjanın daha güçlü olduğunu saptamak için kirli kaplar kullanılarak yapılan test	İki farklı gruptan hangisinin daha güçlü, ekonomik deterjan kullandığını saptamak için yapılan rekabet
Gösterilen	1.Hangi deterjanın daha etkili olduğunu saptamakta kullanılan kirli kaplar 2.Ekonomikliğiyle çok satan bidon deterjanla Fairy bulaşık deterjanının eşit miktarlarla teste tutulması	Farklı deterjan kullanan kadın grubu öncülerinin hangisinin daha etkili olduğunu belirlemek için kirli kaplara kullandıkları deterjanları döküp çalkalamaları	Evin bir bölümü		

3.Kesit (0:11-0:15)

Görsel 13



Tablo 13.

Gösterge	Nesne	İnsan	Mekan	Düzanlam	Yananlam
Gösteren	1.Bir kadının elindeki kapalı kaplar 2.Diğer bir grup kadının elindeki kapalı kaplar	1.Ellerinde kaplar olan kadın grubu 2.Ellerinde kaplar bulunan	1.Ev 2.Ev	İçlerindeki kirlerin iyice çıkmasını sağlamak için kirli kapları çalkalayan iki farklı kadın grubu	Daha güçlü ve ekonomik deterjanları olduğunu söyleyen farklı iki kadın grubunun yarışmaları. İki grubun da

		bir diğer grup kadın			kendilerinin kazanacağından emin olmaları
Gösterilen	1.İçine Fairy bulaşık deterjanı konulan kirli kaplar 2.İçine diğer bidon bulaşık deterjanı konulan kirli kaplar	1.Fairy kullanan bir grup kadının ellerindeki kaplarla özgüvenli dansları 2.Diğer bidon deterjan kullanan bir grup kadının ellerindeki kaplarla özgüvenli dansları	1.Evin bir bölümü 2.Evin bir bölümü		

4.Kesit (0:16-0:19)

Görsel 14.



Tablo 14.

Gösterge	Nesne	İnsan	Düzenlam	Yananlam
Gösteren	1.İçinde Fairy bulaşık deterjanı bulunan kap 2.İçinde diğer bidon bulaşık deterjanı bulunan kap	1.İçerisinde Fairy bulunan kabı açan kadın eli 2.İçerisinde diğer bidon bulaşık deterjanı bulunan kabı açan kadın eli	Kirli kaplara eşit miktarda dökülen bulaşık deterjanlarından Fairy lekeleri tamamen çıkartmıştır. Dolayısıyla diğer bidon deterjan işlevsellik hususunda sınıfta kalmıştır.	Ucuz olduğuna inanılarak tercih edilen bidon bulaşık deterjanı tüketilmemelidir. Çünkü birkaç damla Fairy'nin temizleyebileceği bulaşıklar için diğer üründen katbekat kullanılmalıdır. Dolayısıyla bidon deterjan aslında Fairy'e göre daha pahalıya gelmektedir.
Gösterilen	1.İçinde Fairy olan kap tertemiz ve pırıl pırıl olmuştur. 2.İçinde diğer bulaşık deterjanı olan kapta halen lekeler bulunmaktadır	1.Fairy kullanan bir grup ev hanımının öncüsü 2.Diğer deterjanı kullanan bir grup ev hanımının öncüsü		

5.Kesit (0:17-0:30)

Görsel 15.



Tablo 15.

Gösterge	Nesne	Mekan	Düzanlam	Yananlam
Gösteren	1.Bidon deterjan 2.Fairy 3.Tabak vb. gereçler	Ev	İki farklı bulaşık deterjanı kullanan iki farklı kadın grubundaki rekabette kazanan Fairy kullananlar olmuştur. Fairy yeni, geliştirilmiş formülüyle az deterjanla çok bulaşık yıkamak isteyen ev hanımlarının yanındadır. <i>“Ev ekonomisinde kazanan belli,Fairy!”</i> sloganı yazısı	Ev ekonomisi kadınlardan sorulur. Dolayısıyla ev ekonomisini önemseyen kadınlar Fairy kullanmalıdır. Çünkü Fairy hem hesaplıdır hem de bulaşıkları temizlemekte diğer deterjanlara göre çok daha etkilidir.
Gösterilen	1.Daha ucuz fakat etkisi az olan diğer bidon deterjanının kirli bulaşıkları temizlemesi için Fairy’nin yaklaşık üç katı kadar kullanılması gerekliliği 2.Piyasada ucuzluğundan ötürü çok sattığı düşünülen bidon deterjanının yaklaşık 1/3 miktarı kadar Fairy, bulaşıkları temizler 3.Fairy’le yıkanmış, tertemiz parlayan tabaklar	Mutfak		

Sonuç

Son yıllarda yeşil farkındalıklara sahip tüketicilerin talepleri doğrultusunda ulusal ve uluslararası şirketlerin üretimden dağıtıma, pazarlamadan reklama tüm faaliyetlerini ‘yeşil’ diğer bir deyişle çevre dostu kimliğe büründürmeye çalıştıkları görülmektedir. Söz konusu insan ve çevre sağlığı olduğunda akla ilk gelebilecek ürünlerden biri de temizlik vadeden ancak bununla birlikte içerdiği kimyasallar nedeniyle dünyadaki doğal kaynakları kirlettiğine yönelik algıyla mücadele eden bulaşık deterjanlarıdır. Buradan yola çıkılarak oluşturulan bu çalışmada ülkemizde bulaşık deterjanı pazarında yer alan Boron, Fairy ve Pril’e odaklanılmıştır. İlgili markaların reklamlarında yeşil tüketiciye yönelik mesajların varlığını saptamak ve bu mesajların tüketiciye nasıl ulaştırılmaya çalışıldığını ortaya çıkarmak amacıyla birer reklam filmi örnekleme alınarak göstergebilimsel olarak incelenmiştir. Ayrıca Boron’un yerli, Fairy ve Pril’in ise global olmaları bulaşık deterjanı ürün gamında yerli ve yabancı şirketlerin mesaj stratejilerini karşılaştırmamıza olanak sağlamıştır. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde; yerli marka Boron’un reklam filminde ilgili deterjanın zararlı kimyasallar içermediği, bulaşıklarda kimyasal tat, koku gibi rahatsız edici unsurlar bırakmadığına vurgu yapıldığı görülmüştür. Bu bağlamda Boron reklamı yeşil ürün ve yeşil tüketici gibi öğelerin öne çıktığı ana mesaj stratejisinin insan ve çevre sağlığı olduğu bir reklam filmi olarak analiz edilmiştir. Procter & Gamble şirketinin bulaşık deterjanı markası olan Fairy reklamında ise piyasada ucuz olarak nitelendirilen diğer deterjanlara göre Fairy’nin yeni formülü sayesinde az bir miktarla leke çıkarıcı özelliği ele alınmıştır. Ayrıca diğer sıvı deterjanların çok miktarla yaptığı temizliği

Fairy ile daha az miktar kullanarak yapılması neticesinde Fairy'nin ev ekonomisine yapacağı maddi katkı gözler önüne serilmiştir. Nitekim Fairy reklamında ürünün ekonomik oluşu ve leke çıkarıcı özelliğinin öne çıkarıldığı direkt olarak yeşil tüketici ve yeşil ürün gibi unsurların dikkate alınmadığı sonucuna varılmıştır. Henkel şirketine ait bir marka olan Pril reklamında ise ürünün güçlü yağ çözücü formülü sayesinde zorlu lekeleri kolayca çıkarıp temizlediğine vurgu yapılmıştır. Pril'in filminde de Fairy de olduğu gibi direkt olarak yeşil ürün ve tüketiciye yönelik herhangi bir mesaj olmadığı görülmüştür.

Elbette bu çalışma sınırlı bir örneklem üzerinde gerçekleştirilmiştir. Ancak dünyada hükümetlerin katılımı ile yapılan çalışmalar ve yeşil tüketicilerin gün geçtikçe arttığının gözlemlenmesi yeşil ürün ve yeşil pazarlama konularında daha fazla çalışma yapılması gerektiğini düşündürmektedir. Bu sebeplerle yapılmış olan bu çalışmanın diğer çalışmalara kaynaklık etmesi ve destek olması umulmaktadır.

Kaynakça

- Akdoğan, L. (2021). Yeşil Reklamlara Yönelik Tutumun Yeşil Ürün Satın Alma Niyetine Etkisinde Çevresel Sorumluluğun Aracılık Rolü: Y Kuşağı Üzerine Bir Araştırma. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Hasan Kalyoncu Üniversitesi.
- Albino, V., Balice, A. ve Dangelico, R. M. (2009). Environmental Strategies and Green Product Development: an Overview on Sustainability-Driven Companies. *Business Strategy and the Environment*, 18(2), 83-96. doi:https://doi.org/10.1002/bse.638
- Arseculeratne, D. ve Yazdanifard, R. (2013). How Green Marketing Can Create a Sustainable Competitive Advantage for a Business. *International Business Research*, 7(1), 130-137.
- Ay, C. ve Ecevit, Z. (2005). Çevre Bilinçli Tüketiciler. *Akdeniz İİBF Dergisi*, 3(10), 238-263.
- Ayyıldız, H. ve Genç, K. Y. (2008). Çevreye Duyarlı Pazarlama: Üniversite Öğrencilerinin Çevreye Duyarlı Pazarlama Uygulamaları İle İlgili Tutum ve Davranışları Üzerine Bir Araştırma. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(2), 505-527.
- Banerjee, S., Gulas, C. S., ve Iyer, E. (1995). Shades of green: A multidimensional analysis of environmental advertising. *Journal of Advertising*, 24(2), 21-31. doi:https://doi.org/10.1080/00913367.1995.10673473
- Barthes, R. (1979). *Göstergebilim İlkeleri* (1. Baskı). (Mehmet Rifat ve Berke Vardar, Çev.) Kültür Bakanlığı Yayınları.
- Erbaşlar, G. (2012). Yeşil Pazarlama. *Mesleki Bilimler Dergisi*, 1(2), 94-101.
- Eric, K. (2007). Green marketing practises by kenya petroleum refineries: A study of the perception of the management of oil marketing companies in Kenya. Doctoral Dissertation, University Of Nairobi.
- Fisk, G. (2010). Green Marketing: Multiplier for Appropriate Technology Transfer? *Journal of Marketing Management*, 14(6), 657-676.
- Fiske, J. (2003). İletişim Çalışmalarına Giriş (2. Baskı). (S. İrvan, Çev.) Bilim ve Sanat Yayınları.
- Fuller, D. A. (1999). *Sustainable Marketing*. SAGE Publications.
- Gök, A. ve Yüzgeç, Z. (2010). Yeşil Pazarlama Anlayışı Açısından Üretici İşletmelerin Sosyal Sorumluluğu. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(32), 199-220.
- Gök, A. ve Yüzgeç, Z. (2020). Yeşil Pazarlama Açısından Çimento Sanayisindeki Uygulamalar: Elazığ'da Örnek Olay İncelemesi. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 30(1), 159-176.
- Karaca, Ş. (2013). Tüketicilerin Yeşil Ürünlere İlişkin Tutumlarının İncelenmesine Yönelik Bir Araştırma. *Ege Akademik Bakış*, 13(1), 99-111.
- Mahmoud, T. O. (2017). Impact Of Green Marketing Mix On Purchase İntention. *International Journal Of Advanced And Applied Sciences*, 5(2), 127-135.
- Mucuk, İ. (2007). *Pazarlama İlkeleri* (16. Baskı). Türkmen Kitabevi.

- Nair, R., P. V. Ranjith. ve Tyagi, G. (2011). Sustainable Development through Green-Marketing in the Automobile Industry. *SIES Journal of Management*, 7(2), 13-23.
- Özmerdivanlı, H. (2022). Tüketici Şüpheliçiliğinin Yeşil Reklam Tutumu ve Yeşil Satın Alma Davranışı Üzerindeki Dolaylı Etkisi. (Yayımlanmamış doktora tezi). Erciyes Üniversitesi.
- Parsa, A. F. (2014). İletişimde Göstergebilim ve Anlamlandırma Sürecini Örneklerle Değerlendirme. A. Güneş (ed.), *İletişim Araştırmalarında Göstergebilim Yazınsaldan Görsele Anlam Arayışı* (s. 89-109). Literatür Academia.
- Renfro, L. A. (2010). Green Business Operations and Green Marketing. *Gatton Student Research Publication*, 2(2).
- Rifat, M. (2009). *Göstergebilimin ABC'si*. Say Yayınları.
- Sezer, N., & Sert, Y. N. (2014). Tv Kamu Spotu Reklamlarının Medya Okuryazarlığı Çerçevesinde Kullanılması: Çocuk ve Medya Hareketi TV Kamu Spotu Reklamının Göstergebilimsel Çözümlemesi. A. Güneş (ed.), *İletişim Araştırmalarında Göstergebilim Yazınsaldan Görsele Anlam Arayışı* (s. 11-47). Literatürk Academia.
- Shamdasani, P., G. ve Richmond, D. (1993). "Exploring Green Consumers In a Oriental Culture: Role of Personal and Marketing Mix Factors". *Advances in Consumer Research*, 20, 488-493.
- Tan, D. (2012). Developing Agricultural Products Logistics in China from the Perspective of Green Supply Chain. *International Journal of Business and Management*, 7(21), 106-112.
- Wu, H. J. ve Dunn, S. C. (1995). Environmentally responsible logistics systems. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 25(2), 20-38.
- Yıldız, K., Sipahioğlu, Ş. ve Yılmaz, M. (2000). *Çevre Bilimi*. Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Yılmaz Güntay, G. (2020). Yeşil Reklamlarda Tüketicinin Bilinçlendirilmesine Yönelik Çevreci Söylemlerin Analizi. *Selçuk İletişim Dergisi*, 13(2), 501-533.
- Yılmaz, M. ve Özbek, S. (2017). Penguin Books, Yapı Kredi Yayınları ve İş Bankası Kültür Yayınları'nın Reklam Kampanyaları Üzerine Bir İnceleme. *Sanat ve Tasarım Dergisi*, (20), 315-335.
- Youtube (2026). https://www.youtube.com/watch?v=jiPQZKOuf2I&list=RDjiPQZKOuf2I&start_radio=1 adresinden 11 Şubat 2026 tarihinde alınmıştır.
- Youtube (2026). https://www.youtube.com/watch?v=STK_Gtcl9I4 adresinden 19 Şubat 2026 tarihinde alınmıştır.
- Youtube (2026). <https://www.youtube.com/watch?v=uIfKGo0DyU> adresinden 26 Şubat 2026 tarihinde alınmıştır.

TARİFE SAVAŞLARINDA ÜÇÜNCÜ ÜLKELER: ABD-ÇİN TİCARET SAVAŞLARININ GELİŞMEKTE OLAN EKONOMİLER ÜZERİNDEKİ TİCARET SAPMASI VE BELİRSİZLİK ETKİSİ

İsmail BANİ

Gaziantep Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü

Uluslararası Ticaret ve Lojistik Ana Bilim Dalı

ORCID: 0009-0009-1618-2527

Prof. Dr. Mustafa METE

Gaziantep Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Uluslararası Ticaret ve Lojistik Ana Bilim Dalı

ORCID: 0000-0003-0412-8602

ÖZET

Küresel ticarete korumacılık yeniden yükselişe geçmiş olup, bu durum yalnızca gümrük vergilerinden ibaret kalmamakta; teknoloji rekabeti, tedarik zinciri güvenliği ve stratejik üretim kararlarıyla birlikte ele alınmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri (ABD)-Çin ticaret savaşı, bu dönüşümün en belirgin örneğini oluşturmaktadır. ABD-Çin ticaret savaşları yalnızca bu iki ülke arasında gibi görünse de sonuçlar bu iki ülkeyle sınırlı kalmamaktadır. İki büyük ekonomi arasındaki tarife artışları, küresel değer zincirleri nedeniyle sadece tarafları değil, üçüncü ülkeleri de önemli ölçüde etkilemektedir. Bazı gelişmekte olan ülkeler kısa vadede yeni ihracat fırsatları yakalayabilirken, bu fırsatların kalıcı hâle gelmesi üretim kapasitesi, lojistik altyapı, kurumsal kalite ve küresel değer zincirlerine entegrasyon düzeyine bağlıdır. Öte yandan, artan politika belirsizliği firma yatırımlarını olumsuz etkilemekte ve uzun dönemde ekonomik performansı zayıflatmaktadır. Bu çalışma, ABD-Çin ticaret gerilimlerini gelişmekte olan ülke örnekleri perspektifinden literature dayalı kavramsal bir derlemedir. Çalışmanın amacı, ticaret savaşlarının gelişmekte olan ülkeler açısından yarattığı sonuçları ticaret sapması ve belirsizlik kavramları çerçevesinde ortaya koymaktır. Çalışmada, ticaret sapması ve ticaret politikası belirsizliği kavramları temel alınarak, söz konusu gerilimin üçüncü ülkelerde hem fırsatlar hem de kırılganlıklar yarattığı tartışılmaktadır. Literatür genellikle ABD ve Çin'in doğrudan kendilerine odaklanırken, bu çalışma bazı gelişmekte olan ülkelerin ticaret savaşı içindeki konumlarına odaklanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Korumacılık, tarife savaşları ticaret sapması, ticaret politikası belirsizliği

THIRD COUNTRIES IN TARIFF WARS: TRADE DIVERSION AND UNCERTAINTY EFFECTS OF THE U.S.–CHINA TRADE WAR ON DEVELOPING ECONOMIES

ABSTRACT

Protectionism has re-emerged in global trade, extending beyond tariff measures to encompass technological competition, supply chain security, and strategic production decisions. The trade war between the United States (U.S.) and China constitutes one of the most prominent examples of this transformation. Although the U.S.–China trade war may appear to involve only these two countries, its consequences are not confined to them. Due to global value chains, tariff increases between the world's two largest economies significantly affect not only the parties directly involved but also third countries. While some developing economies may benefit from new export opportunities in the short run, the sustainability of these opportunities depends on factors such as production capacity, logistics infrastructure, institutional quality, and the degree of integration into global value chains. On the other hand, increasing policy uncertainty negatively affects firm investments and weakens long-term economic performance. This study is a conceptual literature-based review that examines U.S.–China trade tensions from the perspective of developing countries. The aim of the study is to reveal the implications of trade wars for developing economies within the framework of trade diversion and uncertainty. Drawing on the concepts of trade diversion and trade policy uncertainty, the study argues that the ongoing tensions create both opportunities and vulnerabilities for third countries. While the existing literature predominantly focuses on the direct effects on the U.S. and China, this study emphasizes the position of selected developing countries within the context of the trade war.

Keywords: Protectionism, tariff wars, trade diversion, trade policy uncertainty.

CHANGE.ORG TÜRKİYE’DE ÇOCUKLARLA İLİŞKİLİ KAMPANYALARIN HARİTALANMASI: 2025 VERİLERİ ÜZERİNE BİR ANALİZ

Asst. Prof. Dr. İsmail Burak MALKOÇ

Doğuş University, Faculty of Economics, Administrative and Social Sciences, Department of Sociology, 34775 Ümraniye, İstanbul

ORCID ID: 0000-0001-8550-3085

Res. Asst. Bennur ÖZTÜRK YÜCEL

Doğuş University, Faculty of Economics, Administrative and Social Sciences, Department of Sociology, 34775 Ümraniye, İstanbul

ORCID ID: 0000-0002-7457-5531

ÖZET

Türkiye’de çocuklarla ilişkili sorunlar giderek yapılaşmaktadır. Çocuklara yönelik şiddet, akran zorbalığı ve dijital ortamlarla ilişkili problemler kamuoyunda yaygın biçimde tartışılmakta, ancak bu tartışmalar, ana akım politika ve medyada nadiren yer almaktadır. Bu bağlamda Change.org gibi dijital imza platformları, bu tür tepkilerin hızlı ve kolay biçimde kamuoyuna sunulabildiği ve desteklenebildiği alanlar olarak ortaya çıkmıştır. Bu çalışma, çocuklara ilişkin talep ve şikâyetleri, 2025 yılında Change.org Türkiye platformunda başlatılan kampanyalar üzerinden incelemeyi, bu taleplerin hangi meseleler etrafında kümелendiğini betimlemeyi ve aralarındaki örüntüleri analiz etmeyi amaçlamıştır. Bu amaçla, platformun “çocuk ve aile refahı” ve “çocuk hakları” etiketleri kullanılarak bir filtreleme gerçekleştirilmiş ve toplam 223 kampanya tespit edilmiştir. Nitel bir doküman analizi yöntemi benimsenen araştırmada, temalar kampanya başlıklarına dayalı tümevarımsal kodlama yoluyla belirlenmiştir. Kampanyalar: adalet, güvenlik ve şiddet problemleri; eğitim ve okul yaşamı problemleri; sağlık, tedavi ve engellilik problemleri; bakım ve aile problemleri; mekân ve barınma problemleri; medya ve video oyunlarına dair problemler etrafında kümelenmiştir. Kampanyaların yaklaşık %33’ünün çocuklarla doğrudan ilişkili olmaması, “çocuk” etiketinin platformda taktiksel bir görünürlük pratiği olarak kullanılabildiğini göstermektedir. Kampanyaların %94’ünün bireysel başlatıcılar tarafından açılmış olması ve %57’sinin 100 ve altında imza alması, dijital imza platformlarının çoğu zaman örgütlü kolektif eylemden çok sınırlı tepkiler ürettiğini düşündürmektedir. Tematik dağılımda en görünür alan adalet, güvenlik ve şiddet problemleridir. Bunu eğitim ve okul yaşamı problemleri ile sağlık, tedavi ve engellilik problemleri izlemektedir. Eş-görünüm örüntüleri ise çocuklara ilişkin taleplerin özellikle adalet-güvenlik-şiddet; eğitim-okul yaşamı; sağlık-tedavi-engellilik eksenleri arasında birbirine bağlandığını göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Çocukluk, çocuk hakları, dijital aktivizm, slacktivism, Change.org

MAPPING CHILD-RELATED PETITIONS ON CHANGE.ORG TÜRKİYE: EVIDENCE FROM 2025

ABSTRACT

Child-related problems in Türkiye are becoming increasingly structural. Issues such as violence against children, peer bullying, and problems related to digital environments are widely discussed in public; however, these discussions rarely find a place in mainstream politics and media. In an era in which public spheres are increasingly eroding, complaints have been voiced more frequently on digital platforms. In this context, digital petition platforms such as Change.org have emerged as spaces where such reactions can be easily brought to public attention and supported. This study aims to examine child-related demands and complaints through petitions launched on Change.org Türkiye platform in 2025, to describe the issues around which these demands cluster, and to analyze the patterns among them. A filtering process was conducted using the platform's "child and family welfare" and "children's rights" tags, and a total of 223 petitions were identified. Adopting a qualitative document analysis method, the study identified themes through inductive coding based on petitions titles. The petitions clustered around issues related to justice, security, and violence; education and school life; health, treatment, and disability; care and family; space and housing; and media and video games. The fact that approximately 33% of the petitions were not related to children demonstrates that the "child" tag can function as a tactical visibility practice on the platform. In addition, the finding that 94% of the petitions were initiated by individuals and that 57% received 100 or fewer signatures suggests that digital petition platforms often generate limited reactions rather than organized collective action.. The most visible thematic area was justice, security, and violence-related problems. This was followed by problems related to education and school life, and health, treatment, and disability. Co-occurrence patterns also show that demands related to children are particularly interconnected across the axes of justice-security-violence, education-school life, and health-treatment-disability.

Keywords: Childhood, children's rights, digital activism, slacktivism, Change.org

1. GİRİŞ

Türkiye'de çocuklarla ilişkili toplumsal sorunlar giderek yapılaşan bir kamusal mesele haline gelmektedir. Türkiye İstatistik Kurumunun (TÜİK) 2025 verilerine göre Türkiye'de 0-17 yaş grubunda 21 milyonun üzerinde çocuk bulunmakta ve çocuklar toplam nüfusun %24,8'ini oluşturmaktadır. Çocuk nüfusun iller arasında homojen biçimde dağılmaması, çocuklara ilişkin sosyal politika ihtiyaçlarının ülke genelinde tek tip bir çerçeveye ele alınamayacağını göstermektedir (TÜİK, 2026). Bu nedenle çocukluk, yalnızca biyolojik bir yaş

kategorisi ya da aile içi bir sorumluluk alanı olarak değil; eğitim, yoksulluk, bakım, güvenlik, dijital medya ve haklara erişim gibi farklı toplumsal/yapısal koşullar içinde biçimlenen bir mesele olarak değerlendirilmelidir.

Çocuk refahına ilişkin göstergeler bu çok boyutlu yapıyı görünür kılmaktadır. 2024-2025 eğitim öğretim yılında okul öncesi, ilköğretim ve ortaöğretim düzeyinde 18 milyona yakın öğrenci örgün eğitim kapsamında yer almıştır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2025). Aynı dönemde net okullaşma oranı beş yaş grubunda %82,5, ilkokulda %95,4, ortaokulda %89,1 ve ortaöğretimde %82,9'dur. Ortaöğretimde tamamlama oranının %81,3 düzeyinde kalması, çocukların eğitim hakkının yalnızca okula kayıtlı değil, eğitimin sürdürülmesi ve tamamlanmasıyla birlikte düşünülmesi gerektiğini göstermektedir (TÜİK, 2026). Bununla birlikte çocukların okul deneyimi yalnızca okullaşma ve tamamlama oranlarıyla sınırlı değildir. Sınav kaygısı, akran zorbalığı, rehberlik hizmetleri, okul güvenliği, beslenme ve temizlik gibi gündelik koşullar da çocukların eğitim sürecini doğrudan etkilemektedir. Nitekim TÜİK'in 2024 verilerinde 13-17 yaş grubundaki öğrencilerin yarısından fazlasının sınava iyi hazırlanmış olsa bile kendisini çok endişeli hissettiği, 6-17 yaş grubundaki çocukların %13,8'inin ise en az bir akran zorbalığı türüne maruz kaldığı belirtilmektedir (TÜİK, 2025).

Çocuk refahı açısından yoksulluk ve toplumsal dışlanma riski de merkezi bir göstergedir. TÜİK'in 2024 verilerine göre 7 milyon çocuk yoksuldur ve çocuk yoksulluğu oranı %31,9'dur. Çocukların düzenli beslenme, uygun kıyafet, okul gezilerine katılma ya da evde ders çalışabilecek uygun bir alana sahip olma gibi gündelik yaşam olanaklarına erişimi, çocuk yoksulluğunun yalnızca gelir eksikliğiyle açıklanamayacağını göstermektedir (TÜİK, 2025). 2025 verilerine göre ise 0-17 yaş grubundaki çocukların %36,8'i yoksulluk veya toplumsal dışlanma riski altındadır. Aynı yıl 15-17 yaş grubunda işgücüne katılma oranının %25,5 olması, çocukluk deneyiminin ekonomik baskılar ve sınıfsal eşitsizliklerle iç içe geçtiğini ortaya koymaktadır (TÜİK, 2026). Benzer biçimde çocukların dijital medya kullanımı ve hak farkındalığına ilişkin göstergeler de çocuk refahının aile ya da okul içi koşullarla sınırlı olmadığını göstermektedir. 6-15 yaş grubundaki çocuklarda internet kullanımı %91,3, sosyal medya kullanımı %66,1 ve cep telefonu/akıllı telefon kullanımı %76,1'dir. Buna karşılık 13-17 yaş grubundaki çocukların yalnızca yarısının hangi haklara sahip olduğunu bildiğini belirtmesi, çocukların kamusal tartışmalarda sıkça konu edilmesine rağmen hak bilgisi, söz hakkı ve temsil süreçleri bakımından eksik kaldıklarını göstermektedir (TÜİK, 2025).

Toplumsal hareketler tarihsel olarak toplumsal değişimi hızlandırmayı veya engellemeyi amaçlayan kolektif eylem biçimleri olarak ortaya çıkmıştır. Sanayi devrimi sürecinde gelişen

eski toplumsal hareketler daha çok ekonomi ve sınıf temelli bir karakter taşıırken, İkinci Dünya Savaşı sonrası dönemde yaygınlaşan yeni toplumsal hareketler kimlik, kültür ve yaşam tarzı mücadelelerine odaklanmıştır (Çayır, 2016). Kadın, öğrenci, etnik kimlik, savaş karşıtı ve ekoloji hareketleri bu dönüşümün temel örnekleri arasında yer almaktadır. Touraine'in (2022) belirttiği üzere günümüzde mücadelelerin merkezine kimlikler, değerler ve farklılıklar yerleşmiştir. Bu dönüşüm, çocukluk meselesinin de yeni toplumsal hareketlerin hak, temsil ve farklılık mücadeleleriyle birlikte düşünülmesini mümkün kılmaktadır. Çocukluk uzun süre sosyal bilimlerde yetişkinliğe hazırlık evresi ya da "henüz yetişkin olmama" hali olarak değerlendirilmiştir. Ancak 1980'lerde ortaya çıkan *yeni çocukluk sosyolojisi*, çocukluğu doğal ve değişmez bir yaş kategorisi olarak değil, toplumsal olarak inşa edilen ve tarihsel-kültürel bağlamlara göre değişen bir kategori olarak ele almıştır. Bu yaklaşım çocukları yalnızca yetişkinler tarafından korunması gereken pasif varlıklar olarak değil, kendi gündelik ilişkileri, anlam dünyaları ve yeterlilikleri olan toplumsal aktörler olarak değerlendirir (James & Prout, 2015; Leonard, 2020; Qvortrup, 2009).

Çocuk hakları yaklaşımı da çocukları ebeveynlerine ait nesneler ya da yetişkinliğe hazırlanan bireyler olarak değil, kendi haklarına sahip kişiler olarak konumlandırmaktadır (UNICEF, b.t.). Bununla birlikte çocuk failliğini sınırsız ve bağımsız bir kapasite olarak düşünmek yanıltıcıdır. Çocukların kamusal alandaki varlığı sınıfsal konum, aile ilişkileri, okul, kurumlar, medya, kuşaklararası güç ilişkileri ve yetişkin temsilleri tarafından şekillenmektedir (Leonard, 2020; Yılmaz, 2021). Bu nedenle çocuklara ilişkin protesto, kampanya ve dijital talepler, yeni toplumsal hareketlerin kimlik, hak ve farklılık mücadeleleriyle kesişen özgül bir alan olarak değerlendirilebilir. Ancak bu alanı doğrudan çocukların bağımsız politik örgütlenmesi olarak okumak yeterli değildir. Çocuklar ev, okul, mahalle, kent ve çevrimiçi alanlarda sorunlarını ifade edebilmekte ve tartışabilmektedir (Erdemir vd., 2025).

Fakat çocuklara ilişkin kamusal talepler çoğu zaman yetişkinlerin, kurumların, medya aktörlerinin ve politika yapıcılarının temsil dili üzerinden şekillenmektedir. Dolayısıyla çocuklara ilişkin kampanyalar, yalnızca çocukların hangi sorunlarla ilişkilendirildiğini değil, çocukluk adına kimin konuştuğunu, çocukların hangi koşullarda söz sahibi olabildiğini ve bu sözün hangi temsil biçimleri içinde kamusalastığını da görünür hale getirir. Dijital platformların yaygınlaşması bu temsil meselesini daha da önemli hale getirmiştir. Çocuklar ve gençler sosyal medya, çevrimiçi ağlar ve bilgi teknolojileri aracılığıyla hak savunuculuğuna katılabilmekte; çocuk hakları alanında çalışan sivil toplum kuruluşları da dijital platformları bilgilendirme, eyleme çağırma ve toplulukları harekete geçirme amacıyla kullanmaktadır (Tisdall & Cuevas-

Parra, 2022). Ancak dijital platformlar çocukların sesini doğrudan ve tarafsız biçimde yansıtan alanlar değildir. Platformların veri odaklı ve ticari yapısı, çocuk haklarının nasıl tanımlandığını, izlendiğini ve savunulduğunu biçimlendirmekte; kimi durumlarda çocukların kendi deneyimlerini geri plana itebilmektedir (Livingstone, 2016). *TikTok*, *sharenting* ve influencer kültürü etrafındaki tartışmalar da dijital ortamların çocukları hem görünür kıldığını hem de mahremiyet, emek, sömürü ve temsil sorunları içinde yeniden konumlandırabildiğini göstermektedir (Clark & Jno-Charles, 2025).

Bu noktada ebeveynlerin ve diğer yetişkin aktörlerin dijital savunuculuk rolleri özel bir önem taşımaktadır. Engellilik, sağlık, bakım, eğitim ve güvenlik gibi alanlarda ebeveynlerin çocukları adına dijital kampanyalar yürüttüğünü gösteren çalışmalar, çocuklara ilişkin çevrimiçi taleplerin çoğu zaman yetişkinler tarafından kurulduğunu ortaya koymaktadır (Barnes, 2021; Ducu vd., 2023). Bu savunuculuk çocukların ihtiyaçlarını görünür kılabilen ve kimi durumlarda politika süreçlerine müdahil olabilmektedir. Dolayısıyla çocuklara ilişkin dijital kampanyalar, yalnızca çevrimiçi katılımın etkisini değil, çocukluğun dijital kamusal alanda hangi yetişkin temsilleri aracılığıyla görünür hale geldiğini de incelemeyi gerektirir. Bu çalışma tam da bu kesişimde konumlanmaktadır. Change.org Türkiye’de açılan kampanyalar, çocukların hangi sorunlar etrafında görünür hale getirildiğini, bu sorunların kimler tarafından dile getirildiğini ve çocukluk adına kurulan temsil dilinin hangi temalar etrafında yoğunlaştığını göstermektedir. Bu nedenle çalışma, çocuklarla ilişkili dijital kampanyaları yalnızca bir çevrimiçi katılım pratiği olarak değil, çocukluğun hak, koruma, risk, mağduriyet, aile refahı ve kamusal temsil eksenlerinde nasıl kurulduğunu gösteren bir veri alanı olarak ele almaktadır.

Yukarıda vurgulanan; çocuklara yönelik şiddet, akran zorbalığı ve dijital ortamlarla ilişkili problemler kamuoyunda yaygın biçimde tartışılmakta, ancak bu tartışmalar, ana akım politika ve medyada nadiren yer almaktadır. Kamusal alanların giderek daraldığı günümüzde, kamusal şikâyet ve talepler dijital platformlarda daha sık dile getirilir olmuştur. Aktivizmin biçimi de internet ve sosyal medya platformlarının yaygınlaşmasıyla yeni bir dönüşüm geçirmiştir. İnternet kullanıcılarının yalnızca içerik tüketen değil aynı zamanda içerik üreten aktörlere dönüşmesiyle birlikte “çevrimiçi toplumsal paylaşım ağları” (Toprak vd., 2009), bireylerin kendi gündemlerini oluşturabildikleri alanlar haline gelmiştir. Bu durum toplumsal hareketlerin dijital alanla bütünleşmesi olarak tanımlanan “dijital aktivizm” tartışmalarını doğurmuştur (Coşkun Tuna & Türkölmez, 2023; Erben, 2023; Korkmaz, 2015).

Dijital aktivizme yönelik iyimser yaklaşımlar, internetin katılım maliyetlerini düşürerek daha demokratik bir kamusal alan yarattığını ileri sürmektedir (Castells, 2012; Ergül Güvendi, 2023).

Earl & Kimport'a (2011) göre internet, toplumsal hareketlere katılım için gereken zaman, maliyet ve fiziksel birliktelik zorunluluğunu azaltmış; "e-taktik" olarak tanımladıkları düşük maliyetli dijital katılım biçimleri geniş kitlelere ulaşabilmiştir. Benzer biçimde Van Laer & Van Aelst (2010), internet tabanlı eylemlerin düşük eşikli katılım biçimleri yarattığını savunmaktadır. Bennett & Segerberg (2012) ise günümüz hareketlerinin klasik örgütlü kolektif eylemlerden ziyade, dijital teknolojiler aracılığıyla aynı problem etrafında bir araya gelen bireylerin oluşturduğu "bağlantılı eylem"ler biçiminde işlediğini ileri sürmektedirler. Bu tartışmalar aynı zamanda kamusal alan tartışmalarıyla ilişkilidir. Habermas'ın (2004) kamusal alan kavramsallaştırması yurttaşların ortak meseleleri tartıştıkları rasyonel bir iletişim alanına işaret ederken, dijital platformlar daralan ana akım medya kamusalılığına karşı bireylerin daha fazla söz alabileceği alternatif alanlar olarak değerlendirilmektedir (Habermas, 2015). Ancak Fraser'ın (2004) "karşı-kamusal alanlar" yaklaşımı, kamusal alanın güç ilişkilerinden bağımsız düşünülmemeyeceğini vurgulayarak internetin eşitsizliklerden azade olmadığını göstermektedir. Bu bağlamda dijital aktivizme yönelik eleştirel yaklaşımlar önem kazanmaktadır. Coser'in (1956) "emniyet supabı" kavramı, toplumsal gerilimlerin kontrollü biçimde dışa vurulmasına izin veren mekanizmalara işaret etmektedir. Adorno & Horkheimer'a (2010) göre ise kültür endüstrisi bireyleri *pasifleştirerek* mevcut sistemi yeniden üretmektedir. Dijital aktivizm de benzer biçimde, bireylerin yapısal koşulları sorgulamadan yalnızca yalıtık problemlere odaklanan sınırlı katılım biçimlerine yönelmesine neden olabilmektedir. Katılım maliyetlerinin düşmesiyle birlikte bireyler dijital "e-taktik" eylemlerine kolay biçimde katılabilmekte ve bu durum belirli koşullarda yüksek görünürlük yaratabilmektedir (Bennett & Segerberg, 2012; Earl & Kimport, 2011; Van Laer & Van Aelst, 2010). Ancak bu görünürlük her zaman yapısal dönüşüm anlamına gelmemektedir. Bu noktada "slacktivism" ve "clicktivism" eleştirileri öne çıkmaktadır. Clicktivism, kampanyalara basit bir tıklama ile destek verme pratiğini ifade ederken (Yegen, 2014, s. 90), slacktivism düşük çaba ve düşük adanmışlıkla gerçekleştirilen dijital aktivizm biçimlerine işaret etmektedir (Gürel & Nazlı, 2019, s. 192). Karagöz'e (2013, s. 141) göre bu durum aktivizmin gündelik bir "aktivizm kotası"na dönüşme riskini taşımaktadır. Morozov (2011), bireylerin dijital platformlarda çoğu zaman bir şey yapmış olma hissi yaşamak için pasif eylemlerde bulunduklarını belirtmektedir. Margetts vd.'nin (2016) vurguladığı üzere dijital katılım büyük ölçüde duygular ve özellikle öfke ile ilişkilidir. Eğer bu katılım yapısal dönüşüm üretmiyor ve yalnızca anlık öfke ve gerilimlerin boşaltılmasıyla sonuçlanıyorsa, dijital platformların belirli durumlarda toplumsal gerilimi tahliye eden bir "emniyet supabı" işlevi görebileceği düşünülebilir (Coser, 1956).

Bu tartışmaların somutlaştığı alanlardan biri çevrimiçi dilekçe platformlarıdır. Change.org gibi platformlar, bireylerin veya toplulukların görece düşük maliyet ve riskle kampanya başlatabildikleri, taleplerini geniş kitlelere ulaştırabildikleri ve kısa sürede destek toplayabildikleri dijital katılım alanları sunmaktadır. Bu yönüyle söz konusu platformlar, dijital aktivizmin demokratikleştirici potansiyeline dair iddiaların görünür örnekleri arasında yer almaktadır. Change.org, dünya genelinde 554 milyondan fazla kullanıcıya ulaşan ve her hafta yaklaşık 1,2 milyon yeni kullanıcının katıldığı dijital katılımın en yaygın platformlarından biridir (Change.org, b.t.). Türkiye’de yalnızca 2024 yılında 12 binden fazla kampanya başlatılmış ve bu kampanyalar 21 milyondan fazla kullanıcı tarafından desteklenmiştir (Change.org, 2024). Ancak bu platformlarda üretilen katılım biçimlerinin ne ölçüde etkili, kalıcı ve dönüştürücü politik sonuçlar ürettiği tartışmalıdır. Özellikle bireysel başlatıcıların ağırlıkta olduğu, düşük eşikli ve hızlı dolaşıma giren kampanyalar bağlamında, dijital katılımın politik etkisinin hangi koşullarda sınırlı kaldığı önemli bir soru olarak ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışma, Türkiye’de çocuklarla ilişkili toplumsal sorunların dijital katılım platformlarında nasıl görünür hale geldiğini incelemeyi amaçlamaktadır. Bu amaçla 2025 yılında Change.org Türkiye platformunda “çocuk ve aile refahı” ve “çocuk hakları” etiketleri altında listelenen kampanyalar analiz edilmiştir. Çalışma, çocuklara ilişkin taleplerin hangi meseleler etrafında kümелendiğini, bu kampanyaların kimler tarafından başlatıldığını, ne düzeyde destek alabildiğini ve çocuk etiketinin platformda nasıl kullanıldığını ortaya koymayı hedeflemektedir. Böylece dijital dilekçe platformlarının çocuklara ilişkin kamusal talepleri görünür kılma kapasitesi ile bu görünürlüğü örgütlü kolektif eylem ve politik dönüşüme ne ölçüde karşılık geldiği aktivizm/slacktivism tartışması çerçevesinde ele alınmaktadır.

2. YÖNTEM

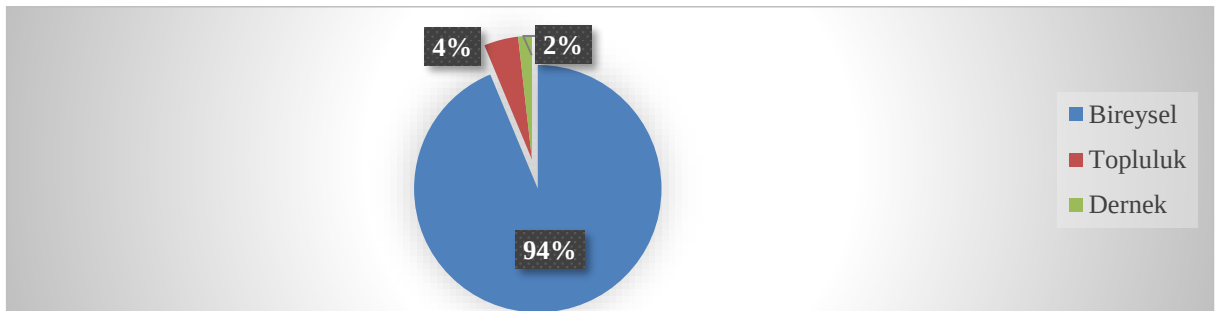
Change.org platformundaki çocuklarla ilişkili kampanyaların analiz edildiği bu çalışmada, nitel ve betimsel bir içerik analizi yöntemi benimsenmiştir (Kümbetoğlu, 2012; Neuman, 2014). Araştırmanın örneklemini, Change.org Türkiye platformunda 2025 yılı içerisinde “çocuk ve aile refahı” ve “çocuk hakları” etiketleri altında listelenen kampanyalar oluşturmaktadır. Platform üzerinde gerçekleştirilen filtreleme sonucunda toplam 223 kampanyaya ulaşılmıştır. Kampanyaların başlıkları, başlatıcı türleri, imza sayıları, coğrafi konumları ve başarı durumları sistematik biçimde kaydedilmiş, bunlar araştırmanın temel değişkenleri olarak değerlendirilmiştir.

Devamında kampanya başlıkları incelenmiş, en sık tekrar eden kelimeler listelenmiş ve bu kelimeler referans alınarak kodlar ile temalar oluşturulmuştur. Kodlar, kampanya başlıklarında

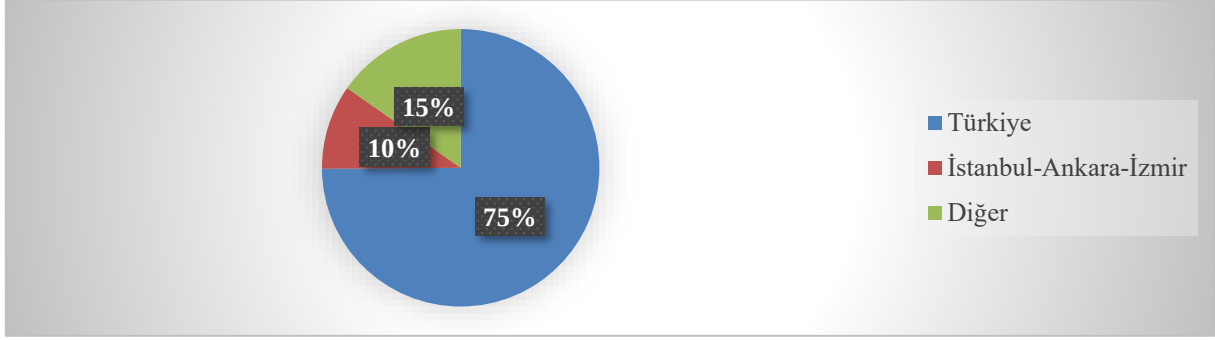
en sık tekrar eden ifadeler dikkate alınarak belirlenmiş ve gruplanarak altı ana tema etrafında toplanmıştır. Bu temalar: “Adalet, Güvenlik ve Şiddet Problemleri”, “Eğitim ve Okul Yaşamı Problemleri”, “Sağlık, Tedavi ve Engellilik Problemleri”, “Bakım ve Aile Problemleri”, “Mekân ve Barınma Problemleri” ve “Medya ve Video Oyunlarına Dair Problemler” biçiminde ortaya çıkmıştır. Başlıklar, ilgili kodlara rastlandığında bir veya birden fazla tema ile eşleştirilmiştir. Sonrasında temaların hem kendi aralarındaki eş-görünüm örüntüleri hem de başlatıcı türü, imza sayısı ve başarı durumu gibi değişkenlerle ilişkileri analiz edilmiştir. Böylece çocuklarla ilişkili dijital taleplerin hangi problemler etrafında yoğunlaştığı ve bu taleplerin dijital aktivizm/slacktivism tartışmaları bağlamında nasıl değerlendirilebileceği betimlenmeye çalışılmıştır.

3. BULGULAR ve YORUM

Change.org Türkiye platformunda 2025 yılında çocuk konusyla ilişkili başlatılmış 223 adet kampanyanın başlatıcıları, konumları ve edindikleri imza sayıları örneklemin geneline dair temel bulgulardır. Kampanyaların büyük çoğunluğunun bireysel başlatıcılar tarafından açıldığı görülmektedir (Şekil 1). %94 gibi yüksek bir oran, Change.org Türkiye’de çocuklarla ilişkili taleplerin ağırlıklı olarak örgütlü aktörlerden ziyade bireysel yurttaşlar aracılığıyla dolaşıma sokulduğunu göstermektedir. Toplulukların (%4) ve derneklerin (%2) kampanya başlatma oranlarının oldukça düşük kalması, platformun çocuklara ilişkin meselelerde kurumsal veya örgütlü savunuculuktan çok bireysel şikâyet, tepki ve talep üretimine alan açtığını düşündürmektedir. Bu dağılım, dijital katılım platformlarının formel yapılardan ziyade bireysel yurttaş eylemliliğini öne çıkaran karakterini göstermesi bakımından önemlidir.

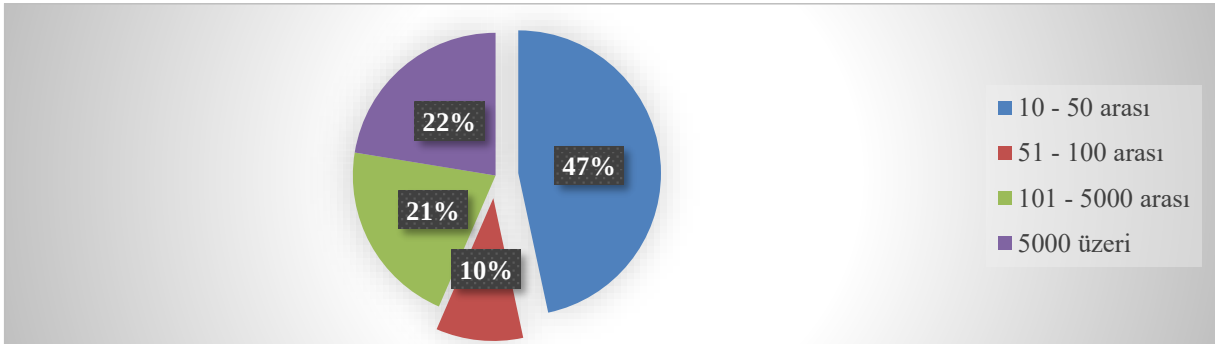


Şekil 1. Kampanya başlatıcı profili dağılımları



Şekil 2. Kampanya konum dağılımları

Konumsal dağılıma bakıldığında (Şekil 2), Türkiye geneli ifadesinin %75 oranla öne çıktığı görülmektedir. Bu durum, çocuklarla ilişkili kampanyaların önemli bir bölümünün yerel ya da tekil sorunlardan hareket etse bile kendisini ulusal ölçekte ifade ettiğini göstermektedir. İstanbul, Ankara ve İzmir'in toplam payı yaklaşık %10 düzeyindedir. Diğer iller ise %15'lik dağınık bir görünüm sergilemektedir. Bu dağılım, çocuklara ilişkin taleplerin belirli büyükşehirlerde yoğunlaşmaktan çok, çoğu zaman ülke genelini muhatap alan bir sorun diliyle kurulduğunu düşündürmektedir.



Şekil 3. Kampanya imza dağılımları

İmza sayılarına (Şekil 3) bakıldığında ise kampanyaların büyük çoğunluğunun oldukça sınırlı destek alabildiği görülmektedir. Ortalama imza sayısı 5.195 gibi görece yüksek görünse de bu değer birkaç istisnai kampanyanın etkisiyle yukarı çekilmiştir. Nitekim ortalamanın altında kalan 174 kampanya, toplam kampanyaların yaklaşık %78'ini oluşturmaktadır. Ayrıca kampanyaların %57'sinin 100 imzanın altında kalması, destek yoğunluğunun düşük imzalı kampanyalarda toplandığını göstermektedir. Bu tablo, viral olabilen ve yüksek görünürlük elde eden kampanyaların oldukça istisnai kaldığına işaret etmektedir.

Bu veriler birlikte değerlendirildiğinde, Change.org Türkiye'nin çocuklarla ilişkili meselelerde bireylerin talep, şikâyet ve tepkilerini dile getirebildikleri bir alan sunduğu; ancak bu taleplerin çoğu zaman geniş ölçekli destek üretmekte zorlandığı görülmektedir. Bu nedenle platform, çocuklara ilişkin kamusal sorunları görünür kılma potansiyeli taşısa da, eldeki veriler kapsamında çoğu kampanyanın örgütlü kolektif eyleme dönüşmekten çok sınırlı ve düşük destekli dijital tepkiler olarak kaldığı söylenebilir.

Kampanya başlıklarına dair tematik analiz, kampanyaların içeriklerini ve hangi toplumsal meseleler etrafında yoğunlaştıklarını anlayabilmek açısından anahtar bir öneme sahiptir. Bu analizi gerçekleştirebilmek adına öncelikle 223 kampanya başlığında geçen tüm kelimeler sayılmış ve sık tekrar eden kelimeler ile kelime grupları listelenmiştir. Tablo 1'de başlıklar arasında en sık tekrar eden ilk kelimeler frekans ve yüzdeleriyle birlikte sunulmaktadır.

Tablo 1. Kampanya başlıklarında en sık tekrarlayan kelimeler

Kelime	Frekans	Yüzde	Kelime	Frekans	Yüzde
adalet	27	1,64	temiz	5	0,30
çocuk	23	1,39	lise	5	0,30
okul	16	0,97	yemek	5	0,30
talep	15	0,91	engelli	5	0,30
destek	12	0,73	sma	5	0,30
yaş	10	0,61	kontenjan	4	0,24
yardım	9	0,55	şiddet	4	0,24
eğitim	9	0,55	izin	4	0,24
kız	8	0,48	tutuklama	4	0,24
ceza	7	0,42	anne	3	0,18
öğrenci	7	0,42	kadın	3	0,18
ilaç	7	0,42	tedavi	3	0,18
park	7	0,42	yurt	3	0,18
güvenlik	7	0,42	mahalle	3	0,18
bakım	6	0,36	özel eğitim	3	0,18
sağlık	6	0,36	psikolojik danışmanlık	2	0,12
hasta	6	0,36	velayet	2	0,12
katil	6	0,36	kamera	2	0,12
öğretmen	5	0,30	otizm	2	0,12
konut	5	0,30			

Tablo 1'de sıralanan kelimeler, bağlaç ve edatlar çıkarıldığında, kampanyaların tematik yoğunluklarını görünür hale getirmektedir. “Adalet”, “çocuk”, “okul”, “sağlık”, “ilaç”, “şiddet”, “engelli”, “bakım” ve “güvenlik” gibi ifadeler, kampanyaların özellikle çocuklara yönelik şiddet, güvenlik kaygıları, sağlık hizmetlerine erişim, eğitim yaşamı ve bakım problemleri etrafında yoğunlaştığını göstermektedir. Bunun yanında “talep”, “destek”, “yardım”, “tutuklama” gibi ifadelerin sıklıkla kullanılması, kampanyaların yalnızca problem tespiti yapmakla kalmayıp aynı zamanda doğrudan müdahale ve çözüm çağrıları içeren bir dile sahip olduğunu göstermektedir. “Okul”, “lise”, “öğrenci”, “öğretmen”, “özel eğitim” ve

“psikolojik danışmanlık” gibi ifadeler eğitim yaşamına dair taleplerin önemli bir yer tuttuğunu ortaya koyarken; “sma”, “tedavi”, “hasta”, “ilaç” ve “otizm” gibi ifadeler çocuk sağlığı ve engellilik alanındaki taleplerin de güçlü biçimde görünür olduğunu göstermektedir. Öte yandan “katil”, “ceza”, “şiddet” ve “güvenlik” gibi kelimelerin yüksek görünürlüğü, çocuklarla ilişkili dijital taleplerin önemli ölçüde koruma, cezalandırma ve güvenlik eksenli bir dil etrafında şekillendiğini düşündürmektedir.

Tablo 2. Temalar ve kodlar ve tema dağılımları

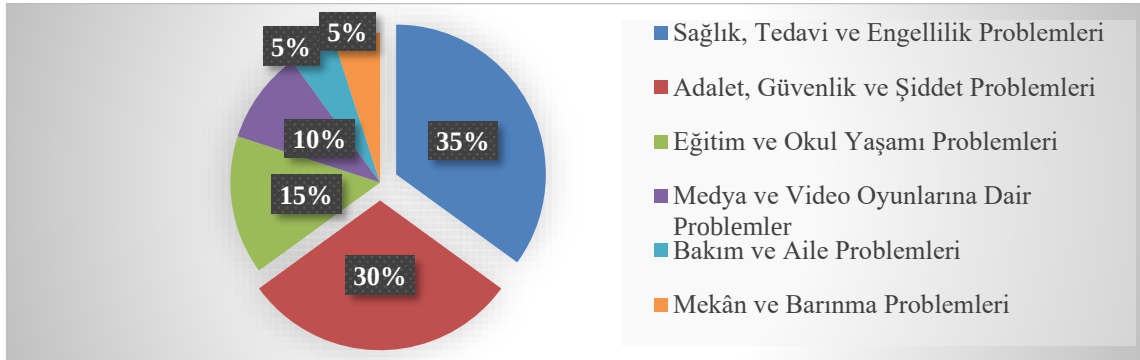
Temalar	Kodlar	Frekans	Yüzde
Adalet, Güvenlik ve Şiddet Problemleri	adalet, ceza, katil, şiddet, tutuklama, güvenlik, kamera	53	29.6
Eğitim ve Okul Yaşamı Problemleri	okul, eğitim, öğrenci, lise, kontenjan, psikolojik danışmanlık, yurt, temiz, yemek	42	23.5
Sağlık, Tedavi ve Engellilik Problemleri	sağlık, hasta, ilaç, tedavi, sma, engelli	39	21.8
Bakım ve Aile Problemleri	çocuk, yaş, kız, bakım, anne, kadın, velayet, izin	26	14.5
Mekân ve Barınma Problemleri	park, konut, mahalle	10	5.6
Medya ve Video Oyunlarına Dair Problemler	oyun, roblox, medya, tiktok, televizyon	9	5.0
TOPLAM		179*	100
* İlişkisiz 72 kampanya örneklemden çıkarıldığında kalan 151 kampanya için 179 tema eşleşmesi saptanmıştır.			

Belirtildiği üzere bu kelimeler, araştırma temalarının oluşturulabilmesi amacıyla gruplanarak kod olarak kullanılmıştır. Tablo 2’de ilgili kelimelerin hangi tema başlıkları altında toplandıkları görülmektedir. Tematik kodlama tablosu, kampanyaların içeriksel olarak oldukça çeşitli ve katmanlı sorun alanlarına temas ettiğini göstermektedir. “Adalet, Güvenlik ve Şiddet Problemleri” teması; ceza, katil, tutuklama ve güvenlik gibi kodlarla birlikte çocuklara yönelik şiddet, suç ve cezalandırma taleplerinin önemli bir ağırlığa sahip olduğunu ortaya koymaktadır. “Eğitim ve Okul Yaşamı Problemleri” teması; okul, öğrenci, kontenjan, yurt, yemek ve psikolojik danışmanlık gibi kodlarla eğitim yaşamına ilişkin gündelik ve yapısal problemlerin görünürlüğünü göstermektedir. “Sağlık, Tedavi ve Engellilik Problemleri” teması ise sağlık hizmetlerine erişim, SMA tedavileri, ilaç talepleri ve engellilik meseleleri etrafında yoğunlaşmaktadır. “Bakım ve Aile Problemleri” çocuk, bakım, kadın, anne ve velayet gibi kodlarla aile ilişkileri ve bakım yüklerine işaret ederken; “Mekân ve Barınma Problemleri” ile “Medya ve Video Oyunlarına Dair Problemler” temaları daha sınırlı fakat dikkat çekici problem alanları olarak ortaya çıkmaktadır.

Bu nedenle tabloda yer alan frekanslar kampanya sayısını değil, temaların toplam görünüm sayılarını ifade etmektedir. Belirtilmelidir ki kampanyaların yaklaşık %33’ü (n = 72) “ilişkisiz”

olarak değerlendirmiştir. Bu başlıklar, belirlenen kodlardan hiçbirini içermeyen ve çocuklarla doğrudan ilişkili görünmeyen kampanyalardır. Bu durum, “çocuk” etiketinin platformda zaman zaman yanlış sınıflandırma ya da görünürlüğü artırma amacıyla araçsal ve taktiksel biçimde kullanılabildiğini düşündürmektedir –ki bu kampanyaların %70’ine yakını bireylerce başlatılmıştır. Tablo 2’deki tematik dağılım incelendiğinde en görünür alanın %29,6 ile “Adalet, Güvenlik ve Şiddet Problemleri” olduğu görülmektedir. Bunu sırasıyla “Eğitim ve Okul Yaşamı Problemleri” (%23,5) ve “Sağlık, Tedavi ve Engellilik Problemleri” (%21,8) izlemektedir. “Bakım ve Aile Problemleri” %14,5’lik bir ağırlığa sahipken, “Mekân ve Barınma Problemleri” (%5,6) ile “Medya ve Video Oyunlarına Dair Problemler” (%5) daha sınırlı tematik alanlar olarak görünmektedir.

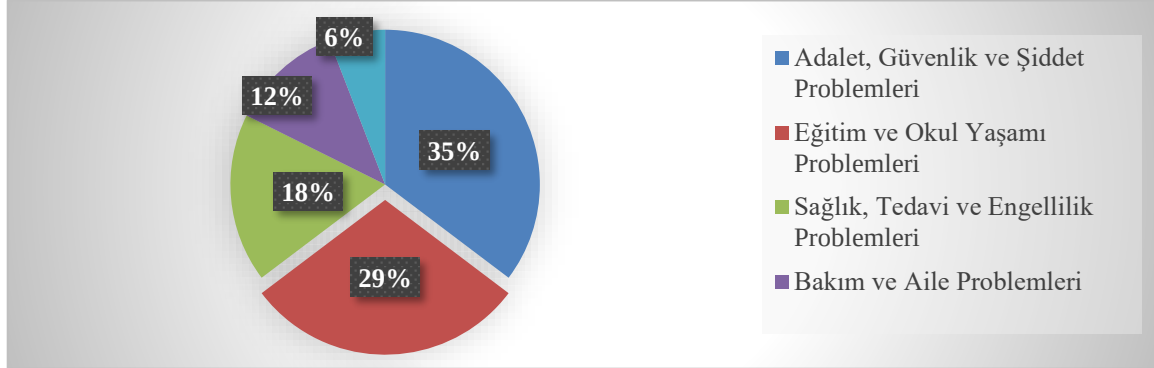
Bireysel başlatıcılar, “Türkiye geneli” konumlu kampanyalar ve düşük imza alan kampanyalar ana örneklemin büyük bölümünü oluşturdıklarından, bu alt örneklemelerin tematik dağılımları genel örnekleme büyük ölçüde benzerdir. Bu nedenle araştırmada özellikle marjinal alt örneklemelerin tematik dağılımlarına odaklanılmıştır. Bu bağlamda büyükşehirlerde yoğunlaşan kampanyalar, örgütlü başlatıcılar tarafından açılan kampanyalar ve yüksek imza sayılarına ulaşabilen kampanyalar ayrı olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 4. Büyükşehir konumlarında tematik dağılım

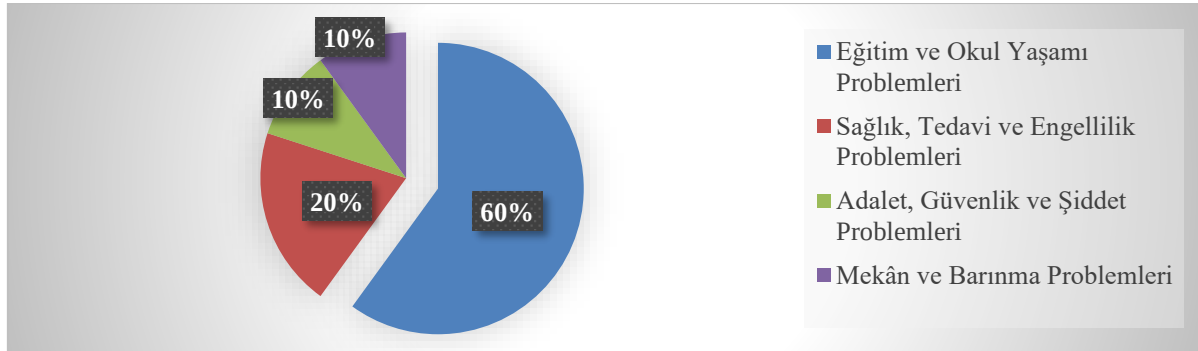
Konumsal karşılaştırmalar incelendiğinde, İstanbul, Ankara ve İzmir merkezli kampanyaların oluşturduğu büyükşehir örnekleminde (Şekil 4) genel dağılımdan farklı bir görünüm ortaya çıkmaktadır. Büyükşehir örnekleminde “Sağlık, Tedavi ve Engellilik Problemleri” (%35) en görünür tema olarak öne çıkarken, bunu “Adalet, Güvenlik ve Şiddet Problemleri” (%30) izlemektedir. Ayrıca “Medya ve Video Oyunlarına Dair Problemler” temasının (%10) genel örnekleme kıyasla daha görünür hale geldiği görülmektedir. Bu durum, büyükşehirlerde çocuklarla ilişkili dijital taleplerin yalnızca güvenlik ve cezalandırma eksenli değil; sağlık

hizmetlerine erişim, özel bakım gereksinimleri ve dijital medya tüketimi gibi daha gündelik ve yaşam tarzına ilişkin meseleler etrafında da yoğunlaştığını düşündürmektedir.



Şekil 5. Diğer konumlarda tematik dağılım

Buna karşılık büyükşehirler dışındaki kampanyalarda (Şekil 5) “Adalet, Güvenlik ve Şiddet Problemleri” (%35) en görünür tema olarak öne çıkmaktadır. Bunu “Eğitim ve Okul Yaşamı Problemleri” (%29) ve “Sağlık, Tedavi ve Engellilik Problemleri” (%18) izlemektedir. “Bakım ve Aile Problemleri”nin (%12) görece daha görünür olması da dikkat çekicidir. Bu dağılım, büyükşehirler dışındaki çocuk temalı dijital taleplerin daha çok güvenlik, suç, cezalandırma, okul yaşamı ve aile ilişkileri eksenlerinde yoğunlaştığını göstermektedir. Ayrıca bu örneklemede ilişkisiz kampanyaların yüksekliği (%52,9), “çocuk” etiketinin büyükşehirler dışındaki kampanyalarda daha gevşek ve araçsal biçimde kullanılabildiğini düşündürmektedir.

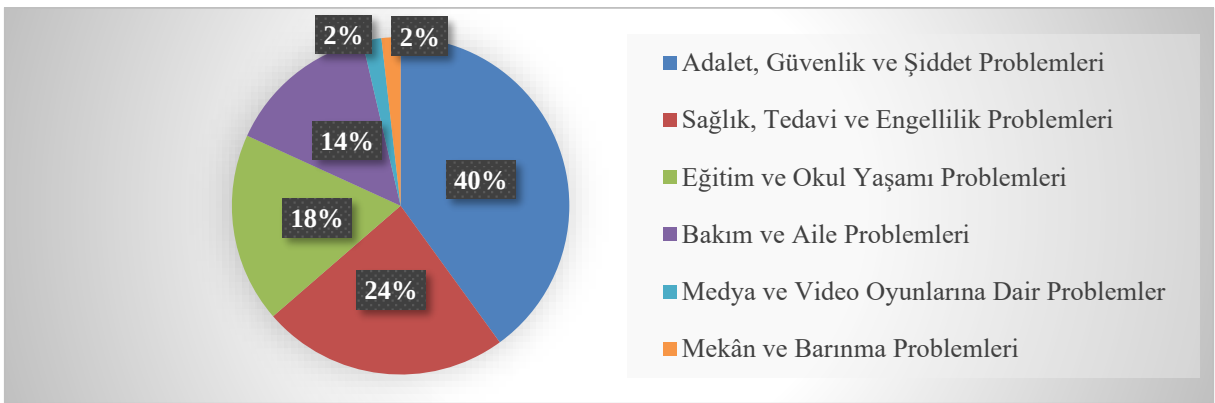


Şekil 6. Topluluk ve derneklerce başlatılan kampanyalarda tematik dağılım

Örgütlü başlatıcılar olarak değerlendirilen dernek ve topluluk kampanyalarının tematik dağılımı (Şekil 6), ana örneklemeden belirgin biçimde ayrılmaktadır. Genel örneklemede en görünür tema “Adalet, Güvenlik ve Şiddet Problemleri” (%29,6) iken, dernek ve topluluklar tarafından başlatılan kampanyalarda “Eğitim ve Okul Yaşamı Problemleri” açık ara baskın hale gelmektedir (%60). Bunu “Sağlık, Tedavi ve Engellilik Problemleri” (%20) izlemektedir. Buna karşılık genel örneklemede en baskın alanlardan biri olan “Adalet, Güvenlik ve Şiddet

Problemleri”, örgütlü başlatıcılarda yalnızca %10 düzeyinde görünmektedir. Benzer biçimde “Mekân ve Barınma Problemleri” de %10’luk sınırlı bir görünürlüğe sahiptir.

Bu dağılım, örgütlü aktörlerin çocuklarla ilişkili meseleleri bireysel kampanyalardan farklı biçimde çerçevelediklerini düşündürmektedir. Genel örnekleme öne çıkan güvenlik, suç ve cezalandırma eksenli taleplerin aksine; dernek ve topluluk başlatıcılı kampanyalarda eğitim yaşamı, kamusal hizmetlere erişim, sağlık ve bakım meseleleri daha belirgin hale gelmektedir. Bu durum, örgütlü yapıların çocuk meselesini daha kurumsal, hak temelli ve kamusal hizmet odaklı bir çerçevede ele alma eğiliminde olduklarını göstermektedir.



Şekil 7. 5000 üzeri imza alan kampanyalarda tematik dağılım

5000 ve üzeri imza alan kampanyaların tematik dağılımı (Şekil 7) da ana örneklemden belirli ölçülerde ayrılmaktadır. Genel örnekleme “Adalet, Güvenlik ve Şiddet Problemleri” %29,6 ile en görünür tema iken, yüksek imzalı kampanyalarda bu oran %40’a yükselmektedir. Bu durum, çocuklarla ilişkili dijital talepler içerisinde özellikle güvenlik, şiddet, suç ve cezalandırma eksenli kampanyaların daha yüksek görünürlük ve destek üretme kapasitesine sahip olduğunu düşündürmektedir.

Bununla birlikte “Sağlık, Tedavi ve Engellilik Problemleri” (%24) ve “Eğitim ve Okul Yaşamı Problemleri” (%18) de yüksek imzalı kampanyalarda önemli bir ağırlık taşımaktadır. Özellikle sağlık ve tedavi eksenli kampanyaların genel örnekleme kıyasla daha görünür hale gelmesi, SMA tedavileri, ilaç erişimi ve çocuk sağlığına ilişkin taleplerin dijital kamuoyunda daha kolay geniş destek üretebildiğini göstermektedir. “Bakım ve Aile Problemleri” %14’lük bir görünürlüğe sahipken, “Medya ve Video Oyunlarına Dair Problemler” ile “Mekân ve Barınma Problemleri” yalnızca %2 düzeyinde kalmaktadır.

Bu dağılım birlikte değerlendirildiğinde, yüksek görünürlük elde edebilen çocuk temalı kampanyaların büyük ölçüde güvenlik, mağduriyet, sağlık ve koruma eksenlerinde yoğunlaştığı

görülmektedir. Başka bir ifadeyle, dijital platformlarda yüksek destek üretebilen kampanyalar çoğu zaman çocuk figürünü korunması gereken kırılgan bir mağdur özne olarak kuran talepler etrafında şekillenmektedir.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışma, Change.org Türkiye’de çocuklarla ilişkili kampanyaların hangi meseleler etrafında yoğunlaştığını, bu taleplerin kimler tarafından dolaşıma sokulduğunu ve dijital platformlarda nasıl görünür hale geldiğini incelemiştir. Bulgular, çocuklarla ilişkili dijital taleplerin büyük ölçüde bireysel başlatıcılar tarafından üretildiğini (%94) ve kampanyaların önemli bir bölümünün oldukça düşük destek düzeylerinde kaldığını göstermektedir. Kampanyaların %57’sinin 100 imzanın altında kalması ve yalnızca sınırlı sayıdaki kampanyanın yüksek görünürlük elde edebilmesi, dijital platformların geniş katılıma açık olmalarının her zaman güçlü kolektif mobilizasyon anlamına gelmediğini düşündürmektedir. Bu durum, Earl & Kimport’un (2011) ve Van Laer & Van Aelst’in (2010) düşük eşikli dijital katılım biçimlerine ilişkin tartışmalarıyla uyumludur. Gerçekten de Change.org Türkiye, çocuklarla ilişkili taleplerin kolaylıkla dolaşıma sokulabildiği bir alan yaratmakta; ancak bu görünürlük çoğu zaman örgütlü ve sürdürülebilir kolektif eyleme dönüşmemektedir.

Bulgular aynı zamanda çocuklarla ilişkili kampanyaların önemli ölçüde güvenlik, şiddet, cezalandırma ve mağduriyet eksenlerinde yoğunlaştığını ortaya koymaktadır. “Adalet, Güvenlik ve Şiddet Problemleri” temasının en görünür alan olması (%29,6) ve yüksek imza alan kampanyalarda bu oranın daha da yükselmesi (%40), dijital kamuoyunda özellikle şiddet, suç ve korunma eksenli çocuk temsillerinin daha kolay görünürlük ve destek üretebildiğini göstermektedir. Bu durum, çocuk figürünün dijital platformlarda çoğu zaman “korunması gereken kırılgan mağdur özne” biçiminde kurulduğunu düşündürmektedir. Buna karşılık örgütlü aktörler tarafından başlatılan kampanyalarda eğitim, sağlık ve kamusal hizmet eksenli taleplerin daha görünür hale gelmesi, çocukluk meselesinin farklı aktörler tarafından farklı temsil biçimleriyle kurulduğunu göstermektedir. Bu bulgu, çocukluğun yalnızca biyolojik bir yaş kategorisi değil; hak, temsil ve kamusal görünürlük ilişkileri içinde toplumsal olarak inşa edilen bir kategori olduğunu savunan yeni çocukluk sosyolojisi yaklaşımıyla uyumludur (James & Prout, 2015; Qvortrup, 2009).

Çalışmanın dikkat çekici bulgularından biri de kampanyaların yaklaşık üçte birinin (%33) çocuklarla doğrudan ilişkili olmamasıdır. Bu durum, “çocuk” etiketinin platformda zaman zaman görünürlüğü artırmaya yönelik araçsal ve taktiksel bir pratik olarak kullanılabildiğini göstermektedir. Özellikle büyükşehirler dışındaki kampanyalarda ilişkisiz başlıkların daha

yüksek görünürlüğe sahip olması, dijital platformlarda etiketlerin yalnızca içerik sınıflandırması değil, aynı zamanda dikkat çekme ve dolaşıma girme stratejileri olarak da işlediğini düşündürmektedir. Bu bağlamda dijital platformlar, Fraser'ın (2004) belirttiği biçimiyle eşitsizliklerden bağımsız nötr kamusal alanlar olmaktan çok, görünürlük mücadelelerinin yeniden üretildiği karşı-kamusal alanlar olarak değerlendirilebilir.

Araştırmanın genel bulguları birlikte değerlendirildiğinde, Change.org Türkiye'nin çocuklarla ilişkili talepleri görünür kılabilen önemli bir dijital kamusal alan sunduğu söylenebilir. Bununla birlikte bu görünürlüğün çoğu zaman düşük eşikli, bireysel ve sınırlı etkili katılım biçimleri olarak kaldığı görülmektedir. Bu durum, Morozov'un (2011) slacktivism eleştirileriyle ve Coser'in (1956) "emniyet supabı" yaklaşımıyla birlikte düşünüldüğünde anlam kazanmaktadır. Dijital kampanyalar bireylerin öfke, kaygı ve taleplerini görünür hale getirebilmekte; ancak bu görünürlük çoğu durumda yapısal dönüşüm üretmekten çok anlık tepkilerin dolaşıma sokulmasıyla sınırlı kalabilmektedir. Dolayısıyla Change.org Türkiye, çocukluk meselelerinin dijital kamusal alanda görünürleştirdiği; fakat aynı zamanda temsil, slacktivism ve sınırlı politik etki tartışmalarını yeniden gündeme getiren bir alan olarak değerlendirilebilir.

KAYNAKÇA

- Adorno, T. W., & Horkheimer, M. (2010). *Aydınlanmanın diyalektiği: felsefi fragmanlar*. Kabalcı Yayınevi.
- Bennett, W. L., & Segerberg, A. (2012). The Logic of Connective Action. *Information, Communication & Society*, 15(5), 739–768.
- Barnes, N. (2021). Parents, carers, and policy labor: Policy networks and new media. *New Media & Society*, 24(9), 2107–2126. <https://doi.org/10.1177/1461444820979004>
- Castells, M. (2012). *Networks of outrage and hope: Social movements in the internet age*. Polity Press.
- Çayır, K. (2016). *Yeni sosyal hareketler*. Kaknüs Yayınları.
- Change.org. (b.t.). *About*. <https://www.change.org/about>
- Change.org. (2024). *Değişim Raporu*. <https://www.change.org/l/tr/change-org-turkiye-2024-degisim-raporu?ysclid=m4zxbelzf497003033>
- Clark, D., & Jno-Charles, A. (2025). Kidfluencers, ethics of care, and exploitation. *Journal of Business Ethics*, 201, 35–62. <https://doi.org/10.1007/s10551-025-05953-7>
- Coser, L. (1956). *The functions of social conflict*. The Free Press.
- Coşkun Tuna, P., & Türkölmez, O. (2023). Yeni toplumsal hareketler ve dijital aktivizm. *Kamu Yönetimi ve Politikaları Dergisi*, 4(2), 211–240.
- Ducu, V., Hărăguş, M., Angi, D., & Telegdi-Csetri, Á. (2023). Asserting children's rights through the digital practices of transnational families. *Family Relations*, 72(2), 458–477. <https://doi.org/10.1111/fare.12828>
- Earl, J., & Kimport, K. (2011). *Digitally enabled social change: Activism in the internet age*. MIT Press.
- Erben, Ş. E. (2023). *Bir tweet dünyayı değiştirir mi? Ekoloji mücadelesi ve dijital aktivizm*. Yeni İnsan Yayınevi.
- Erdemir, E., Erdiller-Yatmaz, Z., & Demiral, S. (2025). How political is the child? Exploring children's political agency in geo-contexts of their lives. *Childhood*, 32(4), 519–540.
- Ergül Güvendi, N. (2023). Kişiler, kültürlerarası iletişim perspektifinden dijital aktivizm ve göç. *Pearson Journal of Social Sciences & Humanities*, 8(25), 618–624.

- Fraser, N. (2004). Kamusal Alanı Yeniden Düşünmek: Gerçekte Varolan Demokrasinin Eleştirisine Bir Katkı. M. Özbek (Ed.) *Kamusal alan* içinde (ss. 103-132). İstanbul: Hil Yayın.
- Gürel, E., & Nazlı, A. (2019). Dijital aktivizm: Change.org kampanyaları üzerine bir analiz. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(4), 187–206.
- Habermas, J. (2004). Kamusal Alan. M. Özbek (Ed.) *Kamusal alan* içinde (ss. 95–103). İstanbul: Hil Yayın.
- Habermas, J. (2015). *Kamusal alanın yapısal dönüşümü*. İletişim Yayınları.
- James, A., & Prout, A. (Eds.). (2015). *Constructing and reconstructing childhood: Contemporary issues in the sociological study of childhood* (3rd ed.). Routledge.
- Karagöz, K. (2013). Yeni medya çağında dönüşen toplumsal hareketler ve dijital aktivizm hareketleri. *İletişim ve Diplomasi Dergisi*, (1), 131–156.
- Korkmaz, A. (2015). Yeni Toplumsal Hareketler ve Twitter. S. Karakulakoğlu, & Ö. Uğurlu (Ed.) *İletişim çalışmalarında dijital yaklaşımlar* Twitter içinde (ss. 93-116.) Ankara: Heretik Yayınları.
- Kümbetoğlu, B. (2012). *Sosyolojide ve antropolojide niteliksel yöntem ve araştırma*. Bağlam Yayıncılık.
- Leonard, M. (2020). Sociology of childhood. In *The sage encyclopedia of children and childhood studies* (Vol. 4, pp. 1478-1481). SAGE Publications, Inc., <https://doi.org/10.4135/9781529714388.n549>
- Livingstone, S. (2016). Reframing media effects in terms of children's rights in the digital age. *Journal of Children and Media*, 10(1), 4–12. <https://doi.org/10.1080/17482798.2015.1123164>
- Margetts, H., John, P., Hale, S., & Yasseri, T. (2016). Political turbulence: How social media shape collective action. *Princeton University Press*.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2025, 30 Eylül). 2024-2025 örgün eğitim istatistikleri açıklandı. <https://meb.gov.tr/2024-2025-orgun-egitim-istatistikleri-aciklandi/haber/38473/tr>
- Morozov, E. (2011). *Net delusion: The dark side of internet Freedom*. Public Affairs.
- Neuman, W. L. (2014). *Toplumsal araştırma yöntemleri nitel ve nicel yaklaşımlar 1. cilt*. Yayıncılık.
- Qvortrup, J. (2009). Childhood as a structural form. In J. Qvortrup, W. A. Corsaro, & M.-S. Honig (Eds.), *The Palgrave handbook of childhood studies* (pp. 21–33). Palgrave Macmillan.
- Tisdall, E. K. M., & Cuevas-Parra, P. (2022). Beyond the familiar challenges for children and young people's participation rights: The potential of activism. *The International Journal of Human Rights*, 26(5), 792–810. <https://doi.org/10.1080/13642987.2021.1968377>
- Toprak, A., Yıldırım, A., Aygül, E., Binark, M., Börekçi, S., & Çomu, T. (2014). *Toplumsal paylaşım ağı Facebook: "Görülüyorum öyleyse varım!"*. Kalkedon Yayınları.
- Touraine, A. (2022). *Bugünün dünyasını anlamak için yeni bir paradigma*. Yapı Kredi Yayınları.
- Türkiye İstatistik Kurumu. (2025, Temmuz). *Türkiye'deki çocuklar 2024: İstatistiklere bakış*. https://www.tuik.gov.tr/media/announcements/Turkiye_Cocuk_2024TR.pdf
- Türkiye İstatistik Kurumu. (2026, 20 Nisan). *İstatistiklerle çocuk, 2025* (Haber bülteni No. 58149). <https://veriportali.tuik.gov.tr/tr/press/58149>
- UNICEF. (b.t.). *Convention on the Rights of the Child* [Çocuk Haklarına Dair Sözleşme]. Erişim tarihi: 21 Mayıs 2026, <https://www.unicef.org/child-rights-convention>
- Van Laer, J. & Van Aelst, P. (2010). Internet and social movement action repertoires. *Information, Communication & Society*, 13(8), 1146–1171.
- Yegen, C. (2014). Bir dijital aktivizm biçimi olarak slaktivizm: Change.org örneği. *Karadeniz Teknik Üniversitesi İletişim Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 84–108.
- Yılmaz, A. (2021). Discussions on the research perspectives and the children's agency in sociology of childhood with relation to child actors. *Sosyoloji Araştırmaları Dergisi*, 24(2), 422–449. <https://doi.org/10.18490/sosars.927280>

ÜRETKEN YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ KARAR VERME SİSTEMLERİ: PRISMA TABANLI SİSTEMATİK LİTERATÜR İNCELEMESİ

Arş. Gör. Fatmanur YAVUZ

Aksaray Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, 68100 Merkez, Aksaray

ORCID ID: 0000-0001-9720-2220

Prof. Dr. Zeliha SEÇKİN

Aksaray Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, 68100 Merkez, Aksaray

ORCID ID: 0000-0003-0603-3236

ÖZET

Üretken yapay zekâ ve büyük dil modelleri karar verme süreçlerinde veri analizi, öneri üretimi, risk değerlendirme, senaryo geliştirme ve karar destek mekanizmalarını dönüştüren önemli teknolojiler hâline gelmiştir. Bu dönüşüm örgütsel ve yönetsel karar süreçlerinde önemli fırsatlar sunmakla birlikte; güven, açıklanabilirlik, insan gözetimi, hesap verebilirlik, yanlılık, veri gizliliği ve etik sorumluluk gibi çok boyutlu sorunları da gündeme getirmektedir. Bu çalışmanın amacı üretken yapay zekâ ve büyük dil modeli destekli karar verme sistemlerine ilişkin güncel literatürü sistematik biçimde inceleyerek alandaki temel araştırma eğilimlerini, uygulama alanlarını, riskleri ve yönetim odaklı yaklaşımları ortaya koymaktır. Araştırma kapsamında Web of Science ve Scopus veri tabanlarında belirlenen anahtar kelimeler doğrultusunda sistematik bir tarama gerçekleştirilmiş ve elde edilen kayıtlar PRISMA akışına uygun biçimde değerlendirilmiştir. İlk tarama sonucunda toplam 402 kayda ulaşılmıştır. Tekrarlayan kayıtların çıkarılmasının ardından 272 çalışma başlık ve özet düzeyinde incelenmiştir. Bu değerlendirme sonucunda 92 kayıt potansiyel olarak uygun bulunmuştur. Daha sonra çalışma odağı güven, açıklanabilirlik, insan gözetimi ve yönetim boyutlarıyla sınırlandırılmış; potansiyel kayıtlar kapsamla uyum düzeylerine göre derecelendirilmiştir. Bu süreçte yüksek uygunluk düzeyinde değerlendirilen 42 çalışma tam metin incelemesine alınmış, söz konusu çalışmaların 31'inin tam metnine erişim sağlanmıştır. Uygunluk ölçütlerini karşılayan bu 31 çalışma nihai analiz kapsamına dahil edilmiştir. Bulgular üretken yapay zekâ destekli karar verme çalışmalarının finans, tedarik zinciri yönetimi, iş zekâsı, kamu yönetimi, insan kaynakları, endüstriyel süreçler ve örgütsel karar sistemleri bağlamında yoğunlaştığını göstermektedir. İncelenen literatürde karar destek kapasitesi, kullanıcı güveni, açıklanabilirlik, belirsizlik yönetimi, insan-yapay zekâ iş birliği, yönetim ve sorumlu kullanım öne çıkan temalar olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak çalışma, üretken yapay zekânın karar verme süreçlerinde insan karar vericinin yerini alan otonom bir aktör anlayışıyla ele alınmasının sınırlı olduğunu; bu teknolojilerin insan yargısını destekleyen, açıklanabilirlik sağlayan ve yönetim

mekanizmalarıyla denetlenen bilişsel karar destek bileşenleri olarak değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Üretken yapay zekâ, büyük dil modelleri, karar verme, açıklanabilirlik

GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE-SUPPORTED DECISION-MAKING SYSTEMS: A PRISMA-BASED SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

ABSTRACT

Generative artificial intelligence and large language models have become important technologies that transform data analysis, recommendation generation, risk assessment, scenario development, and decision-support mechanisms in decision-making processes. However, the integration of these systems into organizational and managerial decision-making processes raises multidimensional issues, including trust, explainability, human oversight, accountability, bias, data privacy, and ethical responsibility. This study aims to systematically examine the current literature on generative AI- and large language model-supported decision-making systems and to identify the main research trends, application areas, risks, and governance-oriented approaches in the field. Within the scope of the research, a systematic search was conducted in the Web of Science and Scopus databases using predefined keywords, and the retrieved records were evaluated in accordance with the PRISMA flow. The initial search yielded 402 records. After removing duplicate records, 272 studies were examined at the title and abstract level. At this stage, 92 records were identified as potentially eligible. The scope of the study was then narrowed to the dimensions of trust, explainability, human oversight, and governance, and highly relevant studies were selected for full-text review. Among the accessible full texts, 31 studies that met the eligibility criteria were included in the final analysis. The findings indicate that studies on generative AI-supported decision-making are concentrated in finance, supply chain management, business intelligence, public administration, human resources, industrial processes, and organizational decision systems. The main themes identified in the reviewed literature include decision-support capacity, user trust, explainability, uncertainty management, human–AI collaboration, governance, and responsible use. Overall, the study shows that generative AI should not be approached as an autonomous actor replacing human decision-makers; rather, these technologies should be considered cognitive decision-support components that augment human judgment, provide explainability, and remain subject to governance mechanisms.

Keywords: Generative artificial intelligence, large language models, decision-making, trust, explainability, human–AI interaction.

YENGEÇ SEPETİ SENDROMU

Emin Ergun SELÇUK

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Turhal Meslek Yüksekokulu Muhasebe ve Vergi Uygulamaları
Bölümü, Turhal, Tokat

ORCID: 0000-0001-8568-6205

ÖZET

Yengeç sepeti sendromu, bir grubun içindeki bireylerin birbirlerini aşağı çekerek ortak başarının engellenmesi durumunu betimler. Adını, denizdeki yengeçlerin kapalı bir sepide birbirlerini çekiştirerek çıktığı engellemesinden alan mecazi bir kavramdır. Bu sendromun temel dinamiği, kıskançlık, rekabet kaygısı ve sosyal baskılarla ortaya çıkar: bir kişinin daha ileri gitmesini, risk almasını veya başarılı olmasını tehdit olarak algılayan diğerleri, sessiz kurallarla veya açık eleştirilerle onu pes ettirmeye çalışır. Grup normları bu davranışı normalleştirebilir; bireyler, reddedilme, dışlanma veya alay konusu olmaktan kaçınmak için destek yerine engellemeyi tercih edebilir. Sonuç olarak potansiyel olarak yetenekli kişiler, cesaretini yitirir, girişimci davranışlar azalır ve inovasyon düşer. Yengeç sepeti sendromu, yalnızca iş yerlerinde değil, aile içinde, arkadaş çevrelerinde ve toplumsal hareketlerde de kendini gösterebilir; insanlar kendi çıkarlarını korumak adına başkalarının başarılarına zarar verme eğilimi gösterebilir. Bu durum, karşılıklı güveni zedeler, koordinasyonu bozar ve uzun vadede grubun öğrenme kapasitesini zayıflatır. Müdahalede ise güvenli iletişim ve psikolojik güvenliği güçlendirecek liderlik, açık ve az kullanımlı geribildirim, başarıları paylaşan ve hatalarda destek sunan bir kültür oluşturmak önemlidir. Bireyler arası empati, sınırlar ve adil değerlendirme mekanizmaları kurularak, rekabet yerine ortak gelişim odaklı bir atmosfer yaratılabilir.

Anahtar Kelimeler: Yengeç sepeti sendromu, kıskançlık, rekabet, baskı

CRAB BASKET SYNDROME

SUMMARY

Crab basket syndrome describes a situation in which individuals within a group pull each other down, hindering collective success. It is a metaphorical concept that takes its name from the fact that the crabs in the sea pull against each other in a closed basket, preventing the output. The basic dynamic of this syndrome is manifested by jealousy, competitive anxiety and social pressures: others who perceive a person's ability to go further, take risks or succeed as a threat, try to make him give up with silent rules or open criticism. Group norms can normalize this behavior; individuals may choose to inhibit rather than support to avoid rejection, ostracism, or ridicule. As a result, potentially talented people become discouraged, entrepreneurial behavior

decreases, and innovation declines. Crab basket syndrome can manifest itself not only in workplaces, but also in families, circles of friends and social movements; People may tend to harm the success of others in order to protect their own interests. This undermines mutual trust, disrupts coordination, and weakens the group's learning capacity in the long run. In intervention, it is important to create a culture of leadership that will strengthen safe communication and psychological safety, open and low-use feedback, sharing successes and providing support in mistakes. By establishing empathy, boundaries and fair evaluation mechanisms between individuals, an atmosphere focused on common development rather than competition can be created.

Key Words: Crab basket syndrome, jealousy, competition, oppression

1. GİRİŞ

Yengeç sepeti sendromu, bir grubun içindeki bireylerin birbirinin ilerlemesini engelleyen davranışlar sergilemesiyle ortaya çıkan sosyal dinamiği ifade eder. Bu metafor, her yengecin çıkmayı denediğinde diğerlerinin onu çekiştirmesi ve geri çekilmesiyle bir kutudaki yengeçlerin kaçmasını engellediğini tasvir eder. Sendrom genellikle kıskançlık, rekabetçilik ve aidiyet baskısı gibi duygularla beslenen bir ortamda kendini gösterir. Kişiler, arkadaşlar, aile üyeleri veya iş arkadaşları arasında bile görülen bu davranışlar, başarıya giden yolu bilinçli ya da bilinçsiz olarak kısaltabilir. Sağlıklı bir çevrede destekleyici tutumlar, empati ve ortak hedeflere odaklanma ön planda olurken, yengeç sepeti sendromu içeride duran eleştirel bakış açılarıyla ilerlemeyi zorlaştırır. Bu bildiride bu sendromun temel işaretlerini, kökenlerini ve üzerimize düşen görevleri, daha kapsayıcı ve destekleyici bir ilişki dinamiği kurmaya yönelik önerileri inceleyeceğiz..

2. YENGEÇ SEPETİ KAVRAMI

Sembol olarak olumsuzlukları çağrıştıran ve bir metafor olarak kullanılan “yengeç sepeti sendromu”, Ninotchka Rosca’nın “yengeç kişilikler” ifadesiyle ilk kez kullanılmaya başlandığına dayanır. Kavramın çıkış noktası, Filipinler’de bilinen bir balıkçı hikayesine bağlanır. Bu yüzden sendrom, topluluk içindeki bireylerin ilerlemesini engelleyen davranışları betimleyen bir metafor olarak yaygınlaşmıştır. Sahilde yürüyen balıkçı, kovalarında birkaç yengeçle avlanırken onları gözlemler. Kovadaki bir yengeç dışarı çıkmaya çalıştığında diğerleri onu aşağı çekerek çıkmasını engeller; bu davranış her yengeç için geçerlidir.

3. YENGEÇ SEPETİ KAVRAMI

Herkesin aynı seviyede olduğu durumlarda yengeç zihniyeti veya yengeç sepeti sendromu, negatif tutumları kapsayan ve aynı zamanda başarılı olanları aşağı çekmeye hedef alan, kültürel bir eğilimi ifade etmek için kullanılmaktadır (Bullock, 2013). Bir organizasyonda destek ve yardım

amaçlı oluşturulmuş olan normların varlığına rağmen kişilerin başarılarını engelleyen davranışlarını tanımlamak için kullanılan bir metafordur (Miller, 2016). Bir diğer tanıma göre başkalarını küçümseme, başarılarını aşağılama ve aşağıya çekme kendileri için olası avantajlı durumlarda başkasını bu durumdan uzak tutma olarak tanımlanmaktadır (Soubhari ve Kumar, 2014). Altan ve Filizöz (2023) ise, yengeç sepeti sendromunun bir kurum ya da örgüt içinde istenmeyen davranışlar kapsamına girdiğini belirtmiştir.

4. YENGEÇ SEPETİ SENDROMUNUN ORTAYA ÇIKIŞ NEDENLERİ

Yengeç sepeti sendromunun temelinde iki ana etken bulunur: bireysel ve örgütsel nedenler. Bu bölüm, her iki ana kategorinin alt etkenlerini de birlikte ele alır.

- Bireysel Nedenler: İnsanların yaratılışında var olan ve bütünüyle içinden gelen duygu ve düşünceleri davranışa yansıtımları olarak ifade etmenin doğru olduğu düşünülmektedir. Kişiler bu duygu ve düşünceleri yenmeyi başararak hem kendisiyle hem de çevresindeki kişilerle sorun yaşamaya engel olmaktadır. Ancak kişiler yetişkin bir birey olduklarında negatif neticelere neden olabilecek bu duyguların içinde gelişmesinin devamına müsaade ederek büyümesini sağladığında, yengeç sepeti sendromunun da motivasyon kaynağı olan bireysel nedenler meydana gelmekte ve neticesinde ise öncelikle bireysel sonrasında da örgütsel problemler ortaya çıkmaktadır (Dedeoğlu, 2021: 6). Yengeç sepeti sendromunun bireysel nedenleri dört etken altında toplanır: kıskançlık ve haset, benlik duygusu, özgüven ve korku ile kaygı.
- Örgütsel nedenler Yengeç sepeti sendromu sadece sosyal hayatta değil, iş yaşamında da ortaya çıkar. İş hayatında bu sendromun ortaya çıkmasında örgüt kültürü, yapı ve yöneticilerin tutum ve davranışlarının etkisi söz konusudur.

5. YENGEÇ SEPETİ SENDROMU İLE İLGİLİ KAVRAMLAR

- Kraliçe Arı Sendromu: İş yerinde kadın liderler arasında gözlenen bir fenomen olup, bu liderlerin kendi iktidarını sürdürme çabası tüm çalışanlarca bilinmektedir. Bu bağlamda yapılan bir İngiltere araştırması, kadın çalışanların üçte ikisinin erkek meslektaşlarına kıyasla daha açık ve net iletişim kurdukları için erkek yöneticilerle çalışmayı tercih ettiğini ortaya koymuştur. Almanya'da yürütülen bir başka çalışma ise, kadın yöneticilere sahip kadın çalışanların, erkek yöneticilere sahip olanlara kıyasla daha fazla sağlık problemi yaşadığını göstermiştir. ABD'deki bir çalışmada ise, kadın çalışanların neredeyse tamamına yakınının kariyerleri boyunca en az bir kez olumsuz deneyim yaşadığı tespit edilmiştir (Er ve Adıgüzel, 2015).

- Cam Tavan Sendromu: Erçen ve Esmeray (2008) tarafından, tavan kavramı, üst seviyelere doğru ilerlemeyi engelleyen, cam ise bu engelin gayri resmi ama hissedilir bir yapı olduğunu ifade eder. Cam tavan terimi, 1970'lerde Amerika Birleşik Devletleri'nde ortaya çıkmış olup, Wirth (2001) tarafından, kadınların üst düzey yönetim pozisyonlarına yükselmelerini engelleyen görünmez ve yapay engeller olarak tanımlanmıştır (Erçen ve Esmeray, 2008; Wirth, 2001).
- İş yeri nezaketsizliği: Karşılıklı saygıya dayanan örgütsel standartları çiğneyen, hedeflenen kişiye zarar verme amacı net olmayan düşük şiddetli kaba ve saygısız davranışlar serisidir (Andersson ve Pearson, 1999). Bu tür davranışlar genellikle dolaylı ve belirsiz olduğundan, algılanması zordur ve zamanla çalışanların işten memnuniyetini düşürür, işi bırakma eğilimini artırır (Işıkkay ve Taslak, 2021).
- Sosyal Baltalama: Duffy ve ark., (2002) tarafından ilk kez iş yeri bağlamında incelenen sosyal baltalama, iş yerinde bireylerin başkalarının ilişkilerini, başarılarını, itibarlarını ve bunların sürdürülmesini engelleyecek davranışları sergilemesi olarak tanımlanır. Bu, bir bireye karşı olumsuz duygular beslenmesi, onun niteliklerini ve çabalarını kötülemesi ve hedeflerine ulaşmasını engelleyici eylemler yapması gibi özelliklerle karakterize edilir. Bu davranışlar, kasıtlı olarak ve belirli bir süreç içinde yavaş yavaş gerçekleştirildiğinde sosyal baltalama olarak kabul edilir (Duffy ve ark., 2002; Vinokur ve van Ryn, 1993).

6. YENGEÇ SEPETİ SENDROMUNA SAHİP KİŞİLERİN ÖZELLİKLERİ

Hem sosyal hem de çalışma hayatımızda başarılı olabilmenin bazı temel koşulları bulunmaktadır. Sorumluluk sahibi olmak, kişinin kendini sevmesi ve kabul etmesi, sosyal bir kişi olması, kendi kendini yönetebilme ve dürüst ve ahlaklı bir insan olma olarak sıralanabilmektedir. Hayatımızın her alanın-da karşılaşabileceğimiz yengeç sepeti sendromunun birtakım özellikleri bulunmaktadır. Bu özellikleri, yengeç sepeti sendromuna sahip kişilerde bulunan özellikler olarak aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Abrugar, 2014). Yengeç sepeti sendromuna sahip kişiler:

- Kendisiyle gurur duymakta ve başkalarını küçük görmektedir,
- Başkalarının başarılı ve mutlu olduğunda panik içinde olmaktadır,
- Diğer insanlara bakış açısı; “ben başarılı değilsem sen de olamazsın” şeklindedir,
- Başkaları ile ilgili olumsuz, kendileri için olumlu düşüncelere sahiptir,
- Yardımseverlikten uzaktır ve başkalarını suçlama eğilimindedir,
- Başkalarını kendilerine rakip olarak görmektedir,
- Merhamet duygusu taşımamaktadır,

- Her şeyi bilen bir tavır sergilemektedir,
- Çoğu zaman insanlar hakkında konuşmaktadır,
- Yengeç sepeti sendromuna sahip olduklarını asla kabul etmemektedir.

7. YENGEÇ SEPETİ SENDROMUNUN BİREYSEL VE ÖRGÜTSEL SONUÇLARI

- İş yeri stresi: İş yerinde stres yaşayan bireylerin, sosyal ilişkileri ve verimlilikleri olumsuz yönde etkilenebilmektedir. Bu durum bireyin örgüt içindeki performansını olumsuz yönde etkilemekte, işbirliği içerisinde çalışmasını ve etkili iletişim kurmasını zorlaştırmaktadır (Bakan ve ark., 2020; Yeşilada ve Yeniçeri, 2020; Yıldız ve Bayrakçı, 2020).
- Üretim karşıtı iş davranışları: Örgüte ya da örgütte yer alan bireylere zarar vermek amacıyla kasıtlı biçimde yapılan davranışlar olarak tanımlanmaktadır (Spector ve Fox, 2002). Bu davranışlar Robinson ve Bennett (1995) tarafından, örgütsel normları ihlal eden, bireyin ve örgütün refahını olumsuz etkileyen sapkın davranışlar olarak ifade edilmiştir.
- Dedikodu: Bireylerin içindeki hesaplaşma duygusu, örgütte gereksiz konuşmalara imkan sağlayan boş zamanın çok fazla olması ya da diğer bireyler tarafından bilinmeyen konuların konuşulmak istenmesi gibi nedenlerle ortaya çıkabilmektedir (Usta ve ark., 2018).
- Yıldırma (Mobbing): Yengeç sepeti sendromunun sonuçlarından biri olarak değerlendirilebilmektedir (Özdemir ve Üzüm, 2019). Yıldırma kapsamında yer alan; bireyi aşağılama çabası, imalarda bulunma, söylentiler çıkarma gibi davranışlar yengeç zihniyetine sahip bireylerin sergiledikleri davranışların doğasıyla örtüşmektedir (Çavuş, 2021).
- Yetişkin zorbalığı (Bullying) : Bireylerin çalışma ortamlarında yaşadıkları yalnızlaştırma, fikirlerinin desteklenmemesi, çabalarının değersizleştirilmesi gibi zorbalık davranışları yengeç zihniyetine sahip bireylerin davranış biçimiyle uyumludur (Çavuş, 2021). Bu tür zorbalık davranışlarının temelinde yengeç sepeti sendromunun bulunduğu söylenebilir (Özdemir ve Üzüm, 2019).

8. YENGEÇ SEPETİ SENDROMUNA KARŞI ALINABİLECEK ÖNLEMLER

Örgütte olumsuz davranışlara neden olan yengeç sepeti sendromuyla mücadele etme yöntemlerini aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür (Özdemir ve Üzüm, 2019; Aydın ve Oğuzhan, 2019);

- Örgütte rol belirsizliği olmamalıdır yani çalışanların görev ve sorumluluk tanımları belirgin olmalıdır. Çalışanlar hangi işlerden, kimlere karşı sorumlu olduğunu bildiklerinde rol belirsizliğine bağlı stresi yaşamayacaktır.
- Örgütün bütün çalışanlara eşit haklar sunan değerler benimsemesi gerekmektedir.
- Çalışanlara onların değerli olduğu hissettirilmelidir. Bu çalışanların motivasyonu için önemlidir.
- Disiplini sağlamakla yükümlü olanlar, tarafsız ve hızlı çözüm üretebilir olmalıdır.
- Personel politikaları, kalıcı ve yasal olmalıdır.
- Örgüt, hedeflerine ulaşmada personel katılımını arttırmalı, ekip çalışmasını kuvvetlendirmelidir.
- Örgütte liyakat usulü esas alınmalı, hak eden ve o mevki için gerekli yeterlilikleri sağlayan kişiler getirilmelidir.
- Örgüt, çalışanlar arasında yengeç sepeti sendromundan kaynaklı sorunları kısa süre içinde çözüme kavuşturmak amacıyla arabulucuya başvurup, arabuluculuk hizmetinden faydalanabilir.
- Örgüt, yengeç sepeti sendromunun ileri boyutlarının yaşandığı çalışanlar için gerektiğinde psikolojik destek alması için her türlü yardımda bulunmalıdır.
- Yöneticiler, düzenli aralıklarla toplantı düzenleyerek çalışanlardan sıkıntılarını paylaşımlarını isteyebilir.

9. YENGEÇ SEPETİ SENDROMU İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Riley, Duncan ve Edwards (2011) Avustralya'daki okullarda öğretmenler üzerinde yapılan işyeri zorbalığına ilişkin bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmaya katılan öğretmenlerin %99.6'sı kariyerleri boyunca en az bir kez zorbalıkla karşılaştıklarını belirtmiş ve sürekli maruz kalmaları halinde ciddi sağlık sorunları yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Çalışma, öğretmenlerin maruz kaldığı zorbalığın okullarda azaltılması için okul liderlerinin eğitim almasının zorunlu olduğunu öne sürmekte ve profesyonel gelişimin okulda anti-zorbalık kültürünün geliştirilmesinde kritik bir rol oynayabileceğini vurgulamaktadır.

Uslukaya ve Demirtaş (2020) okul ortamında yaşanan dışlanma olgusunu, öğretmenlerin deneyimleri üzerinden ele almıştır. Araştırma, dışlanmanın görmezden gelinme, fikirlerin değersizleştirilmesi, sosyal gruplardan uzak tutulma ve iletişimsizlik boyutlarını içerdiğini ortaya koymuştur. Bulgular, dışlanmanın kaynaklarının hem maruz kalanlardan hem de uygulayanlardan geldiğini göstermiş, dışlanmanın öğretmenlerde öfke, üzüntü, yalnızlık ve

tükenmişlik gibi bireysel zararlarının yanı sıra performans düşüklüğü ve organizasyonel bağlılığın azalması gibi örgütsel zararlara da yol açtığını belirtmiştir.

10. SONUÇ

Yengeç sepeti sendromu, topluluklarda bireylerin ilerlemesini engelleyen dinamiklerin hâlihazırda bulunduğunu hatırlatır. Başarıyı paylaşmak yerine eleştiri ve kıskançlıkla ilerlemeyi durdurabilir ve ortak hedeflere ulaşmayı zorlaştırabilir. Kökenleri çoğunlukla güvensizlik, tehdit algısı ve belirsizlikten doğan korkulara dayanır. Farkındalık, empati ve güvenli iletişim bu davranışları kırmanın anahtarlarıdır. Bireyler olarak destekleyici davranışlar göstermek, başarıları ortak sevincini paylaşmak ve başarısızlıkları kişiselleştirmemek önemlidir. Kapsayıcı ve hedef odaklı bir ortam yaratmak, yengeç sepeti sendromunu azaltır ve toplulukların potansiyelini ortaya çıkarır.

KAYNAKÇA

- Abrugar, V. Q. (2014), 10 Signs That A Person Has A Crab Mentality, 10 Nisan 2023 tarihinde <https://faq.ph/10-signs-that-a-person-has-a-crab-mentality/> adresinden alındı.
- Altan, A., & Filizöz, B. (2023). Yengeç Sepeti Sendromu (YSS). Örgütsel Davranış Kavramlar ve Araştırmalar-II, 67.
- Andersson, L. M., & Pearson, C. M. (1999). Tit for tat? The spiraling effect of incivility in the workplace. *Academy of Management Review*, 24(3), 452–471. <https://doi.org/10.5465/AMR.1999.2202131>
- Aydın, G.Z. ve Oğuzhan, G. (2019). The “Crabs in a Bucket” Mentality in Healthcare Personnel: A Phenomenological Study, *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(13), ss. 618-630
- Bakan, İ., Okumuş, M.T. ve Kutluk, M.R. (2020). İşyeri arkadaşlığı, mesleki tatmin, iş stresi ilişkisi: Bir alan araştırması. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(1), 258-273. doi: 10.33437/ksusbd.725311
- Bullock, H. C. (2013). Concerning constructions of self and other: Auto-racism and Imagining Amerika in the Christian Philippines. In *Anthropological Forum* (Vol. 23, No. 3, pp. 221-241), June. Routledge.
- Çavuş, B. (2021). Resmi ve özel liselerde “Yengeç sepeti” olgusu [Yayımlanmamış doktora tezi]. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi.
- Duffy, M. K., Ganster, D. C., & Pagon, M. (2002). Social undermining in the workplace. *Academy of Management Journal*, 45(2), 331–351. <https://doi.org/10.2307/3069350>
- Er, O., & Adıgüzel, O. (2015). Cam tavan gölgesindeki kraliçe arılar: Kadınların kariyer ilerlemelerinde karşılaştıkları engeller ve etkili liderlik. *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(2), 163–175. <https://dergipark.org.tr/en/pub/rteusbe/issue/26018/274028>
- Erçen, A. E. Y., & Esmeray, A. (2008). Kadınların cam tavanı aşma stratejileri: Büyük ölçekli Türk işletmelerinde bir inceleme (Tez no: 220633) [Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp> Recent and Innovation Trends in Computing and Communication, 2(10), 3022-
- Miller, C. D. (2016). Interpersonal competitive dynamics in the workplace: The dark side of demographic similarity. The University of Texas at Dallas.
- Işıkkay, Ç., & Taslak, S. (2021). İşyeri nezaketsizliği: Ulusal literatür üzerine bir içerik analizi. *Opus–Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 18(39), 521-552. <https://doi.org/10.26466/opus.839745>
- Özdemir, Y. ve Üzümlü, B. (2019). Yengeç Sendromu, Ed.:E.Kaygın ve G. Kosa, *Olumsuz Boyutlarıyla Örgütsel Davranış*, ss.125-138.
- Riley, D., Duncan, D. J., & Edwards, J. (2011). Staff bullying in Australian schools. *Journal of Educational Administration*, 49(1), 7–30. <https://doi.org/10.1108/09578231111102036>

- Robinson, S. L. ve Bennett, R. J. (1995). A typology of deviant workplace behaviors: A multidimensional scaling study. *Academy of Management Journal*, 38(2), 555–572. <https://doi.org/10.2307/256693>
- Spector, P. E. ve Fox, S. (2002). An emotion-centered model of voluntary work behavior: Some parallels between counterproductive work behavior and organizational citizenship behavior. *Human Resource Management Review*, 12(2), 269–292. [https://doi.org/10.1016/S1053-4822\(02\)00049-9](https://doi.org/10.1016/S1053-4822(02)00049-9)
- Soubhari M. T , Kumar Y. (2014). “The crab-bucket effect and its impact on job stress” – an exploratory study with reference to autonomous colleges. *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication*, 2(10), 3022–3027.
- Usta, M. E., Kaya, A. ve Özyurt, D. (2018). Örgütsel dedikodu yönetimi. *Harran Maarif Dergisi*, 3(2), 1-13. doi: 10.22596/2018.0302.1.13
- Uslukaya, A., & Demirtaş, Z. (2020). Öğretmen algılarına göre işyerinde dışlama: Eğitim kurumlarında nitel bir araştırma. *Eğitim ve İnsani Bilimler Dergisi: Teori ve Uygulama*, 11(22), 229–256. <https://dergipark.org.tr/en/pub/eibd/issue/57865/801135>
- Vinokur, A. D., & van Ryn, M. (1993). Social support and undermining in close relationships: Their independent effects on the mental health of unemployed persons. *Journal of Personality and Social Psychology*, 65(2), 350–359. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.65.2.350>
- Wirth, L. (2001). Women in management: Closer to breaking through the glass ceiling. M. F. Loutfi (Ed) *Women, gender and work* (pp.239-250). Geneva, International Labour Office.
- Yeşilada, T. ve Yeniçeri, İ. (2020). Banka çalışanları arasında yaşanan rekabet algısı ile iş etiği algısının etkileşimi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 21(1), 161-175. doi: 10.24889/ifede.459246
- Yıldız, S. ve Bayrakçı, C. (2020). İşyeri nezaketsizliği ile iş stresi arasındaki ilişki: Akademisyenler üzerine bir araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (40), 515-529. doi: 10.30794/pausbed.646525

DİJİTALLEŞME DÖNEMİNDE ÖRGÜTLERDE PSİKOLOJİK DAYANIKLILIK

Emin Ergun SELÇUK

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Turhal Meslek Yüksekokulu Muhasebe ve Vergi Uygulamaları
Bölümü, Turhal, Tokat

ORCID: 0000-0001-8568-6205

ÖZET

Dijitalleşme dönemi, örgütleri hızla değişen teknolojiler, artan veri akışı ve belirsizliklerle karşı karşıya bırakırken çalışanların psikolojik dayanıklılığı için kritik bir sınav sunar. Psikolojik dayanıklılık, çalışanların stresli durumlarla karşılaştığında hızla uyum sağlayabilme, zorlukları öğrenme fırsatlarına dönüştürebilme ve enerji seviyelerini yeniden toplama kapasitesidir. Bu süreçte, aşırı bilgi yükü, sürekli güncellenen görevler ve değişen çalışma modelleri stres kaynaklarını artırabilir; ancak güvenli iletişim, net amaçlar ve destekleyici liderlik ile dayanıklılık güçlendirilebilir.

Ana dayanaklar arasında zihinsel sermaye (umut, öz-yeterlik, esneklik ve iyimserlik), güvenli ve kapsayıcı bir örgüt kültürü ile sosyal destek ağları öne çıkar. Ayrıca psikolojik güvenlik, hataların açıkça konuşulabildiği ve yenilikçi fikirlerin sönülmeden paylaşılabildiği bir ortam yaratır, böylece öğrenme ve adaptasyon süreci hızlanır. Dijital araçlar işbirliğini kolaylaştırır da iletişimde yanlış anlamaları ve yük dengesizliğini tetikleyebilir; bu nedenle net rol tanımları, sınırların belirlenmesi ve dengeli iş yükü yönetimi elzemdir.

Uygulama açısından, dayanıklılığı artırmaya yönelik stratejiler şunlardır: proaktif ve net bir dijital vizyon ile değişimin amacı ve yolu hakkında açık iletişim; destekleyici liderlik davranışları ve çalışanların psikolojik güvenliğini güçlendirme; esnek çalışma modelleri, sağlık ve stres yönetimi kaynaklarının sunulması; öğrenen örgüt kültürü, sürekli eğitim ve kriz senaryoları ile güçlendirilmiş müdahale ekipleri; ve wellbeing, tükenmişlik, bağlılık ile verimlilik gibi göstergelerin düzenli izlenmesi. Dijitalleşme yalnızca bir teknoloji meselesi değil, dayanıklı bir kurumsal kapasitenin inşası meselesidir.

Anahtar Kelimeler: Dijitalleşme, psikolojik dayanıklılık, stres, vizyon

PSYCHOLOGICAL RESILIENCE IN ORGANIZATIONS IN THE DIGITALIZATION ERA

SUMMARY

The era of digitalization presents a critical test for the psychological resilience of employees as organizations face rapidly changing technologies, increasing data flow and uncertainties. Psychological resilience is the ability of employees to adapt quickly when faced with stressful situations, turn difficulties into learning opportunities, and recover energy levels. In this

process, information overload, constantly updated tasks and changing work models can increase sources of stress; But resilience can be strengthened with safe communication, clear goals, and supportive leadership.

Among the main pillars, mental capital (hope, self-efficacy, flexibility and optimism), a safe and inclusive organizational culture and social support networks stand out. In addition, psychological safety creates an environment where mistakes can be discussed openly and innovative ideas can be shared without fading away, thus accelerating the learning and adaptation process. Although digital tools facilitate collaboration, they can trigger misunderstandings and load imbalance in communication; Therefore, clear role definitions, setting boundaries and balanced workload management are essential.

In terms of implementation, strategies to increase resilience include: a proactive and clear digital vision and open communication about the purpose and path of change; supportive leadership behaviors and strengthening employees' psychological safety; offering flexible work models, health and stress management resources; response teams strengthened by a learning organizational culture, continuous training and crisis scenarios; and regular monitoring of indicators such as wellbeing, burnout, engagement and productivity. Digitalization is not just a matter of technology, it is a matter of building durable institutional capacity.

Key Words: Digitalization, psychological resilience, stress, vision

1. GİRİŞ

Dijitalleşme dönemi, örgütleri hızla değişen teknolojik ortamlara adapte olmaya zorlayan dinamik bir dönüşüm çağırıyor. Bu süreçte psikolojik dayanıklılık, çalışanların belirsizlikler, yoğun bilgi akışı ve sürekli öğrenme baskısıyla başa çıkmasını sağlayan temel bir yetkinlik haline geliyor. Dayanıklı örgütler, stresli durumları enerjiye dönüştürme, geri bildirimleri öğrenme fırsatına çevirme ve değişime hızlı adaptasyon geliştirme kapasitesine odaklanır. Liderlik yaklaşımları, güvenli iletişim, psikolojik güven ve destekleyici kültürler oluşturarak dayanıklılığı güçlendirmede kritik rol oynar. Bireyler ise stres yönetimi, empati, kendini yönlendirme ve dijital araçları etkin kullanma becerilerini geliştirmek durumundadır. Dijitalleşme, yalnızca teknolojik bir dönüşüm değil, aynı zamanda örgütlerin psikolojik dayanıklılığını inşa etme ve sürdürülebilir başarı için kültürel bir değişim süreci olarak ele alınmalıdır.

2. DİJİTALLEŞME DÖNEMİ

Son 30 yılda dijital iletişim teknolojileri bireyi ve çevresini dönüştürmüş; hızlı erişim, iletişim biçimleri, pratikler ve farkındalıklar dijitalleşmeyi günlük yaşama dahil ederek iletişimi ve toplumu şekillendirmiştir.

Dijitalleşme kökensel olarak sanayi devrimine dayanmaktadır. Çağdaş üretim teknolojileri I. Sanayi devriminde, İngiltere’de, tekstil sektöründeki küçük işletmelerin dokuma tezgahlarının mekanik şekle dönüştürülmesi, II. Sanayi devriminde, buhar enerjisine ilave olarak, 1800’lerde petrol ve elektronik üretime geçilmesi, III. Sanayi devriminde sanayileşme ve 1970’ler itibarıyla dijitalleşmenin devamı niteliğinde olan sayısallaşma kavramları ile IV. Sanayi devriminde yaşamda yer bulmaya başlamıştır (Ersöz ve Özmen, 2020:171-172). Dijital çağda, çok sayıda işletme aktif olarak iş modellerinin geliştirilmesi ve yeni yaklaşımlara uyum sağlanması ile ilgilenmektedir (Urbach ve Röglinger, 2019). Dijitalleşmenin etkisi ve gücü, organizasyonel materyallerden tüketim kalıplarına, sipariş sistemlerine, kullanım pratiklerine ve takip eden döngülere, kullanılan materyal, yöntem ve uygulamalara kadar her yönü etkileme ve dönüştürme kapasitesine sahiptir (Yinanç, 2020: 805).

3. PSİKOLOJİK DAYANIKLILIK

Psikolojik dayanıklılık; stres kaynaklarına karşı, kişinin uyum sağlama süreci, yaşanan felâketlerin üstesinden başarılı bir şekilde gelme, sağlıklı ruh halini koruyabilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Psikolojik dayanıklılık, stresli yaşam durumları ile karşılaşıldığında kendini toparlama gücünün en önemli unsurunu oluşturmaktadır. Bu gücü taşıyanlar, yaşadıkları olumsuz olaylarda daha çabuk toparlanabilmekte ve eski hayatlarına geri dönebilmektedir. Hatta yaşadıkları stresi, kendilerine yarar sağlayacak duruma bile getirebilirler (Masten ve diğ., 1990).

4. PSİKOLOJİK DAYANIKLILIĞIN BOYUTLARI

Kobasa, psikolojik dayanıklılığı üç boyuta ayırmıştır, bunlar; bağlılık, kontrol ve meydan okuma (Mund, 2017). Bağlanma, kontrol ve meydan okuma öğelerini içeren bu boyutlar stresli yaşam olaylarının olumsuz etkilerini azaltmak için birlikte çalışmaktadırlar (Sezgin, 2012).

- Bağlanma, yaşamın farklı yönleriyle ilgilenme ve kendini idrak etme kapasitesini ifade eder. Güçlü bağlanma, zorluklar karşısında iyimserlik ve dayanıklılık sağlar.
- Kontrol, yaşamı etkileyebileceklerine inanma ve özerk kararlar alabilme kapasitesidir; bu kişiler zorlu koşullarda aktif hareket eder.

- Meydan okuma ise stresli durumları kişisel gelişim için fırsat olarak görme ve değişime inanma ile ilişkilidir; bu yaklaşım öğrenme arzusu, esneklik, proaktiflik ve problem çözme becerilerini güçlendirir.

Bu üç boyut bir araya geldiğinde stresli yaşam olaylarına karşı dayanıklılık artar ve olumsuz etkiler azalır.

5. PSİKOLOJİK DAYANAKLILIĞI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Psikolojik dayanıklılık bireyin stresli ve travmatik yaşam olaylarından kaynaklanan risk faktörleri ile olumsuz etkileri azaltan ya da ortadan kaldıran koruyucu faktörlerin etkileşimi sonucunda karşılaştıkları değişikliklere uyum sağlama yeteneğini kapsamaktadır (Karairmak, 2006). Risk faktörleri ve koruyucu faktörler şu şekilde açıklanabilir:

- Risk faktörleri, psikolojik dayanıklılığın oluşabilmesi için ön koşul olarak kabul edilmekte; bireysel, ailesel ve çevresel etkenler olarak üç gruba ayrılmaktadır (Fergus ve Zimmerman, 2005; Öz ve Yılmaz, 2009).

Bireysel Risk Faktörleri	Ailesel Risk Faktörleri	Çevresel Risk Faktörleri
erken doğum olumsuz yaşam olayları kronik hastalıklar düşük zeka kaygılı mizaç	ebeveynlerin hastalığı ya da psikopatolojisi suça karışma ebeveynlerin boşanması, ölümü ya da tek ebeveyn ile yaşamak ergenlik döneminde (çocuk yaşta) anne olma	ekonomik zorluklar ve yoksulluk çocuk ihmali ve istismarı savaş ve doğal afetler gibi toplumsal travmalar toplumsal şiddet ve ailevi sorunlar evsizlik

- Koruyucu Faktörler: Psikolojik dayanıklılık, yalnızca bireyleri olumsuz çevresel etkilerden koruyan doğuştan gelen bir kişilik özelliği değildir; daha ziyade bireylerin risk faktörlerinin zararlı etkilerine karşı koyabilmelerini ve gelişimsel ihtiyaçlarını karşılayabilmelerini sağlayan kişisel, ailesel ve çevresel özelliklerin bir sonucudur (Terzi, 2006: 78).

6. PSİKOLOJİK DAYANIKLILIK İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Ekşi vd., (2019), üniversite öğrencileriyle ilgili yürüttükleri bir araştırmada psikolojik dayanıklılığın, ruhsal refahı ve yaşamdaki anlamı önemli ölçüde yordadığını bulmuşlardır. Erdoğan ve Ak'ın (2021) bir devlet üniversitesindeki 261 akademisyeni kapsayan çalışmasında psikolojik dayanıklılık ile iş stresi arasında negatif bir etkileşim gözlemlenmiştir. Bu durum,

psikolojik dayanıklılığı yüksek olan bireylerin işle ilgili stresten daha az etkilendiklerini göstermektedir.

Psikolojik dayanıklılık çalışmaları üç dalgada araştırılmıştır. Birinci dalga psikopatoloji gelişimini öğrenmek ve önlemek isteyen araştırmacılar tarafından ortaya çıkmıştır. İkinci dalga psikolojik dayanıklılık ile ilişkili koruyucu faktörleri açıklayan süreçleri ve düzenleyici sistemleri bulmaya odaklanmıştır. Üçüncü dalga ise olumsuzluklar ve kırılganlıklarla büyüyen, psikolojik dayanıklılığın ne olduğu konusunda yapılacak araştırma sonuçlarını bekleyemeyen çocuklar için aciliyet duygusundan ortaya çıkmıştır (Masten ve Obradović, 2016:14)

Çalışmalar, örgütlerde psikolojik dayanıklılığın olumlu iş davranışlarıyla pozitif ilişki gösterdiğini ortaya koyuyor. Yüksek dayanıklılığa sahip çalışanlar daha iyi performans, daha olumlu tutum ve daha yüksek bağlılık sergiliyor. Bu nedenle örgütlerin dayanıklılığı destekleyecek önlemler alması ve çalışma ortamını bu yönde geliştirmesi önemlidir.

7. DİJİTALLEŞMENİN PSİKOLOJİK DAYANIKLILIK ÜZERİNE ETKİLERİ

Genel olarak dijitalleştirme iş modellerini dönüştürmek için verileri, dijital teknolojiyi ve insan merkezli tasarımı kucaklayan kapsamlı bir zihniyetin benimsenmesini gerektirmektedir. İş yapmanın yeni yollarını benimsemeyi, müşterilere hizmet vermek için ortaya çıkan yetenekleri kullanmayı ve çevikliği geliştirmek için organizasyonel süreçler tasarlamayı içermektedir. Teknolojik olarak dijitalleşme iş dönüşümünü sağlamak için bulut bilişim, mobil teknolojiler, nesnelerin interneti, akıllı sensörler, büyük veri analitiği, artırılmış gerçeklik ve 3D baskı gibi çok çeşitli dijital araçları kapsamaktadır (Hoe, 2020: 55).

Dijitalleşme dördüncü sanayi devriminin ardından nesnelerin interneti tarafından yönlendirilen iş süreçlerini ve uygulamalarını yeniden şekillendiren dönüştürücü bir güç olarak ortaya çıkmıştır. Gittikçe dijitalleşen bu çağda müşteri ve organizasyonel ilişkiler yeniden tanımlanmakta ve yeni iş modelleri yaratılmaktadır. İşletmeler artık yeni iş fırsatlarından yararlanmak ve hızla değişen küresel iş piyasasına ayak uydurmak için çevikliğe, hıza, esnekliğe ve hızla uyum sağlama yeteneğine ihtiyaç duymaktadır. Dijitalleşme yüksek teknoloji araçları ve uygulamaları iş süreçlerinin, üretimin ve hizmet sunumunun merkezine yerleştirmektedir. Ancak dijitalleşmenin iş dünyası, kurumlar, çalışanlar ve tüm paydaşlar açısından potansiyeli ve beklenen faydaları henüz tam olarak gerçekleştirilememiştir (Parida, 2018: 23).

Dijital bağımlılığı, dijital cihazda harcanan zaman ve bağımlılık ilişkisinden kaynaklanan kişiye verdiği zararlı sonuçlar üzerinden değerlendirilmektedir. Dijital bağımlılığa sahip olan bireyler sahip olduğu dijital cihazlara erişemediğinde veya mahrum bırakıldığında ailesi ve etrafına

dönük olumsuz hareketlerde bulunmaktadır. Dijital bağımlılık yalnızca psikolojik, sosyolojik ve bilişsel düzeyde etkilerinin bulunmadığı kişilerin aşırı kilo alması, duruş bozukluğu, boyun ağrısı, omuz ve sırt ağrısı, kas ve tendonlarda gerilme, iştahsızlık, görme bozuklukları, kalitesiz uyku ve sosyal ortamlardan uzaklaşma gibi bir dizi fiziksel sorunlara da neden olduğu gözlemlenmektedir (Cemiloğlu vd., 2022; Şahin, 2020, s. 94).

Dijital teknolojinin hızla gelişmesi iş ortamını dijital odaklı yapıyor; çalışanların bu teknolojilere uyum sağlaması ve etkin kullanması gerekiyor. Dijital araçlarda zorlanan çalışanlar stres ve kaygı yaşayabilir; özellikle hızlı adaptasyon gerektiren rollerde bu baskı artar ve psikolojik dayanıklılık zayıflayabilir. Öte yandan, dijital teknolojilerden uygun şekilde yararlanmak ve çalışanların teknolojik becerilerini geliştirmek iş verimliliğini artırır, iş doyumunu yükselterek psikolojik dayanıklılığı destekler.

Etkili iletişim, zorlu durumlarda dayanıklılığı yükseltir, sosyal destek sağlar ve sorunları dile getirme ile yardım istemeyi kolaylaştırır; bu da stresi azaltır ve olumsuz duygularla başa çıkmayı güçlendirir. İyi iletişim, kendini ifade etme ve duyguları paylaşma becerilerini geliştirir, başa çıkma mekanizmalarını kolaylaştırarak dayanıklılığı teşvik eder.

Dijital bağımlılık, teknolojinin sorunlu olarak kullanılmasını ifade eden bir kavramdır. İnternet kullanımı tüm dünya çapında oldukça yaygın kullanılmakla beraber gençler arasında bu oran daha da yüksektir. Bu oranın fazla olması beraberinde bazı olumsuzlukları da getirirken özellikle üniversite öğrencilerinin dijital bağımlılık düzeylerinin araştırılmasını da gerekli kılmaktadır. Dijital bağımlılık, dijital teknolojilerin aşırı kullanılmasını ifade etmektedir (Khang vd., 2013). İlave olarak dijital bağımlılık sadece süre ile açıklanamayacak şekilde bireylerde psikolojik ve davranışsal olarak değişiklik oluşturabilen bir durumdur (Kesici ve Tunç, 2018). Teknoloji kullanımı insanların meslek ve içinde bulunduğu şartlardan da etkilenmektedir. Bu teknolojilerin hangi amaçlarla kullanıldığı ve kullanım süreleri sık sık kontrol edilmeli ve kişiler yaşadıkları olumsuz teknolojik durumları kabul etmekte zorlanmaktadır. Bu durum dijital bağımlılıkla yakından ilişkilidir. Dijital bağımlılık; içerisinde sosyal medya bağımlılığı, oyun bağımlılığı ve internet kullanma bağımlılığını da kapsayan bir terim olarak görülmektedir (Christakis, 2019).

Dijital araçların kullanımının artmasıyla çalışanların dijital teknolojilere uyum sağlaması gerekiyor. Ancak bazı çalışanlar bu süreçte dayanıklılıklarını etkileyen zorluklarla karşılaşabilir. Hızla gelişen dijital teknolojiler çalışma şekliyi temelinden değiştirdikçe iletişim, işbirliği ve üretkenlik artıyor; çalışanların yeni beceriler edinmesi ve iş akışlarına uyum sağlaması bekleniyor. Bu süreçte bazıları teknolojik gelişmelerin hızına yetişemeyebilir.

Dijitalleşmenin psikolojik dayanıklılık üzerinde karmaşık etkileri vardır: esneklik ve özerklik, teknolojiye uyum ve uzaktan iletişim araçlarının kullanımı dayanıklılığı olumlu yönde desteklerken, iş yükü, yüz yüze iletişimin azalması ve duygusal destek eksikliği olumsuz etki yapabilir. Yüksek psikolojik dayanıklılığa sahip çalışanlar, zorluklara uyum sağlama ve stresli durumlarla etkili başa çıkmada daha beceriklidirler; ayrıca iş tatmini ve iş performansında üst düzey bir katkı gösterirler. Düşük dayanıklılığa sahip çalışanlar ise artan stres, düşük iş tatmini ve daha yüksek işten ayrılma riskiyle karşılaşabilir; bu da işletmelere maliyet getirir. Bu nedenle örgütlerde psikolojik dayanıklılığın artırılması, iş performansı, üretkenlik ve memnuniyet için kritik öneme sahiptir.

Çalışanlar arasında dayanıklılığı artırmak için işletmeler ve liderlerin dikkat edebileceği öneriler arasında açık iletişim, dijital dünyaya uyum, esnek çalışma saatleri, eğitim ve gelişim fırsatları, stres yönetimi becerilerinin öğretilmesi, takdir ve geri bildirim ile pozitif bir çalışma kültürünün geliştirilmesi bulunmaktadır. İşletmelerde dayanıklılığı yükseltmek, stres ve baskıyı daha etkili yönetmeyi sağlayarak bağlılık, motivasyon ve performansı artırabilir; dolayısıyla daha olumlu bir çalışma ortamına katkıda bulunur. Yüksek dayanıklılığa sahip bireyler stresörlerin olumsuz etkilerini daha iyi hafifletebilir ve işletmenin operasyonel sürekliliğini destekleyebilir. Ayrıca, dijital yoğun ortamlarda çalışanların psikolojik dayanıklılığını güçlendirmek için stratejiler geliştirmek, refahı artırır, kurumsal canlılığı sürdürür ve uzun vadeli başarıya katkıda bulunur. Kriz dönemlerinde dayanıklı çalışanlar işletmelere önemli ölçüde destek olur. Psikolojik dayanıklılığın geliştirilmesi, iş doyumunu ve motivasyonu artırarak organizasyonel verimliliği yükseltir ve sürdürülebilirliği güvence altına alır. Psikolojik destek sağlamak da bu süreçte kilit rol oynar.

12. SONUÇ

Dijitalleşme dönemi örgütlerde psikolojik dayanıklılığın temel bir sonuç haline geldiğini gösterir. Belirsizlik ve sürekli değişim karşısında dayanıklılık, sürekli öğrenme, esneklik ve adaptasyonu gerektirir. Liderler, güvenli iletişim, psikolojik güven ve destekleyici kültürler oluşturarak dayanıklılığı güçlendirir. Bireyler ise stres yönetimi, dijital okuryazarlık ve zaman yönetimini geliştirmek zorundadır. Teknoloji yatırımları yalnızca verimlilik için değil, çalışan refahını korumak için de stratejik olmalıdır. Örgütler için sürdürülebilir başarı, psikolojik dayanıklılık odaklı bir dönüşüm ve kültürel değişimle mümkün olur.

KAYNAKÇA

Cemiloğlu, D., Almourad, M. B., McAlaney, J., & Ali, R. (2022). Combatting digital addiction: Current approaches and future directions. *Technology in Society*, 68, 1-11.
<https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101832>

- Christakis, D.A. (2019). The challenges of defining and studying “digital addiction” in children. *JAMA*, 321(23), 2277-2278.
- Ekşi, H., Boyalı, C., & Ümmet, D. (2019). Öğretmen adaylarının spiritüel iyi oluş ile yaşamda anlam değişkenlerinin psikolojik dayanıklılığı yordaması: Bir yapısal eşitlik modeli (YEM) denemesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(4), 1695-1704.
- Erdoğan, P., & Ak, M. (2021). Örgütsel stres ve iş tatmini arasında psikolojik dayanıklılığın aracı rolü: Akademisyenler üzerine bir araştırma. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(2), 433-442.
- Ersöz, B., Özmen, M. (2020). “Dijitalleşme ve Bilişim Teknolojilerinin Çalışanlar Üzerindeki Etkileri”, *AJIT-e: Bilişim Teknolojileri Online Dergisi*, 11, 42, 170-179.
- Fergus, S., Zimmerman, M. A. (2005). Adolescent resilience: a framework for understanding healthy development in the face of risk. *Annual Review of Public Health*, 26(1), 399-41.
- Hoe, S. L. (2020). Digitalization in practice: The fifth discipline advantage. *The Learning Organization*, 27(1), 54-64.
- Kesici, A., & Tunç, N. F. (2018). The development of the digital addiction scale for the university students: Reliability and validity study. *Universal Journal of Educational Research*, 6(1), 91-98. <https://doi:10.13189/ujer.2018.060108>
- Khang, H., Kim, J. K., & Kim, Y. (2013). Self-traits and motivations as antecedents of digital media flow and addiction: The Internet, mobile phones, and video games. *Computers in Human Behavior*, 29(6), 2416-2424. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2013.05.027>
- Masten, A. S., Morison, P., Pellegrini, D., & Tellegen, A. (1990). Competence under stress: risk and protective factors. In J. Rolf, A. S. Masten, D. Cicchetti, K. H. Nuechterlein, & S. Weintraub (Eds.). *Risk and protective factors in the development of psychopathology* (236-256). New York: Cambridge University Press.
- Masten, A. S. ve Obradovic, J. (2006). Competence and resilience in development. *Annals of The New York Academy of Sciences*, 1094, 13-27.
- Mund, P. (2017). Hardiness and culture: A study with reference to the 3 Cs of Kobasa. *International Research Journal of Management, IT & Social Scienc-es*, 4(2), 152-159.
- Öz, F., Yılmaz E.B. (2009). Ruh sağlığının korunmasında önemli bir kavram: Psikolojik sağlamlık. *Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Dergisi*, 82-89.
- Parida, V. (2018). Digitalization. In J. Frishammar & Å. Ericson (Eds.), *Ad-dressing Societal Challenges* (pp. 23-38). Lulea University of Technology.
- Sezgin, F. (2012). İlköğretim okulu öğretmenlerinin psikolojik dayanıklılık düzeylerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 20(2), 489-502.
- Şahin, C. (2020). Sosyal Medya Bağımlılığı. *İçinde Teknoloji Bağımlılıkları* (ss. 79-99). Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık TİC. LTD. ŞTİ.
- Terzi, Ş. (2006). Adaptation of resilience scale (RS) to the Turk culture: It's reli-ability and validity. *Turkish Psychological Counseling and Guidance Journal*, 3(26), 77-86.
- Urbach, N., & Röglinger, M. (2019). Introduction to Digitalization Cases: How Organizations Rethink Their Business for the Digital Age (pp. 1-12). In N. Urbach & M. Röglinger (Eds.), *Digitalization Cases: How Organiza-tions Rethink Their Business for the Digital Age*. Springer.
- Yinanç, A. (2020). Kentsel Dönüşüm, Çevre ve Dijitalleşme. Uysal, H.T., Aksoy, C., & Yılmaz, F. (Ed.), *Dijital Yönetim içinde* (s.805-827), 1. Baskı, No-bel Akademik Yayıncılık, Ankara

TÜRK CEZA HUKUKU KAPSAMINDA AKRAN ZORBALIĞI FİİLLERİNDE CEZAİ SORUMLULUK

Öğr. Gör. Dr. Fatma Betül ŞEKER

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Cumhuriyet Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu, Hukuk Bölümü,
SİVAS

ORCID ID: 0000-0001-7922-4709

Lect. Dr. Fatma Betül ŞEKER

Sivas Cumhuriyet University, Cumhuriyet Social Science Vocational School, Department of Law,
SİVAS

ORCID ID: 0000-0001-7922-4709

ÖZET

Akran zorbalığı, çocuklar arasında fiziksel, psikolojik, sözel veya dijital yollarla gerçekleştirilen sistematik baskı ve zarar verme davranışlarını ifade eden çok boyutlu bir olgudur. Özellikle sosyal medya ve dijital iletişim araçlarının yaygınlaşmasıyla birlikte akran zorbalığının görünüm biçimleri çeşitlenmiş; bu durum yalnızca eğitim ve çocuk koruma politikaları bakımından değil, ceza hukuku açısından da önemli tartışmaları beraberinde getirmiştir. Günümüzde akran zorbalığı niteliğindeki bazı fiillerin kasten yaralama, tehdit, hakaret, kişisel verilerin hukuka aykırı şekilde paylaşılması, özel hayatın gizliliğinin ihlali ve intihara yönlendirme gibi suç tipleri kapsamında değerlendirilmesi mümkündür.

Bu çalışmada, akran zorbalığı fiillerini gerçekleştiren çocukların cezai sorumluluğu Türk ceza hukuku çerçevesinde incelenmektedir. Çalışmada öncelikle akran zorbalığı kavramının unsurları ve türleri ortaya konulmakta; ardından bu fiillerin Türk Ceza Kanunu bakımından hangi suç tipleri kapsamında değerlendirilebileceği ele alınmaktadır. Devamında çocukların ceza sorumluluğunun belirlenmesinde yaş küçüklüğü, kusur yeteneği ve algılama-irade yeteneği gibi kriterlerin rolü değerlendirilmektedir. Bu kapsamda özellikle 5237 sayılı Türk Ceza Kanunu'nun çocukların ceza sorumluluğuna ilişkin hükümleri ile çocuk adalet sisteminin temel ilkeleri üzerinde durulmaktadır.

Çalışmada ayrıca akran zorbalığının yalnızca fail çocuk bakımından değil, veliler bakımından doğurabileceği hukuki ve cezai sorumluluklar da genel hatlarıyla incelenmektedir.

Sonuç olarak çalışma, akran zorbalığına ilişkin olaylarda salt cezalandırıcı yaklaşımın yeterli olmadığını; çocukların gelişim özelliklerini dikkate alan koruyucu, önleyici ve rehabilite edici mekanizmaların güçlendirilmesi gerektiğini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bu kapsamda, çocukların ceza sorumluluğunun belirlenmesinde somut olayın özelliklerine göre bireysel değerlendirme yapılmasının ve çocuk adalet sisteminin onarıcı adalet anlayışı çerçevesinde uygulanmasının gerekliliği vurgulanmaktadır.

Anahtar kelimeler: Akran zorbalığı, Türk Ceza Hukuku, cezai sorumluluk, çocuk ceza adalet sistemi.

CRIMINAL LIABILITY IN ACTS OF PEER BULLYING WITHIN THE FRAMEWORK OF TURKISH CRIMINAL LAW

ABSTRACT

Peer bullying is a multidimensional phenomenon referring to systematic acts of pressure and harm inflicted among children through physical, psychological, verbal, or digital means. With the widespread use of social media and digital communication tools, the forms and manifestations of peer bullying have diversified considerably. This development has given rise to significant debates not only in terms of educational and child protection policies, but also within the field of criminal law. Today, certain acts constituting peer bullying may be evaluated under various criminal offences such as intentional injury, threat, insult, unlawful dissemination of personal data, violation of privacy, and incitement to suicide.

This study examines the criminal liability of children who engage in acts of peer bullying within the framework of Turkish criminal law. First, the study identifies the elements and types of peer bullying and subsequently discusses under which offence categories such acts may be evaluated pursuant to the Turkish Penal Code. It further evaluates the role of criteria such as minority of age, criminal capacity, and the ability to perceive and exercise volition in determining the criminal responsibility of children. In this context, particular emphasis is placed on the provisions of the Turkish Penal Code No. 5237 concerning the criminal liability of children and on the fundamental principles of the juvenile justice system.

The study also addresses, in general terms, the potential legal and criminal liabilities arising from peer bullying not only for the child perpetrator, but also parents.

In conclusion, the study aims to demonstrate that a solely punitive approach is insufficient in addressing incidents of peer bullying and that protective, preventive, and rehabilitative mechanisms that take into account children's developmental characteristics should be strengthened. In this regard, the necessity of conducting individualized assessments based on the specific circumstances of each case in determining children's criminal liability and of implementing the juvenile justice system within the framework of restorative justice is emphasized.

Keywords: Peer bullying, Turkish Criminal Law, criminal liability, juvenile justice system.

B2B İŞ MODELİNDE TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ SÜREÇLERİNİN MÜŞTERİ MEMNUNİYETİ ETKİSİNDE DENETİM FONKSİYONUNUN ROLÜ

Sabriye ABAY

İstanbul Nişantaşı Üniversitesi,
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü öğrencisi, İstanbul.

ORCID ID: 0009-0008-8202-7712

Dr. Öğr. Üyesi Meriç Esat BEBİTOĞLU

İstanbul Nişantaşı Üniversitesi, İİSBF İşletme Bölümü, İstanbul.

ORCID ID: 0000-0001-5013-913X.

ÖZ

Küresel ticari dengelerin çok hızlı değişmesi, hammadde bulunurluğu azalırken, maliyetlerinin artması kaçınılmaz olarak kurumlar arasındaki rekabetin de daha kırıncı hale gelmesine neden olmuştur. Günümüzde kurumdan kuruma (B2B) iş modelinde zorlu rekabet koşullarında var olma mücadelesi veren, farklı kurumlar gibi görünen ancak tam bağımsız olmayan, fazlasıyla uzun tedarik zincirleri ortaya çıkmıştır. Bu uzun tedarik zincirlerini yönetmenin zorluklarının yanı sıra; farklı çıkarları ve hedefleri olan kurumları ortak payda da buluşturmak ve ticari yaşamsal döngüler oluşturmak oldukça güçleşmiştir. Bu çalışmada “B2B iş modelinde Toplam Kalite Yönetim (TKY) süreçlerinin müşteri memnuniyetine etkisinde denetim fonksiyonunun rolü incelenmiştir. Araştırmanın temel amacı; TKY uygulamalarından biri olan denetim işlevinin sadece hata bulma süreci olmadığını ortaya koymak ve müşteri memnuniyetine katkısını araştırmaktır. Denetim fonksiyonunun B2B iş modelinde stratejik bir karar destek mekanizması haline gelebileceğini akademik çerçevede uygulama örneklerle göstermektir. Literatürde TKY ve müşteri memnuniyeti alanında birçok çalışma bulunmasına karşın denetim işlevi genellikle ‘kontrol uygulaması’ olarak belirtilmiştir. Denetim işlevinin aracı, katalizör rolü B2B iş modeli bağlamında inceleyen çalışma sayısı oldukça sınırlıdır. Bu çalışmada B2B iş modelindeki denetim işlevi pasif bir kontrol eylemi olmaktan çıkartılıp müşteri memnuniyetine pozitif katkısı olan ve tüm paydaşlar için stratejik değer yaratan bir uygulama olarak tanımlanmaktadır. Araştırma, nitel analiz yöntemlerinden örnek olay inceleme yöntemi esas alınarak yürütülmüştür. Veri toplama teknikleri olarak derinlemesine mülakat, gözlem ve belge analizi kullanılmıştır. Araştırmanın bilimsel tarafını güçlendirmek ve geçerliliğini artırmak amacıyla farklı sektörlerden, farklı ölçekteki kurumlardan örnek olaylar incelenmiştir. Her bir örnek olay kendi ekosistemi içinde kendi dinamikleriyle incelenmiştir. Örnek olay incelemelerinde denetim işlevinin, kaliteli üretim /hizmet varsa uzun tedarik zincirlerinde tüm paydaşların memnuniyetini sağlayan, ortak bir çalışma zemini oluşturan, stratejik değer yaratan bir uygulama olduğu görülmüştür. Tedarikçinin müşterinin istediği şekilde kaliteli ürün /hizmet

üretmediği durumlarda denetim uygulaması öncelikli olarak müşterinin haklarını koruyarak müşteri memnuniyeti sağlamaktadır.

Araştırmanın sonucunda; denetim işlevinin, kalite ve kalitesizliği ayırtıran adeta bir turnusol kâğıdı görevini görerek müşteri ve tüm paydaşlar için kaliteli bağlantısallık sağladığı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: B2B iş modeli, toplam kalite yönetimi, müşteri memnuniyeti, denetim fonksiyonu

THE ROLE OF THE AUDIT FUNCTION IN THE IMPACT OF TOTAL QUALITY MANAGEMENT PROCESSES ON CUSTOMER SATISFACTION IN A B2B BUSINESS MODEL

ABSTRACT

The rapid transformation of global trade balances, together with the decreasing availability of raw materials and the inevitable increase in their costs, has intensified competition among organizations. In today's business-to-business (B2B) business model, highly complex and extended supply chains have emerged, consisting of organizations that appear independent yet remain partially interconnected. In addition to the operational difficulties of managing such long supply chains, aligning organizations with differing interests and objectives around a common ground and sustaining commercial life cycles have become increasingly challenging. This study examines the role of the audit function in the effect of Total Quality Management (TQM) processes on customer satisfaction within the B2B business model. The primary aim of the research is to demonstrate that the audit function, as one of the key practices of TQM, should not merely be regarded as a process of detecting errors, but also as a mechanism that contributes significantly to customer satisfaction. Furthermore, the study seeks to show, through practical examples within an academic framework, that the audit function can evolve into a strategic decision-support mechanism in B2B business environments.

Although numerous studies in the literature address TQM and customer satisfaction, the audit function has generally been discussed only as a "control mechanism." Studies examining the mediating and catalytic role of the audit function in the context of the B2B business model remain highly limited. In this study, the audit function in the B2B business model is redefined not as a passive control activity, but as a strategic practice that positively contributes to customer satisfaction and creates strategic value for all stakeholders.

The research was conducted using the case study method, one of the qualitative analysis approaches. Data collection techniques included in-depth interviews, observation, and document analysis. In order to strengthen the scientific rigor and validity of the study, case

studies from organizations of different sizes and sectors were examined. Each case was analyzed within its own ecosystem and unique dynamics. The findings indicate that, where quality production and/or service delivery exists, the audit function serves as a strategic practice that ensures stakeholder satisfaction throughout extended supply chains, establishes a common ground for collaboration, and creates strategic value. In cases where suppliers fail to provide products and/or services in accordance with customer expectations, the audit function primarily safeguards customer rights and thereby enhances customer satisfaction.

As a result of the research, it is suggested that the audit function operates much like a litmus test distinguishing quality from poor quality, thereby ensuring high-quality interconnectedness for customers and all stakeholders.

Keywords: B2B business model, total quality management, customer satisfaction, audit function.

VERİ ODAKLI LOJİSTİK YÖNETİMİ: TÜRKİYE-KOMOR ADALARI KONTEYNER TAŞIMACILIĞINDA TAHMİN VE OPTİMİZASYON

FAIHANE ABDON

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Fakültesi, İstatistik Bölümü, Samsun

ORCID ID: 0009-0009-7418-8791

Doç.Dr. TALAT ŞENEL

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Fakültesi, İstatistik Bölümü, Samsun

ORCID ID: 0000-0001-7220-9813

Prof.Dr. YÜKSEL TERZİ

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Fakültesi, İstatistik Bölümü, Samsun

ORCID ID: 0000-0003-4966-8450

ÖZET

Küresel ticaretin dijitalleşmesi ve COVID-19 pandemisinin tetiklediği tedarik zinciri kesintileri, lojistik sektörünü geleneksel sezgisel planlamadan veri odaklı karar alma paradigmasına yöneltmiştir. Bu çalışma, lojistik yönetimde tahmin ve optimizasyonun bütünleşik kullanımını, Ocak 2010 - Aralık 2025 dönemini kapsayan 2100 konteyner sevkiyatını içeren simülasyon veri seti üzerinden incelemektedir. Veri seti; navlun fiyatı, talep hacmi, teslim süresi, Brent petrol fiyatı ve USD/TRY döviz kuru gibi temel değişkenleri kapsamaktadır. Çalışmanın birinci ekseninde, navlun fiyatı tahmini için ARIMA, XGBoost ve LSTM modelleri karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. XGBoost modeli, MAE: 304,15 USD ve RMSE: 360,99 USD değerleriyle en iyi tahmin performansını sergilemiş; navlun maliyetlerinin temel belirleyicisi olarak USD/TRY döviz kurunun güçlü etkisi ($r=0,797$) tespit edilmiştir. Teslim hızı ile navlun fiyatı arasında anlamlı negatif bir ilişki ($r=-0,590$) belirlenmiş olup hızın piyasada bir prim oluşturduğu gösterilmiştir. Çalışmanın ikinci ekseninde, talep ve spot navlun fiyatındaki belirsizlik koşulları altında optimum konteyner kapasitesi planlaması için Örnek Ortalama Yaklaşımı (SAA) ve Adaptive Large Neighborhood Search (ALNS) algoritmalarını entegre eden iki aşamalı stokastik bir optimizasyon modeli önerilmektedir. Bulgular, 16 yıllık dönemde navlun fiyatlarının yaklaşık %273 arttığını, ortalama teslim süresinin ise %25 iyileştiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar kelimeler: Lojistik optimizasyonu, navlun fiyat tahmini, XGBoost, stokastik programlama, ALNS

DATA-DRIVEN LOGISTICS MANAGEMENT: FORECASTING AND OPTIMIZATION IN TURKEY-COMOROS CONTAINER SHIPPING ABSTRACT

The digitalization of global trade and COVID-19-induced supply chain disruptions have shifted the logistics sector from traditional heuristic planning toward a data-driven decision-making paradigm. This study examines the integrated use of forecasting and optimization in logistics

management through a simulation dataset comprising 2100 container shipments covering January 2010 to December 2025. The dataset encompasses key variables including freight rates, demand volume, transit times, Brent crude oil prices, and the USD/TRY exchange rate. In the first axis of the study, ARIMA, XGBoost, and LSTM models are comparatively evaluated for freight rate forecasting. The XGBoost model achieved the best predictive performance with MAE: 304.15 USD and RMSE: 360.99 USD. The USD/TRY exchange rate ($r=0.797$) was identified as the dominant determinant of freight costs, while Brent oil showed a weaker-than-expected influence ($r=0.257$). A significant negative relationship between transit speed and freight rates ($r=-0.590$) confirmed the existence of a speed premium in logistics services. In the second axis, a two-stage stochastic optimization model integrating Sample Average Approximation (SAA) and Adaptive Large Neighborhood Search (ALNS) algorithms is proposed for optimal container capacity planning under demand and spot freight rate uncertainty. Findings reveal that freight rates increased approximately 273% over the 16-year period, while average transit time decreased from 120 to 90 days.

Keywords: Logistics optimization, freight rate forecasting, XGBoost, stochastic programming, ALNS

1. GİRİŞ

Küresel ticaretin dijitalleşmesi ve e-ticaretin katlanarak büyümesi, lojistik sektörünü yerel ve uluslararası ölçekte köklü bir dönüşüme zorlamıştır. Tüketici alışkanlıklarındaki değişim, ürün teslimatlarından beklentileri artırmış; hız, güvenilirlik ve şeffaflık, lojistik hizmetlerin olmazsa olmaz bileşenleri haline gelmiştir. Bu değişim, lojistik operatörleri daha verimli, esnek ve veriye dayalı karar destek sistemleri geliştirmeye itmiştir.

COVID-19 pandemisi, mevcut dönüşüm sürecini hızlandırmış ve tedarik zincirlerinin kırılganlığını tüm çıplaklığıyla ortaya koymuştur. Tedarik zincirlerindeki kesintiler, maliyetlerdeki ani artışlar ve teslimatların ciddi gecikmeleri, firmalara geleneksel sezgisel planlama yöntemlerinin belirsizlik karşısında yetersiz kaldığını göstermiştir.

Bu çalışma, lojistik yönetiminin iki temel alanını (son kilometre optimizasyonu, uluslararası deniz taşımacılığında tahmin ve optimizasyon) bir arada inceleyerek bütünsel bir bakış açısı sunmayı amaçlamaktadır. Son kilometre optimizasyonunda, Özark (2023)'in belirsizlik altındaki araç rotalama problemleri için ALNS ve makine öğrenmesini entegre eden yaklaşımı temel referans olarak alınmaktadır. Uluslararası deniz taşımacılığında tahmin ve optimizasyonda ise, Türkiye ile Komor Adaları arasındaki konteyner taşımacılığının 2010-2025 dönemindeki dinamikleri analiz edilmektedir.

Problem Tanımı

Lojistik firmaları, Türkiye-Komor Adaları gibi düşük hacimli ticaret koridorlarında operasyon yürütürken talep dalgalanmaları, navlun fiyatlarındaki yüksek belirsizlik ve teslim sürelerindeki istikrarsızlık gibi ciddi zorluklarla karşılaşmaktadır. Ayrıca bu tür küçük ada ülkelerine yönelik uzun dönemli nicel lojistik analizlerin literatürde son derece sınırlı olması, stratejik planlama yapılmasını güçleştiren önemli bir bilgi boşluğu oluşturmaktadır.

Araştırma Soruları

RQ1: 2010–2025 döneminde Türkiye-Komor konteyner taşımacılığında navlun fiyatları, talep ve ortalama teslim süreleri nasıl bir tarihsel eğilim izlemiştir?

RQ2: Brent petrol fiyatı, USD/TRY döviz kuru ve mevsimsellik gibi dışsal faktörler, konteyner navlun fiyatlarını istatistiksel olarak nasıl etkilemektedir?

RQ3: ALNS ve makine öğrenmesi yöntemleri, deniz taşımacılığındaki belirsizlik altında maliyet tahmini ve kapasite planlaması problemlerine nasıl uyarlanabilir?

Lojistik optimizasyonunun nihai amacı, kaynak kullanımını en üst düzeye çıkarırken maliyetleri en aza indirmek ve hizmet seviyelerini iyileştirmektir. Bu amaçla geliştirilen modellerin merkezinde Araç Rotalama Problemi (VRP) ve onun çeşitli türevleri yer alır (Toth & Vigo, 2014). Problem ilk olarak Dantzig ve Ramser (1959) tarafından formüle edilmiştir.

Gerçek dünya operasyonlarında belirsizlik kaçınılmazdır. Bu belirsizliklerle başa çıkmak için Stokastik Programlama ve Robust Optimizasyon gibi yaklaşımlar geliştirilmiştir (Verweij vd., 2003). Adaptive Large Neighborhood Search (ALNS), karmaşık VRP varyantlarını çözmek için kullanılan güçlü bir meta-sezgisel algoritmadır (Ropke & Pisinger, 2006). Özark (2023), belirsiz müşteri talepli dinamik bir VRP için ALNS'yi başarıyla uygulamıştır.

ARIMA, serinin geçmiş değerleri ve hata terimlerine dayanarak tahmin üretir (Box & Jenkins, 1976). XGBoost, doğrusal olmayan ilişkileri yakalama konusundaki başarısıyla öne çıkan güçlü bir ensemble yöntemidir (Chen & Guestrin, 2016). LSTM ise uzun dönemli bağımlılıkları öğrenebilme kapasitesiyle teorik olarak zaman serisi tahmini için uygun bir derin öğrenme yaklaşımıdır (Hochreiter & Schmidhuber, 1997).

Afrika kıtası önemli bir ticaret potansiyeline sahip olmakla birlikte liman yetersizlikleri, sınır geçişlerindeki bürokratik engeller ve altyapı sorunları nedeniyle lojistik verimliliği düşük kalmaktadır (World Bank, 2020). Komor Adaları gibi küçük ada ülkeleri literatürde yeterince ele alınmamıştır. Bu çalışma; fiyat, talep ve teslim süresi belirsizliklerinin nicel olarak modellenebileceği bir çerçeve sunarak bu boşluğu doldurmayı amaçlamaktadır.

2. YÖNTEM

2.1. Veri Setinin Oluşturulması ve Yapısı

Gerçek operasyonel verilere erişimdeki kısıtlamalar nedeniyle bu çalışmada Türkiye-Komor Adaları arasındaki konteyner taşımacılığını temsil eden kapsamlı bir simülasyon veri seti oluşturulmuştur. Veri seti Ocak 2010 ile Aralık 2025 arasını kapsayan 2100 konteyner sevkiyat kaydı içermektedir. Aşağıdaki tablo veri setindeki temel değişkenleri göstermektedir:

Tablo 1. Veri Seti Değişkenleri

Değişken Adı	Veri Tipi	Açıklama
container_id	Kategorik	Konteyner için benzersiz tanımlayıcı
shipment_date	Tarih	Sevkiyatın başladığı tarih
container_type	Kategorik	20ft, 40ft, 40ft High Cube, Reefer 40ft
container_price_usd	Sayısal	Bağımlı Değişken 1: Navlun fiyatı (USD)
brent_price_usd	Sayısal	Açıklayıcı: Brent petrol fiyatı (USD/varil)
usd_try	Sayısal	Açıklayıcı: USD/TRY döviz kuru
transit_days	Sayısal	Bağımlı Değişken 2: Teslim süresi (gün)
on_time_delivery	Boolean	Bağımlı Değişken 3: Zamanında teslimat
demand_shock	Sayısal	Pandemi/savaş dönemi talep şoku etkisi

Simülasyonda doğrusal olmayan fiyat artış trendi, sinüs dalgasıyla modellenen mevsimsellik, COVID-19 (2020) ve Rusya-Ukrayna Savaşı (2022) kaynaklı yapısal kırılmalar ile liman otomasyonu ve dijital gümrük süreçlerinin teslim sürelerine kademeli etkisi modellenmiştir.

2.2. Tahmin Modellerinin Seçimi ve Uygulama Süreci

Aylık ortalama navlun fiyatı serisi oluşturularak toplamda 191 aylık veri noktası elde edilmiştir. Eğitim seti ilk 152 ayı (Ocak 2010 - Eylül 2022), test seti ise son 39 ayı (Ekim 2022 - Aralık 2025) kapsamaktadır. ARIMA modeli Box-Jenkins metodolojisiyle ARIMA(1,1,1) olarak belirlenmiştir. XGBoost için gecikmeli fiyat değerleri, hareketli ortalamalar ve takvim değişkenleri kullanılmıştır. LSTM modeli ise 12 aylık giriş penceresiyle TensorFlow/Keras altyapısında kurulmuştur.

2.3. İki Aşamalı Stokastik Optimizasyon Modeli

Taşıyıcı firmanın belirsiz talep (d) ve spot navlun fiyatı (c_{spot}) koşullarında erken rezervasyon ve spot piyasa kapasite kararlarını vermesi problemi iki aşamalı stokastik model olarak ele alınmıştır.

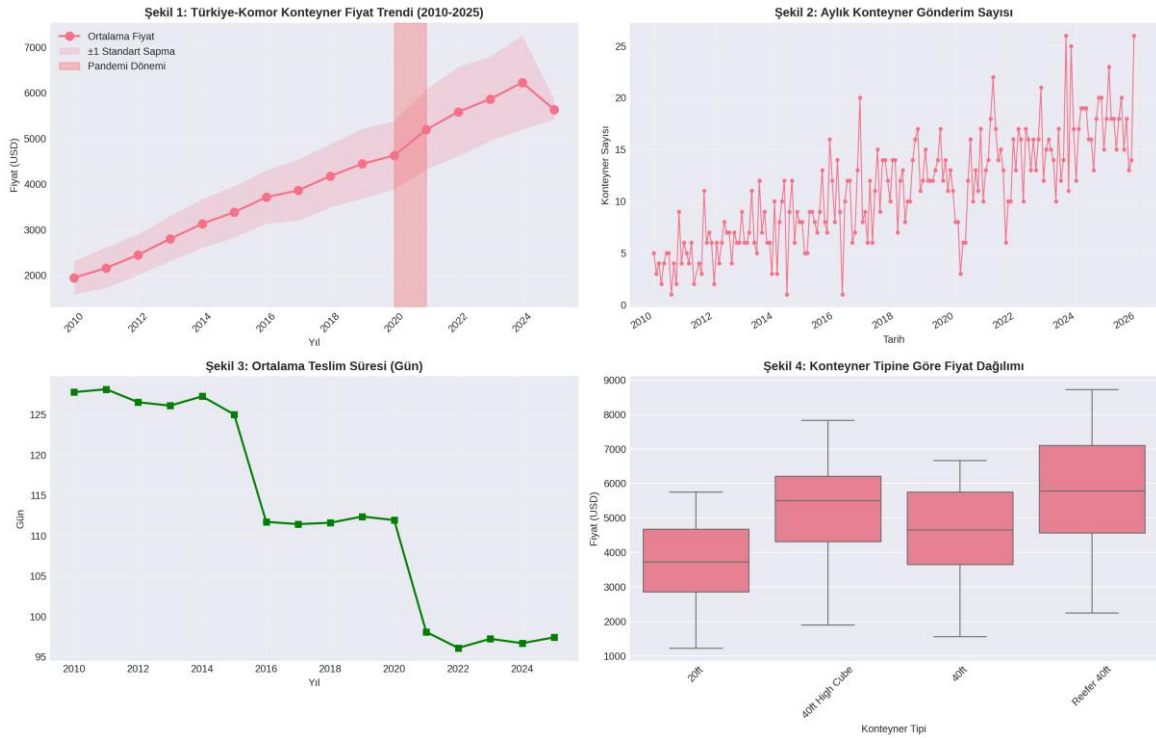
Birinci Aşama: Talep ve spot fiyat bilinmeden önce erken rezervasyon fiyatı (c_{early}) üzerinden x adet konteyner kapasitesi ayrılır ($x \geq 0$, tamsayı). İkinci Aşama: Gerçek talep ve spot fiyat gözlemlendikten sonra eksik kapasite $y = \max(0, d - x)$ miktarında spot piyasadan karşılanır.

Amaç fonksiyonu: $\min [c_{\text{early}} \cdot x + E[c_{\text{spot}} \cdot \max(0, d-x)]]$. SAA yöntemiyle N senaryo üretilerek problem deterministik tamsayılı programlamaya indirgenmektedir. ALNS algoritması erken rezervasyon kapasitesini iteratif olarak iyileştirerek optimal x^* değerini belirlemektedir.

3. BULGULAR

3.1. Tanımlayıcı İstatistikler ve Temel Eğilimler

2100 gözlemden oluşan veri setinde konteyner başına ortalama navlun fiyatı 4.569,84 USD, ortalama teslim süresi 108,4 gün ve zamanında teslimat oranı %76,6 olarak hesaplanmıştır. Şekil 1'de görüldüğü üzere navlun fiyatları 2010'daki ~1.500 USD seviyesinden 2025'te ~5.600 USD'ye yükselmiştir. 2020 yılında COVID-19 etkisiyle belirgin bir düşüş gözlemlenmiştir.

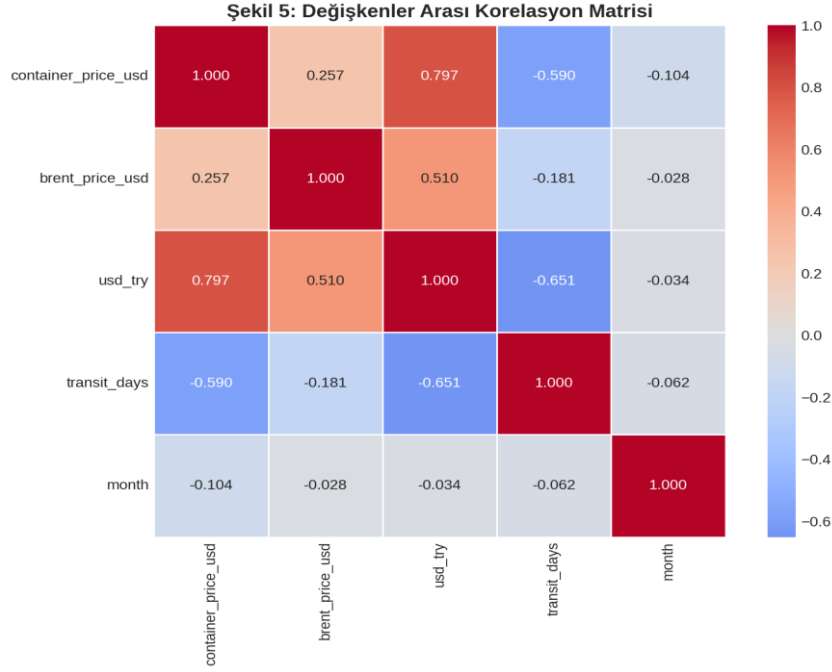


Şekil 1-4: EDA Görselleştirmeleri (Fiyat Trendi, Talep, Teslim Süresi, Konteyner Tipi)

Şekil 1 navlun fiyatlarındaki uzun vadeli eğilimi, Şekil 2 aylık konteyner gönderim sayısındaki artışı, Şekil 3 ortalama teslim sürelerindeki yaklaşık %25'lik iyileşmeyi (120 günden 90 güne), Şekil 4 ise konteyner tipine göre fiyat farklılıklarını göstermektedir.

3.2. Korelasyon Analizi

Navlun fiyatını etkileyen faktörleri anlamak için yapılan korelasyon analizi (Şekil 5) önemli bulgular ortaya koymuştur. USD/TRY döviz kuru navlun fiyatıyla 0,797 korelasyona sahipken Brent petrol fiyatının etkisi beklenenin altında kalmıştır ($r=0,257$). Teslim süresi ile navlun fiyatı arasında anlamlı negatif korelasyon ($r=-0,590$) tespit edilmiş, hızın piyasada prim oluşturduğu kanıtlanmıştır.

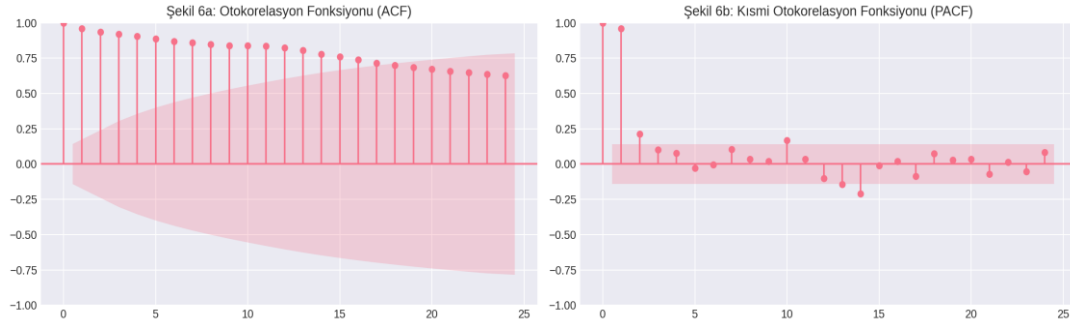


Şekil 5: Değişkenler Arası Korelasyon Matrisi

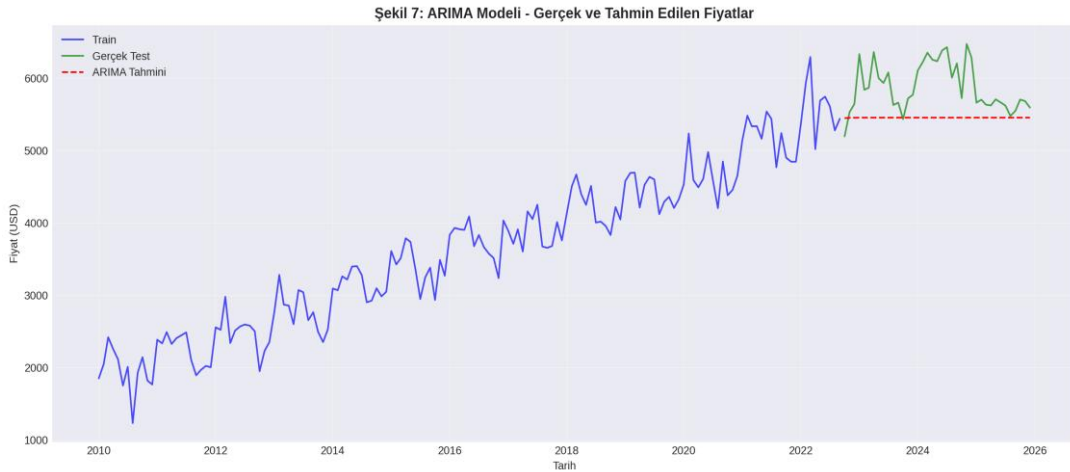
3.3. Zaman Serisi Tahmin Modellerinin Performans Karşılaştırması

Şekil 6'daki ACF ve PACF grafikleri ARIMA(1,1,1) modelinin belirlenmesinde kullanılmıştır.

Şekil 7 ARIMA modelinin tahmin performansını gerçek değerlerle karşılaştırmaktadır.



Şekil 6: ARIMA Modeli Uygulaması (ACF ve PACF Grafikleri)



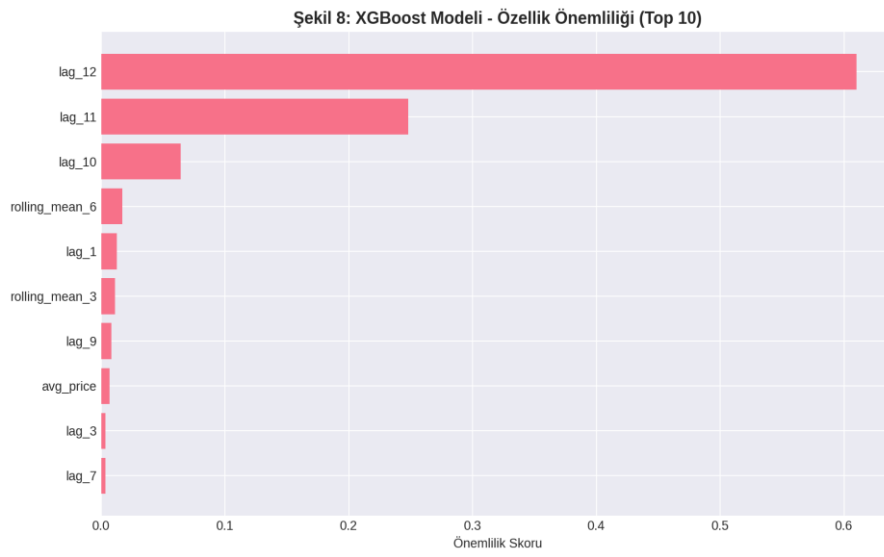
Şekil 7: ARIMA Modeli - Gerçek ve Tahmin Edilen Fiyatlar

Üç modelin performans metrikleri aşağıdaki tabloda özetlenmiştir:

Tablo 2. Model Performans Karşılaştırması

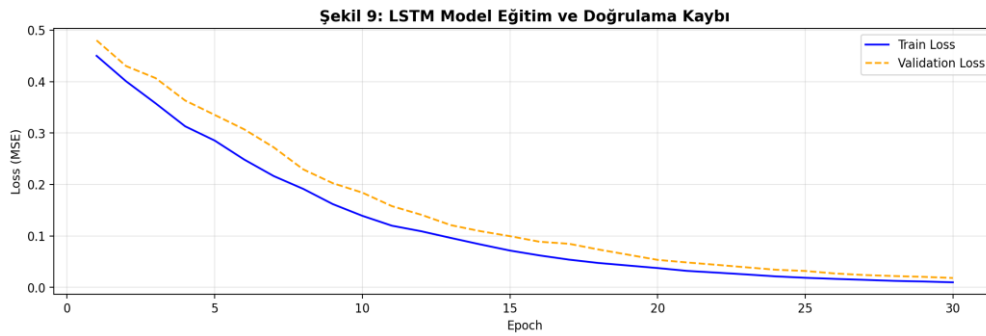
Model	MAE (USD)	RMSE (USD)	R ²
ARIMA	439.03	535.20	-1.700
XGBoost	304.15	360.99	-0.361
LSTM	329.96	396.66	-0.643

XGBoost modeli tüm metriklerde en iyi performansı sergilemiştir. Şekil 8'deki özellik önemliliği grafiğine göre gecikmeli fiyat değişkenleri (lag_1, lag_2, lag_3) en belirleyici faktörlerdir.



Şekil 8: XGBoost Modeli - Özellik Önemliliği (Top 10)

Şekil 9, LSTM modelinin eğitim sürecindeki kayıp değerlerini göstermektedir. Model aşırı öğrenme belirtisi göstermemiş, ancak test setindeki nihai performansı XGBoost'tan düşük kalmıştır.



Şekil 9: LSTM Modeli Eğitim ve Doğrulama Kaybı

4. TARTIŞMA

RQ1 kapsamında ortaya konan istikrarlı fiyat artışı ve talep büyümesi, gelişmekte olan pazarlara yönelik ticaretin genişleme eğilimi ile tutarlıdır. Teslim sürelerindeki %25'lik iyileşme, Van Duin ve ark. (2016) ile Hübner ve ark. (2016)'nın dijitalleşme ve operasyonel iyileştirmelerin olumlu etkilerine ilişkin bulgularını destekler niteliktedir.

RQ2'ye cevap olarak USD/TRY kurunun navlun fiyatı üzerindeki baskın etkisi ($r=0,797$), Türkiye gibi döviz kuru oynaklığı yüksek ülkelerden yapılan ihracatta makroekonomik faktörlerin belirleyici olduğunu açıkça ortaya koymuştur. Bu bulgu, lojistik firmalar için kur riski yönetiminin (hedging) operasyonel maliyet kontrolünden önce gelmesi gerektiğine işaret etmektedir.

RQ3 bağlamında XGBoost'un üstün performansı, ağaç tabanlı ensemble modellerin doğrusal olmayan ilişkileri ve özellik etkileşimlerini yakalama kapasitesinin bu tür karmaşık tahmin problemlerinde belirleyici avantaj sağladığını göstermiştir. ARIMA'nın zayıf performansı, klasik istatistiksel modellerin navlun fiyatları gibi çok dışsal şoktan etkilenen serileri modellemedeki sınırlılığını doğrulamaktadır.

Bu çalışmanın temel sınırlılığı analizlerin simüle edilmiş veri üzerinden yapılmış olmasıdır. Optimizasyon modeli henüz kavramsal bir çerçeve olup tam matematiksel çözümü ve yazılım prototipi gelecek çalışmalara bırakılmıştır. Ayrıca çok değişkenli tahmin çerçevesi geliştirilerek döviz kuru ve petrol fiyatlarının gelecek değerlerinin de modele dahil edilmesi planlanmaktadır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, lojistik yönetiminde tahmin ve optimizasyonun bütünleşik kullanımı Türkiye ile Komor Adaları arasındaki konteyner deniz taşımacılığı üzerinden incelenmiştir. Navlun fiyatları 16 yıllık dönemde yaklaşık %273 artmış, teslim süreleri %25 iyileşmiş ve döviz kurunun navlun maliyetleri üzerindeki belirleyici rolü nicel olarak ortaya konmuştur. Temel bulgular şu şekildedir: XGBoost modeli navlun fiyat tahmini için en iyi performansı sergilemiştir (MAE: 304,15 USD). USD/TRY döviz kuru en güçlü belirleyici faktördür ($r=0,797$). Teslim hızı ile fiyat arasında anlamlı negatif ilişki mevcuttur ($r=-0,590$). ALNS ve SAA'yı birleştiren iki aşamalı stokastik model, belirsizlik altında kapasite planlaması için kavramsal bir çerçeve sunmaktadır.

Pratik öneriler: Döviz kuru riski yönetimi (hedging) stratejilerinin güçlendirilmesi; senaryo bazlı karar destek araçlarının kullanımı; farklı hız-maliyet seçenekleri sunan hizmet paketleri geliştirilmesi; XGBoost tabanlı gelişmiş tahmin sistemlerine yatırım yapılması önerilmektedir.

Gelecek çalışmalar için; Gerçek operasyonel verilerle doğrulama, hibrit tahmin modelleri geliştirme, stokastik optimizasyon modelinin operasyonel karar destek sistemine dönüştürülmesi ve benzer metodolojinin farklı ticaret rotalarına uygulanması planlanmaktadır.

KAYNAKÇA

- Box, G. E. P., & Jenkins, G. M. (1976). Time series analysis: Forecasting and control. Holden-Day.
- Chen, T., & Guestrin, C. (2016). XGBoost: A scalable tree boosting system. Proceedings of KDD 2016, 785–794.
- Dantzig, G. B., & Ramser, J. H. (1959). The truck dispatching problem. Management Science, 6(1), 80–91.
- Hochreiter, S., & Schmidhuber, J. (1997). Long short-term memory. Neural Computation, 9(8), 1735–1780.
- Hübner, A., Kuhn, H., & Wollenburg, J. (2016). Last mile fulfilment and distribution in omni-channel grocery retailing. IJRDM, 44(3), 228-247.
- Özark, H. (2023). Belirsizlik altında araç rotalama problemleri için makine öğrenmesi destekli uyarlamalı büyük komşuluk arama algoritması [Doktora tezi, İTÜ]. YÖK Tez Merkezi.
- Ropke, S., & Pisinger, D. (2006). An adaptive large neighborhood search heuristic for the pickup and delivery problem with time windows. Transportation Science, 40(4), 455-472.
- Toth, P., & Vigo, D. (Eds.). (2014). Vehicle routing: Problems, methods, and applications (2nd ed.). SIAM.
- Van Duin, J. H. R., et al. (2016). Towards an agent-based modelling approach for urban distribution centres. Procedia SBS, 125, 567-579.
- Verweij, B., et al. (2003). The sample average approximation method applied to stochastic routing problems. Computational Optimization and Applications, 24(2-3), 289–333.
- World Bank. (2020). The World Bank annual report 2020. World Bank Group.

FUTBOLDA OYUNCU PERFORMANS ANALİZİNDE ICOMP TABANLI MODEL SEÇİMİ İLE OPTİMİZASYON: SÜPER LİG ÖRNEĞİ

Mohammed ADEM

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Fakültesi İstatistik Bölümü, SAMSUN

ORCID ID: 0000-0002-1945-7735

Doç. Dr. Talat ŞENEL

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Fakültesi İstatistik Bölümü, SAMSUN

ORCID ID: 0000-0001-7220-9813

ÖZET

Bu çalışmada, 2023–2024 Trendyol Süper Lig sezonunda forma giyen saha içi (kaleciler dışında) oyuncuların performans verileri çok boyutlu olarak analiz edilmiştir. İlk olarak ham veriler filtrelenmiş ve başarı oranları dikkate alınarak normalleştirilmiş metrikler üzerinden oyuncuların etkili aksiyon profilleri oluşturulmuştur. Daha sonra K-Means kümeleme yöntemiyle oyuncular oyun stillerine göre üç kümeye ayrılmış ve her küme için piyasa değerini öngören regresyon modelleri geliştirilmiştir. Model seçimi için bilgi kuramına dayalı ICOMP ölçütü tercih edilmiştir. Son olarak, piyasa değeri minimize edilirken performansın maksimize edildiği optimizasyon süreci ile ideal oyuncu profilleri belirlenmiştir. Bu profillere en yakın oyuncular, çok boyutlu mesafe metrikleri ile tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular, futbol kulüpleri için scouting ve transfer süreçlerinde karar destek sistemi olarak kullanılabilecek önemli çıktılar sunmaktadır.

Anahtar kelimeler: Futbol analitiği, ICOMP, KMeans kümeleme, optimizasyon, scouting

OPTIMIZATION IN FOOTBALL PLAYER PERFORMANCE ANALYSIS VIA ICOMP-BASED MODEL SELECTION: THE SUPER LEAGUE EXAMPLE ABSTRACT

In this study, multidimensional performance data of outfield players who played in the 2023–2024 Trendyol Süper Lig season were analyzed. Initially, raw data was filtered and effective action profiles were created based on normalized metrics that considered success rates. Then, using the K-Means clustering algorithm, players were grouped into three clusters according to their playing styles, and regression models were built to predict market values for each group. For model selection, the information-theoretic ICOMP criterion was used. Finally, an optimization process was conducted to determine ideal player profiles by maximizing performance while minimizing market value. The closest real players to these ideal profiles were identified using multidimensional distance metrics. The results provide meaningful insights that can be used as a decision-support tool for football clubs in scouting and transfer planning.

Keywords: Football analytics, ICOMP, KMeans clustering, optimization, scouting

1. GİRİŞ

Günümüz futbolunda oyuncu performanslarının detaylı biçimde ölçülmesi ve değerlendirilmesi hem teknik kadroların karar süreçlerini hem de kulüplerin transfer stratejilerini doğrudan etkilemektedir (Sarmiento et al., 2014). Artan veri erişilebilirliği ve gelişen analitik yöntemler sayesinde futbolcuların yalnızca temel istatistiklerle değil, çok boyutlu performans metrikleriyle değerlendirilmesi mümkün hale gelmiştir (Liu et al., 2016). Özellikle saha içinde farklı roller üstlenen oyuncuların oyun içi katkılarının objektif biçimde analiz edilmesi, doğru pozisyon eşleşmeleri ve değerlendirme süreçleri için kritik öneme sahiptir.

Futbolda veri bilimi ve makine öğreniminin uygulanması son yıllarda önemli bir ivme kazanarak geleneksel oyuncu değerlendirme ve takım yönetimi stratejilerini dönüştürmüştür. Çeşitli çalışmalar, oyuncu performansını değerlendirmek, maç sonuçlarını tahmin etmek ve transferleri optimize etmek için gelişmiş istatistiksel tekniklerin kullanımını araştırmıştır. Önceki araştırmalar spor analizinde kümeleme yöntemleri ve boyut indirgeme tekniklerini uygulamış olsa da, ICOMP ve kümeleme modelleri kullanılarak oyuncularının sistematik sınıflandırılması ve performans optimizasyonu yapılan çalışmalar açısından bir boşluk bulunmaktadır.

Birçok çalışma, futbol performans analizinde makine öğreniminin rolünü incelemiştir. Franks vd. (2016), spor analizlerini değerlendirmek için meta-metrikler tanıtmış ve geleneksel oyuncu istatistiklerinin ötesinde daha rafine metriklerin gerekliliğini vurgulamıştır. Benzer şekilde, Brooks vd. (2016), pas ağlarına dayalı olarak oyuncu katkılarını değerlendirmek için tahmine dayalı bir model geliştirmiş ve istatistiksel modellerin karmaşık oyun içi dinamikleri yakalayabileceğini göstermiştir. Bu çalışmalar, geleneksel performans ölçümlerinden, oyuncu yeteneklerine daha derinlemesine içgörüler sağlayan daha veri odaklı metodolojilere geçişi vurgulamaktadır.

Kümeleme teknikleri kullanılarak oyuncu sınıflandırması da yaygın olarak incelenmiştir. Barron vd. (2018) yılında yapılan bir çalışmada, teknik performans göstergelerine dayalı olarak futbolcuları kategorize etmek için yapay sinir ağları kullanılmış ve transfer kararlarını etkileyen kalıplar belirlenmiştir. Cwiklinski ve ark. (2021) tarafından yapılan bir başka çalışmada ise, Avrupa liglerindeki oyuncu transferlerinin başarısını tahmin etmek için Random Forest ve Naive Bayes gibi makine öğrenme algoritmaları kullanılmıştır. Bu çalışmalar, veri odaklı yöntemlerin oyuncu keşfi ve transferinde potansiyelini göstermektedir. Bununla birlikte, mevcut çalışmaların çoğu genel oyuncu performansına veya gol atma verimliliği gibi belirli

özelliklere odaklanırken, pozisyona özgü değerlendirmelere daha az önem verilmektedir (Duch et al., 2010).

Futbolcuların performans ölçütlerine göre kümelenmesi çeşitli bağlamlarda incelenmiştir. Konefał ve ark. (2019), Bundesliga'da oyun pozisyonlarının fiziksel ve teknik aktiviteleri nasıl etkilediğini analiz ederek, farklı hareket ve iş yükü kalıplarını ortaya koymuştur. Bazmara (2013) tarafından yapılan bir çalışmada ise, futbol yeteneğini belirlemek için K-En Yakın Komşu (KNN) algoritması kullanılmış ve oyuncu seçiminde makine öğrenmesinin etkinliği gösterilmiştir. Bu katkılara rağmen, daha ileri gidilmemiştir.

Bu çalışmanın temel amacı, 2023–2024 sezonu Trendyol Süper Lig'de forma giyen saha içi oyuncuların performanslarını, oyun içi aksiyon metrikleri temelinde çok boyutlu biçimde sınıflandırmak ve piyasa değerlerini modelleyerek ideal oyuncu profillerini ortaya koymaktır. Bu amaçla ilk olarak, oyuncu verileri hücum, savunma ve pas oyununa yönelik çeşitli metriklerle zenginleştirilmiş; ardından K-Means kümeleme algoritması ile oyuncular, oyun stillerine göre üç ana kümeye ayrılmıştır. Böylece klasik mevkisel ayrımlar yerine, istatistiksel olarak ayrılan oyun profilleri temelinde gruplandırma yapılması sağlanmıştır.

Kümeleme sonrası her oyuncu grubu için ayrı regresyon modelleri oluşturulmuş ve model seçimi için klasik performans ölçütlerinin ötesine geçilerek, bilgi kuramı tabanlı ICOMP (Information Complexity Criterion) kullanılmıştır (Bozdoğan, 1994). Bu yaklaşım, modelin açıklayıcılığının yanı sıra çoklu doğrusal bağlantı ve model karmaşıklığını da dikkate alarak daha güvenilir ve yalın modellerin seçilmesini sağlamaktadır.

Oluşturulan regresyon modelleri üzerinden çok kriterli optimizasyon uygulanarak piyasa değeri düşük ama performansı yüksek, ideal oyuncu profilleri tanımlanmış; ardından bu profillere en yakın oyuncular veri seti içinden belirlenmiştir. Elde edilen çıktılar, kulüplerin scouting, oyuncu gelişim planlaması ve transfer politikalarında karar destek sağlayacak niteliktedir.

2. MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada analiz edilen veri kümesi, 2023–2024 sezonunda Trendyol Süper Lig'de sahaya çıkan saha içi (outfield) oyunculara ait performans istatistiklerini kapsamaktadır. Toplamda 483 oyuncuya ait 60'tan fazla metrik analiz edilmiştir. Veriler, oyuncuların genel bilgilerini (yaş, pozisyon, piyasa değeri vb.) ve performansa yönelik hücum, savunma ve pas oyununa dair istatistikleri içermektedir. Veri temizliği aşamasında en az 300 dakika süre almış oyuncular analiz kapsamına alınmış, kaleciler dışlanmış, eksik veya hatalı değerler temizlenmiştir. Ayrıca metin formatındaki sayısal değişkenler (örn. Kullandığı ayak) sayısal forma dönüştürülmüştür.

Ham istatistiklerin doğrudan kullanılmasından kaçınılmış, bunun yerine başarı oranlarıyla birlikte bileşik metrikler oluşturulmuştur. Örnek olarak, başarılı dribbling ve paslar aşağıdaki gibi hesaplanmıştır:

- Başarılı Dribbling = Dribbles per 90 $\times$ (% Successful Dribbles)
- Başarılı Pas = Passes per 90 $\times$ (% Accurate Passes)

Tüm performans metrikleri 90 dakikaya normalize edilmiştir. Bu sayede oyuncuların dakika başına katkıları adil biçimde karşılaştırılmıştır.

Oyuncular, oyun içi rollerine göre ayrıştırılmak amacıyla KMeans kümeleme algoritması ile sınıflandırılmıştır. Küme sayısı Elbow yöntemi ile belirlenmiş, nihayetinde 3 küme seçilmiştir. Bu kümeleme, klasik pozisyon bazlı ayrımların ötesine geçerek istatistiksel profil temelli gruplandırmayı mümkün kılmıştır.

Her küme için ayrı ayrı çoklu doğrusal regresyon modelleri kurulmuş ve hedef değişken olarak oyuncuların piyasa değerinin doğal logaritması kullanılmıştır. Bu dönüşüm, piyasa değeri değişkeninin normal dağılım göstermemesi ve uç değerlerin yüksek varyans oluşturması nedeniyle gerçekleştirilmiştir (Wooldridge, 2013). Model seçim sürecinde yalnızca klasik performans ölçütleri olan R^2 ve Ortalama Kare Hatası (MSE) ile yetinilmemiş, bunun yerine daha gelişmiş ve bilgi kuramına dayalı bir ölçüt olan Information Complexity Criterion (ICOMP) kullanılmıştır. ICOMP, çoklu doğrusal bağlantı (multicollinearity) problemlerini penalize ederken aynı zamanda modelin kovaryans yapısına dayalı olarak yapısal karmaşıklığını da dikkate alır (Bozdogan, 2000). Bu özellikleri sayesinde, aşırı öğrenme (overfitting) riskini azaltmakta ve daha genellenebilir, yalın modellerin seçilmesini mümkün kılmaktadır. Her küme için en düşük ICOMP değerine sahip model “en uygun model” olarak belirlenmiş; bunun yanı sıra model doğruluğu MAPE ve RSE gibi klasik hata ölçütleriyle desteklenerek kıyaslamalı analiz yapılmıştır.

3. BULGULAR

Bu çalışmada, oyuncu performans metriklerine dayalı olarak uygulanan kümeleme ve çoklu doğrusal regresyon analizlerinin çıktıları ile optimizasyon sonuçları sunulmaktadır. Elde edilen bulgular üç temel başlıkta incelenmiştir: kümeleme sonuçları ve oyuncu tipolojileri, piyasa değerini etkileyen metriklerin regresyon analiziyle ortaya konulması ve nihayetinde ideal oyuncu profillerinin belirlenmesi.

Yalnızca mevkilere dayalı sınıflandırmanın yetersizliği göz önünde bulundurularak, oyuncuların performans verilerine dayalı bir segmentasyonu gerçekleştirilmiştir. KMeans algoritması sonucunda oyuncular üç ayrı kümeye ayrılmıştır:

Cluster 0 (n = 230): Takım oyununa katkı sağlayan, çok yönlü ve dengeli profillerden oluşmaktadır. Genellikle orta saha ve “box-to-box” rollerine yakın oyuncular yer almaktadır.

Cluster 1 (n = 107): Hücumla dönük, yaratıcı ve geçiş oyunlarında etkin rol oynayan oyunculardır. 8 ve 10 numara pozisyonları ya da hızlı hücumcular bu grupta temsil edilir.

Cluster 2 (n = 146): Fiziksel mücadele gücü yüksek, savunma yönü ağır basan ve zaman zaman hücumla destek veren oyunculardır. Bu grupta stoper, defansif orta saha ve “destroyer” türü oyuncular yoğunluktadır.

Her küme için oyuncuların piyasa değerinin doğal logaritması bağımlı değişken olarak alınarak çoklu doğrusal regresyon modelleri oluşturulmuştur. Model seçiminde klasik hata ölçütlerine ek olarak Information Complexity Criterion (ICOMP) esas alınmış; böylece modelin açıklayıcılığının yanı sıra yapısal karmaşıklığı da değerlendirilmiştir.

Aşağıdaki tablo, kümelere ait regresyon modellerinin özet performans ölçütlerini göstermektedir:

Tablo 1. Regresyon özeti

Ölçüt	Cluster 0	Cluster 1	Cluster 2
Artık Std. Hatası (RSE)	0.818	0.391	0.737
R ²	0.452	0.793	0.547
Düzeltilmiş R ²	0.338	0.660	0.347
F-istatistiği (p)	3.98 (p<0.001)	5.94 (p<0.001)	2.74 (p<0.001)
Ortalama Mutlak Yüzde Hata	~18%	~11%	~16%

Her kümede, piyasa değeri tahminini etkileyen metrikler üzerinden, yaş ≤ 27 ve dakika $\geq$ ‘küme ortalaması’ olmak kaydıyla optimizasyon yapılmıştır. Amaç, performans metriklerini maksimumda tutarken piyasa değerini minimize eden oyuncu profillerini belirlemektir.

Cluster 0 için optimum profil:

- Yaş = 27, Minutes Played = 1643
- xA = 3.05, Successful Duels/90 = 13.2
- Aerial Duels/90 = 4.41, Offensive Duels/90 = 5.25

Bu profile en yakın oyuncular arasında I. Yüksek ve A. Karimi yer almakta olup, bu oyuncular yüksek ikili mücadele başarısı ve savunma katkısı ile öne çıkmaktadır.

Tablo 2. Cluster 0 için optimum profile en yakın oyuncular.

Oyuncu	Age	Minutes	Profile Distance (L1)
I. Yüksek	26	2577	9.86
M. Pala	24	1765	11.45
M. Aydın	23	1433	11.64
M. Sarıkaya	27	2565	11.66
M. Tirpan	31	613	11.85

Cluster 1 için optimum profil:

- Yaş = 18, Minutes = 3532
- Assists/90 = 0.33, Accelerations/90 = 1.52
- Smart Passes = 0.53, Progressive Passes = 3.22

Bu grubun oyuncuları genç, yaratıcı ve hücum katkısı yüksek futbolcular olarak öne çıkmaktadır.

Tablo 3. Cluster 1 için optimum profile en yakın oyuncular.

Oyuncu	Age	Minutes	Profile Distance (L1)
D. Šarić	27	2750	34.49
Rui Pedro	27	551	34.5
E. Gedikli	21	513	34.76
F. Dele-Bashiru	24	3320	35.81
R. Květ	27	879	35.96

Cluster 2 için optimum profil:

- Yaş = 21, Minutes = 3758
- Fouls/90 = 3.42, Avg. Long Pass Length = 43.64
- Shot Assists = 3.19, Aerial Duels = 0.00

Bu oyuncular savunmada az temaslı oyunu tercih eden ve uzun paslarla oyun kuran yaratıcı profillerdir.

Tablo 4. Cluster 2 için optimum profile en yakın oyuncular.

Oyuncu	Age	Minutes	Profile Distance (L1)
S. Szymbanski	25	3188	11.56
O. Aydın	24	2874	11.61
H. Hajradinović	31	3571	11.77
H. Ziyech	31	1150	12.44
D. Mertens	37	2650	12.46

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, Süper Lig'de forma giyen saha içi oyuncularının performans verileri çok yönlü analiz edilerek veri odaklı kümeleme, açıklayıcı modelleme ve performans-maliyet optimizasyonu süreçlerini bütüncül bir yaklaşımla incelenmiştir. Elde edilen bulgular,

literatürdeki mevcut yaklaşımlar ile uyum göstermekte ve bazı açılardan özgün katkılar sunmaktadır.

İlk olarak, klasik pozisyon temelli sınıflamanın modern futbolun mevkisel çeşitliliğini yansıtmakta yetersiz kaldığı tespit edilmiştir. KMeans algoritmasıyla gerçekleştirilen kümeleme işlemi, oyuncuların rollerini daha anlamlı gruplar altında toplamış; özellikle "hücumcu bek", "oyun kurucu kanat" gibi hibrit rollerdeki oyuncuların daha doğru bir biçimde sınıflanmasını sağlamıştır. Bu, futbol analitiği alanındaki son yönelimlerle de örtüşmektedir (Bradley et al., 2014; Andrienko et al., 2017).

Modelleme sürecinde, klasik performans ölçütlerinin ötesine geçilerek Information Complexity Criterion (ICOMP) kullanılmış; bu sayede çoklu doğrusal bağlantı (multicollinearity) ve model karmaşıklığı gibi problemler kontrol altına alınmıştır.

Optimizasyon süreciyle, her bir küme için ideal oyuncu profilleri belirlenmiş ve veri setindeki oyuncularla karşılaştırılarak mevcut kadrolarda veya transfer pazarında öne çıkabilecek potansiyel isimler tespit edilmiştir. Örneğin, Cluster 0’da I. Yüksek gibi oyuncular, hem fiziksel hem oyun kurucu katkı sağlayan prototipler olarak belirlenmiştir. Cluster 1’de Rui Pedro ve D. Šarić gibi yaratıcı orta saha oyuncuları dikkat çekerken, Cluster 2’de S. Szymański gibi iki yönlü mücadele gücü yüksek futbolcular ön plana çıkmıştır.

Bununla birlikte, çalışmanın bazı sınırlılıkları mevcuttur. Analiz yalnızca sayısal performans verileriyle sınırlı olup; sakatlık geçmişi, liderlik vasfı, taktiksel rol gibi nitel unsurlar dışarıda bırakılmıştır. Ayrıca, piyasa değeri değişkeni dışsal ve ekonomik faktörlerden etkilenebildiği için yalnızca performansa dayalı bir tahmin sınırlı kalabilir.

Sonuç olarak, bu araştırma veri temelli futbolcu analizi konusunda çok katmanlı bir metodoloji önermekte; oyuncu sınıflaması, performans modellemesi ve karar destek sistemleri açısından somut çıktılar üretmektedir. Kulüplerin veri bilimi departmanları, bu tip bir analizle hem maliyet-etkin transfer stratejileri geliştirebilir hem de mevcut oyuncu havuzunu daha rasyonel şekilde yönetebilir. Gelecek çalışmalarda, bu modellemeye fiziksel veriler, taktik varyasyonlar ve detaylı kümelemeler entegre edilmesiyle daha da zengin analizler yapılması mümkün olacaktır. Ayrıca farklı liglerde benzer uygulamaların karşılaştırmalı biçimde test edilmesi, modelin genellenebilirliğini ve saha içi karşılığını artıracaktır.

REFERENCES

- Barron, D., Ball, G., Robins, M., & Sunderland, C. (2018). Artificial neural networks and player recruitment in professional soccer. PLoS ONE.
- Bazmara, M. (2013). K-nearest neighbor algorithm for finding soccer talent. Journal of Basic and Applied Scientific Research, 981–986.

- Brooks, J., Kerr, M., & Guttag, J. (2016). Developing a data-driven player ranking in soccer using predictive model weights. In *Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*.
- Cwiklinski, B., Giełczyk, A., & Choraś, M. (2021). Who will score? A machine learning approach to supporting football team building and transfers. *Entropy*.
- Franks, A. M., D'Amour, A., Cervone, D., & Bornn, L. (2016). Meta-analytics tools for understanding the statistical properties of sports metrics. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, 151–165.
- Konefał, M., Chmura, P., Zajac, T., Chmura, J., Kowalczyk, E., & Andrzejewski, M. (2019). A new approach to the analysis of pitch positions in professional soccer. *Journal of Human Kinetics*, 143–153.
- Sarmiento, H., Marcelino, R., Anguera, M. T., Campaniço, J., Matos, N., & Leitão, J. (2014). Match analysis in football: A systematic review. *Journal of Sports Sciences*, 32(20), 1831–1843.
- Liu, H., Gómez, M. A., Lago-Peñas, C., & Sampaio, J. (2016). Match statistics related to winning in the group stage of the 2014 Brazil FIFA World Cup. *Journal of Sports Sciences*, 33(12), 1205–1213.
- Duch, J., Waitzman, J. S., & Amaral, L. A. N. (2010). Quantifying the performance of individual players in a team activity. *PLoS ONE*, 5(6), e10937.
- Bozdogan, H. (1994). Mixture-model cluster analysis using model selection criteria and a new informational measure of complexity. In *Proceedings of the First US–Japan Conference on the Frontiers of Statistical Modeling: An Informational Approach* (pp. 69–113).
- Bozdogan, H. (2000). Akaike's information criterion and recent developments in information complexity. *Journal of Mathematical Psychology*, 44(1), 62–91.
- Wooldridge, J. M. (2013). *Introductory econometrics: A modern approach* (5th ed.). South-Western Cengage Learning.
- Bradley, P. S., Lago-Peñas, C., & Rey, E. (2014). The effect of high and low percentage ball possession on physical and technical profiles in English FA Premier League soccer matches. *Journal of Sports Sciences*, 32(20), 1880–1887.
- Andrienko, G., Andrienko, N., Budziak, G., Dykes, J., Fuchs, G., & von Landesberger, T. (2017). Visual analysis of pressure in football. *Data Mining and Knowledge Discovery*, 31(6), 179–211.

SHYAMJI KRISHAN VARMA AND THE INDIAN HOME RULE SOCIETY : EARLY DIASPORIC NATIONALISM IN INDIA'S FREEDOM STRUGGLE

Riya Jain

UG Student, BA Prog (History Major),
Mata Sundri College For Women,
University of Delhi, India.

Abstract

The rise of diaspora political activism played a significant role in forming initial phases of India's freedom struggle, with Shyamji Krishna Varma and the Indian Home Rule Society standing as pioneering examples of overseas nationalist mobilization. Constituted in London in 1905, the Indian Home Rule Society sought to promote the cause of self-rule for India by constructing political awareness among Indians living abroad and by challenging British imperial narratives at the international level. Shyamji Krishna Varma, a scholar, political thinker, and nationalist, used diasporic spaces to set up revolutionary networks, provide intellectual leadership, and inspire anti-colonial sentiments among Indian students and expatriates.

The study examines the role of Shyamji Krishna Varma in fostering early diasporic nationalism and highlights the importance of Indian Home Rule Society in articulating the demand for political autonomy long before it became a mass movement within India. Through the help of institutions such as India House and publications like *The Indian Sociologist*, Varma publicize nationalist ideas, criticized colonial administration, and set up a platform for political debate and revolutionary thought. These initiatives contributed to the formation of transnational ties that connected Indian revolutionaries across Europe and North America, influencing later movements such as the Ghadar Movement.

This paper also explores how diasporic nationalism operated as both an intellectual and political strategy, allowing Indian nationalists to neglect colonial censorship and mobilize global support for India's Independence. By analyzing speeches, writings, and organizational activities associated with Varma and his Indian Home Rule Society, the research highlights the importance of overseas Indian communities in strengthening the ideological and organizational foundations of anti-colonial resistance. Ultimately, the study highlights the role of diasporic activism in expanding the geographical and conceptual boundaries of India's freedom struggle while situating Shyamji Krishna Varma as a key architect of early revolutionary nationalism.

Keywords :- Shyamji Krishan Varma, Indian Home Rule Society, Diasporic Nationalism, India House, India Freedom Struggle, Transnational Anti-Colonial Networks.

IN SILICO DESIGN OF MULTI-TARGET INHIBITORS TO OVERCOME ANGIOGENIC RESISTANCE

**Chaimaa Sadouq¹, Soukaina Bennis¹, Kenza Nouwari¹, Assia Ahmimouji¹, Hatim Soufi¹,
Mohamed Moussaoui^{1,2}, Soukayna Baammi², Mohammed Elalaoui Belghiti^{1,3}**

¹ Laboratory of Physical Chemistry of Applied Materials (LCPMA), Faculty of Sciences Ben
M'Sick, Hassan II University of Casablanca, Casablanca 20670, Morocco

² Chemical and Biochemical Sciences-Green Processing Engineering, Mohammed VI Polytechnic
University, Ben Guerir 43150, Morocco

³ Laboratory of Nernest Technology, 163 Willington Street, Sherbrook, J1H5C7, QC, Canada

Abstract

Cancer progression strongly depends on tumor angiogenesis, mainly driven by the VEGF/VEGFR2 signaling pathway. Although current anti-angiogenic therapies are promising, their long-term effectiveness is limited due to drug resistance and adaptive survival mechanisms in the tumor microenvironment.

To address this challenge, we developed an integrated *in silico* strategy to design next-generation inhibitors. By combining 3D-QSAR, pharmacophore modeling, molecular docking, molecular dynamics simulations, and predictive ADMET analysis, we identified novel chemical scaffolds with high affinity for VEGFR2 and favorable pharmacokinetic profiles.

These findings provide a solid structural basis for developing more effective and durable anti-angiogenic therapies.

Keywords: Tumor Angiogenesis, VEGF/VEGFR2, 3D-QSAR, Molecular Dynamics, ADMET, Drug Resistance.

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL İLİŞKİLENDİRME ÖZ YETERLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Şerife ÜNSAL

Doç. Dr. Sevim SEVGİ

Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı

- Bu çalışma “Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterlikleri, Üstbiliş Becerileri ve Problem Çözme-Kurma Becerilerinin İncelenmesi” yüksek lisans tezinden üretilmiştir.
- Bu çalışma, Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından SYL-2026-15251 kodlu proje ile desteklenmiştir.

ÖZET

Bu araştırmada ortaokul öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme öz-yeterlikleri 5. sınıf düzeyinde incelenmiştir. Öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme öz-yeterliklerinin orta düzeyde bulunmuştur. Matematiksel ilişkilendirme öz-yeterliği, öğrencilerin matematiksel bilgileri günlük yaşamla, farklı disiplinlerle ve önceki öğrenmeleriyle ilişkilendirebilme konusunda kendilerine duydukları güveni ifade etmektedir. Özellikle ortaokul düzeyinde öğrencilerin geliştirdikleri öz-yeterlik algıları, matematiğe yönelik tutumlarını, problem çözme becerilerini ve akademik başarılarını etkileyen önemli değişkenlerden biri olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda beşinci sınıf öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme öz-yeterlik düzeylerinin incelenmesi, öğrencilerin matematik öğrenme süreçlerinin anlaşılması açısından önem taşımaktadır. Araştırmada elde edilen bulgular, beşinci sınıf öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme öz-yeterlik düzeylerinin genel olarak olumlu olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin yüksek öz-yeterlik algısına sahip olmaları, matematiksel kavramlar arasında ilişki kurma ve matematiği farklı durumlarda kullanabilme konusunda kendilerine güvendiklerini düşündürmektedir. Bu durumun, öğrencilerin matematik öğrenme süreçlerine ve ilerleyen sınıf düzeylerindeki akademik gelişimlerine katkı sağlayabileceği değerlendirilmektedir.

Anahtar kelimeler: Matematiksel ilişkilendirme, öz-yeterlik

INVESTIGATION OF MIDDLE SCHOOL STUDENTS' MATHEMATICAL CONNECTION SELF-EFFICACY

ABSTRACT

In this study, middle school students' mathematical connection self-efficacy was examined at the 5th grade level. The findings indicated that students' mathematical connection self-efficacy was at a moderate level. Mathematical connection self-efficacy refers to students' confidence in their ability to relate mathematical knowledge to daily life, different disciplines, and prior learning experiences. Especially at the middle school level, students' self-efficacy perceptions are considered one of the important variables affecting their attitudes toward mathematics,

problem-solving skills, and academic achievement. In this context, examining the mathematical connection self-efficacy levels of 5th grade students is important for understanding students' mathematics learning processes. The findings obtained in the study showed that 5th grade students generally had positive levels of mathematical connection self-efficacy. Students' high self-efficacy perceptions suggest that they feel confident in establishing relationships between mathematical concepts and using mathematics in different situations. It is considered that this situation may contribute positively to students' mathematics learning processes and their academic development in the following grade levels.

Keywords: Mathematical connection, self-efficacy.

1. GİRİŞ

Bireydeki matematiksel ilişkilendirme yapabilme yeteneğine yönelik tutumu öz-yeterliği ile ilgilidir (Bandura, 1986). Buradan hareketle matematiksel ilişkilendirme öz-yeterliği bireyin matematiksel işlemler ve kavramlara (analiz, geometri, cebir, sayılar, vb.), farklı gösterimlerin (sözel, sayısal, şekil, tablo, grafik, modellemeler, vb.) dışında diğer disiplinler ile köprü kurma sürecine dair kendi inancı olarak tanımlanabilir (Özgen ve Bindak, 2018). Altıncı sınıf öğrencilerinin matematiksel öz-yeterlik düzeyleri ile öğretmenlerin sağladığı duygusal destek, öğrenci cinsiyeti ve matematik başarısı arasında ilişkiler olduğunu göstermiştir. Öğrencilerin ilişkilendirme öz-yeterlikleri ile matematik başarısı arasında pozitif bir bağlantı bulunurken, öğretmen duygusal desteğinin bu öz-yeterliği olumlu yönde etkilediği rapor edilmiştir (Kaya, 2020). Ortaokul öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme öz-yeterlik düzeyleri ile problem çözme başarıları arasında güçlü ve pozitif bir ilişki olduğu bulunmuştur; bu da ilişkilendirme becerisinin daha geniş matematiksel yeterliklerle bağlantılı olduğu anlamına gelir (Yılmaz, 2022).

Matematiksel ilişkilendirme eğitiminin ortaokul matematik öğretmeni adaylarının ilişkilendirme becerisine yönelik öz-yeterlik algılarını artırdığını belirtmiştir. Altı haftalık ilişkilendirme odaklı eğitim uygulaması sonucunda katılımcıların öz-yeterlik düzeylerinde anlamlı bir artış saptanmıştır (Kalelioğlu ve Tunç, 2024). Matematik öğretmenlerinin öz-yeterlik inançlarının hem matematik kaygısı hem de öğretim kaygısı ile ilişkisi bulunmuştur. Öğretmenlerin ilişkilendirme inançları ile matematik kaygısı arasında orta düzeyde negatif yönlü ilişkiler bulunmuştur; yani öz-yeterlik inancı arttıkça kaygı azalabilmektedir (Karaman ve Çil, 2021).

YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmanın amaçlı örnekleme yöntemlerinden olan kolay ulaşılabilir örnekleme yoluyla seçilen ortaokul öğrencileri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Amaçlı örnekleme kullanılmasının nedeni araştırmacının çalıştığı okulda araştırmayı yürütmesinin daha kolay ve sürdürülebilir olacağı hedeflenmiştir. Bu örnekleme çeşidi yaygın olarak kullanılmakta olup oldukça ekonomik bir yöntemdir (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

2.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırma evrenini, Kayseri ilinde öğrenim gören ortaokul öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örnekleme ise, evren içerisinde uygun örnekleme yöntemi kullanılarak seçilen bir devlet ortaokulunda öğrenim gören 5. sınıf düzeyindeki toplam 194 öğrenciden oluşmaktadır. Uygun örnekleme yöntemi, araştırmacıya zaman, maliyet ve erişebilirlik açısından kolaylık sağlaması nedeniyle eğitim araştırmalarında sıklıkla tercih edilmektedir (Büyüköztürk vd. 2020).

2.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları

Öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme becerilerine yönelik öz-yeterlik algılarını belirlemek amacıyla Özgen (2013) tarafından geliştirilen Matematiksel İlişkilendirme Öz-Yeterlik Algısı Ölçeği (MİÖYÖ), öğrencilerin matematiksel kavram arasında bağlam kurma konusundaki kendilerini ne düzeyde yeterli algıladıklarını ölçmek için kullanılmıştır. Nicel araştırmalarda standart uygulama koşullarının sağlanması, ölçüm hatalarının azaltılması açısından önemlidir (Creswell, 2014). Araştırma verileri, gerekli izinler alındıktan sonra 2025-2026 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde 15 ders saati sürecinde toplanmıştır. Ölçme araçları, araştırmacı tarafından öğrencilere sınıf ortamında uygulanmıştır. Veri toplama sürecinde öğrencilere araştırmanın amacı açıklanmış, gönüllü katılım esas alınmış ve ölçeklerin yanıtlanması için yeterli süre tanınmıştır.

2.4. Verilerin Analizi

Bu araştırma kapsamının ortaokul öğrencilerinden elde edilen verilerin analizi IBM SPSS Statistics programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Veri toplama araçları olarak Matematiksel İlişkilendirme Öz-Yeterlik Ölçeği kullanılmıştır.

BULGULAR

Tablo 1’de öğrencilerin MİÖYÖ sınıf düzeyine göre betimsel istatistikleri sunulmuştur. MİÖYÖ puanları incelendiğinde ise 5. sınıf öğrencilerinin ortalama puanının $\bar{X}=72,84$

(ss=11,90) olduğu görülmektedir. Puan aralıkları incelendiğinde 5. sınıf öğrencilerinin puanlarının 0 ile 104 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Tablo 1.

Sınıf seviyesine göre betimsel analiz

Ölçek	Sınıf	N	Minimum	Maximum	$\bar{X}$	ss
MİÖYÖ	5	194	0	104	72,8351	11,90348

Tablo 2’de sınıf düzeyine göre MİÖYÖ puanlarının betimsel istatistikleri incelenmiştir. Beşinci sınıf öğrencilerinin öz-yeterlik ortalaması 70,85 olarak hesaplanmıştır. Alt ve üst sınırlar %95 güven aralığında öz-yeterlik için 68,48-73,22 şeklindedir. Medyan değerler öz-yeterlik için 74,00’ dir.. Beşinci sınıf öğrencilerinde öz-yeterlik puanının çarpıklık değeri -2,42 ile negatif yönde bir yoğunlaşma gösterirken, basıklık değeri 7,92 ile yüksek bir sivrilik göstermektedir.

Tablo 2.

Sınıf düzeyinde betimsel istatistik

			MİÖYÖ	
Sınıf			İstatistik	sh
5	Ortalama		70,8522	1,20291
	%95 Güven aralığı	Alt sınır	68,4803	186,1785
		Üst sınır	73,2241	198,0383
	%5 Kırpılmış ortalama		72,8363	
	Medyan		74,0000	
	Varyans		293,740	
	Standart sapma		17,13886	
	Minimum		0,00	
	Maksimum		104,00	
	Açıklık(Ranj)		104,00	
	Çeyrekler arası açıklık		16,00	
	Çarpıklık		-2,419	0,171
	Basıklık		7,916	0,340
	Maksimum		96,00	
	Açıklık(Ranj)		96,00	
	Çeyrekler arası açıklık		15,00	
	Çarpıklık		-1,602	0,183
	Basıklık		6,264	0,364

Tablo 3’te verilerin normal dağılıma uygunluğunu incelemek amacıyla Kolmogorov-Smirnov normallik testi uygulanmıştır. Normallik varsayımının değerlendirilmesinde anlamlılık düzeyi 0,05 olarak kabul edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, öz-yeterlik ölçeğine ait 5. sınıf düzeylerindeki elde edilen p değerlerinin 0,05’ten küçük olduğu görülmüştür. Benzer şekilde, üstbilis ölçeğine ait 5. sınıf düzeyinde de p değerlerinin 0,05’in altında olduğu belirlenmiştir. Ölçek için incelenen 5. sınıf düzeyinde verilerin normal dağılım göstermediğini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla, normallik varsayımının sağlanmaması nedeniyle, yapılacak analizlerde parametrik istatistiksel yöntemlerin tercih edilmesi uygun görülmüştür. Normallik

analizine ilişkin bulgular, özellikle matematiksel ilişkilendirme öz-yeterlik puanlarının normal dağılımdan sapma gösterdiğini ortaya koymuştur. Bununla birlikte örneklem büyüklüğünün yüksek olması nedeniyle parametrik testlerin kullanılmasının uygun olduğu değerlendirilmiştir. Bu durum, büyük örneklemelerde normallik testlerinin duyarlılığına dikkat çeken çalışmalarla örtüşmektedir (Field, 2013).

Tablo 3.

Kolmogorov-Smirnov normallik testleri

Ölçek	Sınıf	İstatistik	sd	p
MİÖYÖ	5	0,144	203	0,000

Tablo 4, öğrencilerin öz-yeterlik puanlarının 5. sınıf düzeyine göre dağılımını betimsel istatistiklerle göstermektedir. Sınıf düzeyi için örneklem büyüklüğünü (N), puan ortalamaları ($\bar{X}$), standart sapmaları (ss), standart hata (sh), %95 güven aralıklarıyla minimum ve maksimum değerleri içermektedir. Öz-yeterlik puanlarında 5. sınıf öğrencilerinin ortalamaları yüksek görünmektedir.

Tablo 1.

Sınıf seviyesine göre betimsel istatistik

Ölçek	Sınıf	N	$\bar{X}$	ss	sh	%95 Güven Aralığı		Min.	Maks.
						Alt Sınır	Üst Sınır		
MİÖYÖ	5	203	70,852	17,138	1,202	68,480	73,224	0	104

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada 5. sınıf öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme öz-yeterlik düzeyleri incelenmiştir. Elde edilen bulgular, öğrencilerin öz-yeterlik puan ortalamalarının orta-üst düzeyde olduğunu göstermektedir. Bu durum, 5. sınıf öğrencilerinin matematiksel kavramlar arasında ilişki kurma, matematiksel bilgileri farklı durumlara aktarma ve problem çözme süreçlerinde kendilerine belirli ölçüde güvendiklerini ortaya koymaktadır. Betimsel istatistikler incelendiğinde, öğrencilerin öz-yeterlik puanlarının yüksek değerlerde yoğunlaştığı ve dağılımın negatif çarpık olduğu görülmüştür. Bu durum, öğrencilerin önemli bir bölümünün yüksek öz-yeterlik algısına sahip olduğunu göstermektedir. Ancak basıklık değerinin yüksek olması, puanların belirli bir aralıkta toplandığını ve dağılımın normalden sapma gösterdiğini ortaya koymaktadır. Elde edilen bulgular, 5. sınıf düzeyinde öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme öz-yeterliklerinin genel olarak olumlu olduğunu göstermektedir. Bu sonuç, öğrencilerin ortaokulun başlangıç aşamasında matematik öğrenmeye yönelik kendilerine güven duyduklarını ve matematiksel süreçlere aktif katılım gösterme eğiliminde olduklarını

düşündürmektedir. Sonuç olarak, 5. sınıf öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme öz-yeterlik düzeylerinin yeterli ve olumlu olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu, öğrencilerin matematik öğrenme süreçleri açısından önemli bir temel oluşturduğunu göstermektedir.

Öneriler:

- Öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme becerilerini geliştirmeye yönelik etkinliklere derslerde daha fazla yer verilmesi önerilmektedir.
- Öz-yeterlik algısını desteklemek için problem çözme, günlük yaşam problemleri ve disiplinler arası etkinlikler artırılmalıdır.
- Öğrencilerin başarı deneyimlerini artıracak küçük adımlı öğrenme etkinlikleri planlanmalıdır.
- Öğretmenlerin öğrencilerin öz-yeterlik algılarını destekleyici geri bildirimler vermesi önemlidir.
- İlerleyen araştırmalarda öz-yeterlik ile akademik başarı, tutum ve kaygı gibi değişkenler birlikte incelenebilir.

KAYNAKÇA

- Bandura, A. (1986). Social foundations of thought and action: A social cognitive theory. Prentice Hall.
- Büyüköztürk, Ş. (2020). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (26. baskı). Pegem Akademi.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). Sage.
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (4th ed.). SAGE Publications.
- Kalelioğlu, Z. S., ve Tunç, M. P. (2024). Matematik öğretiminde ilişkilendirmeye ilgili eğitimin öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirme becerilerine yönelik öz yeterlik algılarına etkisi. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 9(1), 41-51. <https://doi.org/10.47479/ihead.1390088>
- Karaman, İ., ve Çil, O. (2021). Öğretmenlerin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik inançları ile matematik ve matematik öğretim kaygıları arasındaki ilişki. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 1042-1072. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.957388>
- Kaya, D. (2020). Altıncı sınıf öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik düzeylerinin algılanan öğretmen duygusal destek, cinsiyet ve matematik başarısı açısından incelenmesi. Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education, 14(1), 106-132. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.605489>
- Özgen, K. ve Bindak, R. (2018). Matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. Kastamonu Education Journal, 26(3), 913-924. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.413386>
- Özgen, K. (2013a). Self-efficacy beliefs in mathematical literacy and connections between mathematics and real world: The case of high school students. *Journal of International Education Research*, 9(4), 305-316.
- Özgen, K. (2013b). Problem çözme bağlamında matematiksel ilişkilendirme becerisi: öğretmen adayları örneği. *Nwsa-Education Sciences*, 8(3), 323-345.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (8. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, M. (2022). Ortaokul öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlikleriyle problem çözme başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi (Tez No. 784804) [Yüksek lisans tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN ÜSTBİLİŞ BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

Şerife ÜNSAL

Doç. Dr. Sevim SEVGİ

Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı

- Bu çalışma “Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterlikleri, Üstbiliş Becerileri ve Problem Çözme-Kurma Becerilerinin İncelenmesi” yüksek lisans tezinden üretilmiştir.
- Bu çalışma, Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından SYL-2026-15251 kodlu proje ile desteklenmiştir.

ÖZET

Matematik öğrenme sürecinde öğrencilerin yalnızca bilgi edinmeleri değil, aynı zamanda kendi öğrenmelerini planlayabilmeleri, izleyebilmeleri ve değerlendirebilmeleri de önemli görülmektedir. Bu süreçte üstbiliş farkındalığı, öğrencilerin öğrenme süreçlerinin bilincinde olmalarını ve öğrenmelerini kontrol edebilmelerini sağlayan önemli bir beceri olarak değerlendirilmektedir. Üstbiliş; bireyin kendi düşünme süreçlerini tanınması, öğrenme stratejilerini bilinçli şekilde kullanması ve problem çözme sürecini kontrol edebilmesi olarak tanımlanmaktadır. Özellikle matematik dersinde üstbiliş becerileri, öğrencilerin problem çözme başarılarını ve akademik performanslarını etkileyen önemli faktörlerden biri olarak kabul edilmektedir. Beşinci sınıf düzeyi, öğrencilerin ilkokuldan ortaokula geçiş yaptığı ve matematiksel düşünme becerilerinin gelişmeye başladığı önemli bir dönemdir. Bu süreçte öğrencilerin üstbiliş farkındalık düzeylerinin belirlenmesi, onların öğrenme süreçlerini daha iyi anlamak açısından önem taşımaktadır. Öğrencilerin üstbiliş becerilerinin gelişmiş olması; planlama yapabilme, çözüm yollarını değerlendirebilme ve öğrenme sürecinde karşılaşılan hataları fark ederek gerekli düzenlemeleri yapabilme açısından önemli katkılar sağlamaktadır. Araştırma bulguları, beşinci sınıf öğrencilerinin üstbiliş farkındalık düzeylerinin genel olarak olumlu olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin üstbiliş puan ortalamalarının yüksek olması, öğrenme süreçlerini takip etme ve problem çözme sırasında bilişsel stratejileri kullanabilme konusunda kendilerine güvendiklerini düşündürmektedir. Bu durumun öğrencilerin matematik öğrenme süreçlerine ve akademik gelişimlerine olumlu katkı sağlayabileceği değerlendirilmektedir.

Anahtar kelimeler: Üstbiliş, matematik öğrenme süreci

INVESTIGATION OF MIDDLE SCHOOL STUDENTS' METACOGNITIVE SKILLS

ABSTRACT

In this study, the metacognitive awareness levels of fifth-grade students were examined. Metacognition is considered an important cognitive structure that includes individuals' abilities

to plan, monitor, and evaluate their own learning processes. Especially in the mathematics learning process, metacognitive skills play an important role in students' problem-solving success, their ability to use learning strategies, and their academic performance. According to the findings of the study, it was determined that the metacognitive awareness levels of fifth-grade students were generally positive. The high average scores of students' metacognitive awareness indicate that they are sufficiently capable of controlling their learning processes, using appropriate strategies during problem solving, and being aware of their own learning. In addition, the findings revealed that a significant proportion of the students demonstrated positive characteristics in terms of metacognitive skills. As a result, it can be stated that the metacognitive awareness levels of fifth-grade students support their mathematics learning processes. Improving students' metacognitive skills may contribute to their academic achievement and the development of effective learning processes. Therefore, it is recommended that more activities supporting students' planning, monitoring, and evaluation skills should be included in teaching processes.

Keywords: Metacognition, mathematics learning process

1. GİRİŞ

Bireyin kendi düşünme süreçlerinin farkında olması ve bu süreçleri kontrol edebilmesi olarak tanımlanmaktadır. Güncel literatürde üstbiliş, yalnızca bilişin farkında olma durumu değil, aynı zamanda öğrenme sürecinin aktif biçimde düzenlenmesini içeren dinamik bir yapı olarak ele alınmaktadır (Craig vd., 2020). Bu bağlamda üstbiliş; bireyin ne bildiğini bilmesi, öğrenme sürecini planlaması, süreç içinde kendini izlemesi ve sonuçları değerlendirmesi gibi çok boyutlu süreçleri kapsamaktadır.

Üstbiliş, matematiksel düşünme süreçlerinin merkezinde yer almaktadır. Özellikle problem çözme, matematiksel akıl yürütme ve ilişkilendirme becerileri üstbilişsel süreçlerle yakından ilişkilidir. Öğrencilerin çözüm sürecinde kendi düşüncelerini izleyebilmeleri, hatalarını fark edebilmeleri ve alternatif stratejiler geliştirebilmeleri üstbiliş becerilerine bağlıdır (Sevgi vd., 2020). Son yıllarda yapılan çalışmalar, üstbilişin yalnızca problem çözme değil, aynı zamanda problem kurma (problem posing) süreçlerinde de etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Problem kurma sürecinde öğrencilerin kendi düşünme süreçlerini planlamaları ve değerlendirmeleri gerektiğinden, üstbiliş bu sürecin temel bileşenlerinden biri olarak değerlendirilmektedir (Arslan ve Çelik, 2022).

2020 sonrası üstbiliş araştırmalarında dijital öğrenme ortamlarında üstbiliş, çevrimiçi öğrenmede öz-düzenleme ve disiplinler arası üstbiliş araştırmaları gibi yeni yönelimler ön

plandadır (Zohar ve Barzilai, 2021). Özellikle pandemi sonrası uzaktan eğitim süreçleri, öğrencilerin kendi öğrenmelerini yönetme becerilerinin önemini artırmış ve üstbilis çalışmalarına yeni bir boyut kazandırmıştır. Alanyazın genel olarak değerlendirildiğinde, üstbilisin; akademik başarıyı güçlü şekilde etkilediği, matematiksel düşünme becerilerinin temelinde yer aldığı, öz-düzenleyici öğrenmenin merkezinde bulunduğu, ölçülmesine ilişkin yöntemsel tartışmaların devam ettiği görülmektedir. Bununla birlikte, üstbilisin özellikle matematiksel ilişkilendirme ve problem kurma becerileri ile birlikte ele alındığı çalışmaların sınırlı olması, bu alanda önemli bir araştırma ihtiyacına işaret etmektedir.

YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmanın amaçlı örnekleme yöntemlerinden olan kolay ulaşılabilir örnekleme yoluyla seçilen ortaokul öğrencileri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Amaçlı örnekleme kullanılmasının nedeni araştırmacının çalıştığı okulda araştırmayı yürütmesinin daha kolay ve sürdürülebilir olacağı hedeflenmiştir. Bu örnekleme çeşidi yaygın olarak kullanılmakta olup oldukça ekonomik bir yöntemdir (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

2.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırma evrenini, Kayseri ilinde öğrenim gören ortaokul öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemi ise, evren içerisinde uygun örnekleme yöntemi kullanılarak seçilen bir devlet ortaokulunda öğrenim gören 5. sınıf düzeyindeki toplam 194 öğrenciden oluşmaktadır. Uygun örnekleme yöntemi, araştırmacıya zaman, maliyet ve erişebilirlik açısından kolaylık sağlaması nedeniyle eğitim araştırmalarında sıklıkla tercih edilmektedir (Büyüköztürk vd. 2020).

2.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları

Öğrencilere Üstbilis Farkındalık Envanteri (ÜFE), matematik dersi konularında öğrencilerin üstbilis seviyelerinin incelenmesi için Schraw ve Dennison (1994) geliştirmişlerdir. Akın vd. (2007) tarafından Türkçe'ye çevrilen ÜFE'nin Türkçe formunun geçerlik ve güvenirliğini incelemiştir. Araştırmada yapı geçerliği olarak açımlayıcı faktör analizi ile uyum geçerliği yapılmıştır. Güvenirlik için ise iç tutarlılık ve test-tekrar test katsayıları incelenmiştir. Envanterin iç tutarlılık ve test-tekrar test güvenirlik katsayıları 0,95 olarak bulunmuştur. Dilsel eşdeğerlik bulguları ölçeğin orijinal ve uyarlanan form puanları arasındaki ilişkinin 0,93 bulunmuştur. Ölçeğin sekiz adet alt ölçeği mevcuttur. Bunlar; açıklayıcı bilgi (5, 10, 12, 17, 16, 32, 20, 46), prosedürel bilgi (33, 14, 27, 3), durumsal bilgi (26, 29, 35, 15, 18), planlama (42, 6, 4, 45, 8, 23, 22), izleme (49, 11, 1, 2, 21, 28, 34, 41),

değerlendirme (36, 24, 19, 7, 50, 38), hata ayıklama (25, 51, 40, 44, 52), bilgi yönetme (37, 31, 47, 9, 43, 13, 39, 30, 48). Toplamda 52 madde 5 dereceli Likert tipi hazırlanan ÜFE'den alınabilecek en yüksek puan 260, en düşük puan ise 52'dir. Olumsuz madde bulunmayan ÜFE'den alınan yüksek puanlar, yüksek düzeyde üstbilis farkındalığı göstermektedir. ÜFE'den alınan toplam puan madde sayısına bölünerek (52), öğrencilerin üstbilis farkındalık düzeyi hakkında bir sonuca varılabilir. ÜFE'den 2,5 puanın altında alan öğrencilerin düşük, üstünde alanların ise yüksek düzeyde üstbilis becerilerine sahip olduğu söylenebilir.

Nicel araştırmalarda standart uygulama koşullarının sağlanması, ölçüm hatalarının azaltılması açısından önemlidir (Creswell, 2014). Araştırma verileri, gerekli izinler alındıktan sonra 2025-2026 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde 15 ders saati sürecinde toplanmıştır. Ölçme araçları, araştırmacı tarafından öğrencilere sınıf ortamında uygulanmıştır. Veri toplama sürecinde öğrencilere araştırmanın amacı açıklanmış, gönüllü katılım esas alınmış ve ölçeklerin yanıtlanması için yeterli süre tanınmıştır.

2.4. Verilerin Analizi

Bu araştırma kapsamın ortaokul öğrencilerinden elde edilen verilerin analizi IBM SPSS Statistics programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Veri toplama araçları olarak Üstbilis Farkındalık Envanteri kullanılmıştır.

BULGULAR

Tablo 1'de öğrencilerin ÜFE puanlarının sınıf düzeyine göre betimsel istatistikleri sunulmuştur. ÜFE puanları incelendiğinde 5. sınıf öğrencilerinin ortalama puanının $\bar{X}=193,09$ ($ss=41,63$) olduğu görülmektedir. Puan aralıkları incelendiğinde 5. sınıf öğrencilerin 0 ile 260 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Tablo 1.

Sınıf seviyesine göre betimsel analiz

Ölçek	Sınıf	N	Minimum	Maximum	$\bar{X}$	ss
ÜFE	5	194	0	260	193,0928	41,62728

Tablo 2'de sınıf düzeyine göre ÜFE puanlarının betimsel istatistikleri incelenmiştir. Beşinci sınıf öğrencilerinin üstbilis ortalaması 192,11 olarak hesaplanmıştır. Alt ve üst sınırlar %95 güven aralığında üstbilis için 186,18-198,04 şeklindedir. Medyan değerler üstbilis için 194,00'dır. Beşinci sınıf öğrencilerinde üstbilis puanlarının çarpıklık ve basıklık değerleri sırasıyla -0,77 ve 1,22 olup, dağılım hafif sağa çarpık ve normal dağılıma yakın bir yapı sergilemektedir. Genel olarak 5. sınıf düzeyinde üstbilis puanları nispeten simetrik bir dağılım göstermektedir. Bu bulgular, ileri istatistiksel analizlerde (ANOVA) gruplar arası farklılıkların incelenmesi için temel betimsel bilgiler sunmaktadır.

Tablo 2.

Sınıf düzeyinde betimsel istatistik

Sınıf	ÜFE	
	İstatistik	sh
5 Ortalama	192,1084	3,00738
%95 Güven aralığı	Alt sınır	
	Üst sınır	
%5 Kırpılmış ortalama	194,1070	
Medyan	194,0000	
Varyans	1835,998	
Standart sapma	42,84855	
Minimum	0,00	
Maksimum	260,00	
Açıklık(Ranj)	260,00	
Çeyrekler arası açıklık	65,00	
Çarpıklık	-0,766	0,171
Basıklık	1,219	0,340

Tablo 3'te verilerin normal dağılıma uygunluğunu incelemek amacıyla Kolmogorov-Smirnov normallik testi uygulanmıştır. Normallik varsayımının değerlendirilmesinde anlamlılık düzeyi 0,05 olarak kabul edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, üstbilis ölçeğine ait 5. sınıf düzeyinde de p değerlerinin 0,05'in altında olduğu belirlenmiştir. Ölçek için incelenen 5. sınıf düzeyinde verilerin normal dağılım göstermediğini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla, normallik varsayımının sağlanmaması nedeniyle, yapılacak analizlerde parametrik istatistiksel yöntemlerin tercih edilmesi uygun görülmüştür. Normallik analizine ilişkin bulgular ÜFE puanlarının normal dağılımdan sapma gösterdiğini ortaya koymuştur. Bununla birlikte örneklem büyüklüğünün yüksek olması nedeniyle parametrik testlerin kullanılmasının uygun olduğu değerlendirilmiştir. Bu durum, büyük örneklerde normallik testlerinin duyarlılığına dikkat çeken çalışmalarla örtüşmektedir (Field, 2013).

Tablo 3.

Kolmogorov-Smirnov normallik testleri

Ölçek	Sınıf	İstatistik	sd	p
ÜFE	5	0,086	203	0,001

Tablo 4, öğrencilerin üstbilis farkındalık puanlarının 5. sınıf düzeyine göre dağılımını betimsel istatistiklerle göstermektedir. Sınıf düzeyi için örneklem büyüklüğünü (N), puan ortalamaları ($\bar{X}$), standart sapmaları (ss), standart hata (sh), %95 güven aralıklarıyla minimum ve maksimum değerleri içermektedir. Üstbilis farkındalık puanlarında ise 5. sınıf öğrencilerinin ortalaması görece ortalama olarak tespit edilmiştir. Bu betimsel veriler, sınıf seviyesine göre öğrencilerin üstbilis puanlarında farklılıklar olabileceğine dair bir ön gösterge sunmaktadır.

Tablo 4.*Sınıf seviyesine göre betimsel istatistik*

Ölçek	Sınıf	N	$\bar{X}$	ss	sh	%95 Güven Aralığı		Min.	Maks.
						Alt Sınır	Üst Sınır		
ÜFE	5	203	192,108	42,848	3,007	186,178	198,038	0	260

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada beşinci sınıf öğrencilerinin üstbilis farkındalık düzeyleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin üstbilis farkındalık düzeylerinin genel olarak olumlu olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin üstbilis puan ortalamalarının yüksek olması, onların öğrenme süreçlerini planlama, izleme ve değerlendirme becerilerine sahip olduklarını göstermektedir. Bu durum, öğrencilerin matematik öğrenme sürecinde kendi öğrenmelerinin farkında olduklarını ve problem çözme sırasında bilişsel stratejileri etkili biçimde kullanabildiklerini düşündürmektedir. Betimsel istatistikler incelendiğinde, öğrencilerin üstbilis puanlarının genel olarak yüksek değerlerde toplandığı görülmüştür. Çarpıklık ve basıklık değerlerinin normale yakın olması, puan dağılımının dengeli bir yapı gösterdiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca öğrencilerin üstbilis farkındalık düzeylerinin yüksek olması, matematik öğrenme süreçlerinde daha bilinçli hareket ettiklerini ve öğrenme stratejilerini kullanabildiklerini göstermektedir. Araştırma bulguları, üstbilis becerilerinin öğrencilerin akademik gelişiminde önemli bir role sahip olduğunu desteklemektedir. Üstbilis farkındalığı gelişmiş öğrencilerin problem çözme sürecinde daha planlı hareket ettikleri, hata kontrolü yapabildikleri ve öğrenme sürecini daha etkili yönetebildikleri düşünülmektedir. Bu nedenle üstbilis becerilerinin erken yaşlardan itibaren desteklenmesi önem taşımaktadır. Sonuç olarak, beşinci sınıf öğrencilerinin üstbilis farkındalık düzeylerinin matematik öğrenme sürecini destekleyici nitelikte olduğu söylenebilir. Öğrencilerin öğrenme süreçlerini bilinçli şekilde yönetebilmeleri, akademik başarılarını olumlu yönde etkileyebilecek önemli bir unsur olarak değerlendirilmektedir.

Öneriler:

- Matematik derslerinde öğrencilerin düşünme süreçlerini açıklamalarına fırsat veren etkinliklere daha fazla yer verilmelidir.
- Öğrencilerin planlama, izleme ve değerlendirme becerilerini geliştirmeye yönelik üstbilis temelli öğretim yöntemleri kullanılmalıdır.
- Problem çözme etkinliklerinde öğrencilerin kullandıkları stratejileri fark etmelerini sağlayacak uygulamalar yapılmalıdır.
- Öğretmenler, öğrencilere süreç odaklı geri bildirimler vererek üstbilis farkındalıklarının gelişimini desteklemelidir.

- İlerleyen araştırmalarda üstbiliş farkındalığı ile akademik başarı, matematik kaygısı ve öz-yeterlik gibi değişkenler arasındaki ilişkiler incelenebilir.

KAYNAKÇA

- Akın, A., Abacı, R. ve Çetin, B. (2007). The validity and reliability study of the Turkish version of the Metacognitive Awareness Inventory. *Educational Science: Theory and Practice*, 7(2), 655-680.
- Arslan, İ., ve Çelik, H. C. (2022). The investigation of mathematical metacognition and problem-posing self-efficacy of students according to some variables. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 973-994. <https://doi.org/10.17679/inuefd.1058310>
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2020). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (28. baskı). Pegem Akademi.
- Craig, K., Hale, D., Grainger, C., ve Stewart, M. (2020). Evaluating metacognitive awareness in children. *Educational Psychology Review*, 32(2), 345-365.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). Sage.
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (4th ed.). SAGE Publications.
- Schraw, G. ve Sperling-Dennison, R. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19, 460-470.
- Sevgi, S., Macun, Y., ve Işık, C. (2020). Investigating middle school students' metacognition and mathematical reasoning of problem-solving skills. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 9(3), 545-563.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (8. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Zohar, A., ve Barzilai, S. (2021). A review of research on metacognition in science education: Current and future directions. *Studies in Science Education*, 57(2), 145-169.

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM KURMA- ÇÖZME BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

Şerife ÜNSAL

Doç. Dr. Sevim SEVGİ

Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı

- Bu çalışma “Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterlikleri, Üstbiliş Becerileri ve Problem Çözme-Kurma Becerilerinin İncelenmesi” yüksek lisans tezinden üretilmiştir.
- Bu çalışma, Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından SYL-2026-15251 kodlu proje ile desteklenmiştir.

ÖZET

Bu araştırmada, 5. sınıf öğrencilerinin problem kurma, problem çözme ve matematiksel modelleme becerilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma, Kayseri ilinde bir devlet ortaokulunda öğrenim gören toplam 20 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak Krawitz (2014) tarafından geliştirilen Problem Kurma Testi kullanılmıştır. Araştırma verileri, öğrencilerin farklı problem durumlarına ilişkin oluşturdukları problemler ve çözüm süreçleri incelenerek analiz edilmiştir. Araştırma bulguları, öğrencilerin sayı piramidi, kesir ve yönergeye dayalı problem kurma durumlarında genel olarak başarılı olduklarını göstermiştir. Öğrencilerin büyük çoğunluğu verilen durumlara uygun problemler oluşturmuş ve doğru çözümlere ulaşmıştır. Bununla birlikte bazı öğrencilerin işlem hataları yaptığı ve kavram yanlışları nedeniyle yanlış sonuçlara ulaştığı belirlenmiştir. Özellikle kesirlerle ilgili problem durumlarında kavramsal eksikliklerin devam ettiği görülmüştür. Araştırmada modelleme becerilerine ilişkin elde edilen bulgular ise öğrencilerin modelleme gerektiren problem durumlarında daha fazla zorlandıklarını ortaya koymuştur. Öğrencilerin önemli bir kısmı modelleme sorularını boş bırakmış veya eksik problem oluşturmuştur. Bu durum, modelleme becerilerinin daha üst düzey düşünme, yorumlama ve kavramsal ilişkilendirme gerektirdiğini göstermektedir. Sonuç olarak, 5. sınıf öğrencilerinin problem kurma ve problem çözme becerilerinin genel olarak olumlu düzeyde olduğu, ancak modelleme ve kavramsal anlamlandırma gerektiren problem durumlarında desteğe ihtiyaç duydukları belirlenmiştir. Araştırma sonuçları doğrultusunda, öğretim süreçlerinde öğrencilerin problem kurma, çözme ve modelleme becerilerini geliştirmeye yönelik etkinliklere daha fazla yer verilmesi önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Problem kurma, problem çözme, matematiksel modelleme.

INVESTIGATION OF MIDDLE SCHOOL STUDENTS' PROBLEM POSING AND PROBLEM SOLVING SKILLS

ABSTRACT

In this study, it was aimed to examine the problem posing, problem solving, and mathematical modeling skills of 5th grade students. The study was conducted with a total of 20 students studying at a public middle school in Kayseri. The Problem Posing Test developed by Krawitz (2014) was used as the data collection tool. The research data were analyzed by examining the problems created by the students for different problem situations and their solution processes. The findings of the study showed that students were generally successful in problem posing situations based on number pyramids, fractions, and given instructions. The majority of the students created problems appropriate to the given situations and reached correct solutions. However, it was determined that some students made operational mistakes and reached incorrect results due to misconceptions. In particular, conceptual deficiencies were observed to continue in problem situations related to fractions. The findings related to modeling skills revealed that students had more difficulty in problem situations requiring mathematical modeling. A significant number of students left the modeling questions blank or created incomplete problems. This situation indicates that modeling skills require higher-order thinking, interpretation, and conceptual association skills. As a result, it was determined that 5th grade students generally had positive levels of problem posing and problem solving skills, but they needed support in problem situations requiring modeling and conceptual understanding. In line with the findings of the study, it is recommended that more activities aimed at improving students' problem posing, problem solving, and mathematical modeling skills should be included in teaching processes.

Keywords: Problem posing, problem solving, mathematical modeling.

1. GİRİŞ

Problem, insanları düşünmeye iten, karşılaştıkları durum karşısında çözüm üretme isteği uyandıran, zihinsel bir aktivite, belirsizlikler barındıran durumlar veya zor olarak algılanan sorular şeklinde tanımlanabilir (Schoenfeld, 1987). Altun'a (2015) göre problem bireyi hazırlıksız bir şekilde yakalayan, karşılaştığında ise rahatsızlık duyup çözme isteği hissettiren durumlar olarak ifade etmiştir. Problemler, daha önceden karşılaşmadıkları ve bilinmeyen içerikli durumlardan oluşması nedeniyle insanların çözmek istedikleri zorluk içeren durumlar olarak algılanıp çözme ihtiyacı uyandırmaktadır (Altun, 2018). Polya (1962) ise problemleri belirlenmiş olan hedefe ulaştıracak araştırma durumları olarak ifade eder.

Problem çözme becerisi bireylerin günlük hayata adapte olmaları için oldukça önemlidir. Karşılaştığı sorunlar karşısında çözüm üretemeyen birey yaşadığı hayata uyum sağlayamaz ve birey için güvensiz bir ortam oluşmuş olur. Bireyin problem çözme becerisine sahip olduğu düzey ile yaşadığı hayatın refah düzeyi arasındaki doğrusal bir ilişki söz konusudur. Problem çözebilen bireyler özgüvenli, sosyal çevresine kolay uyum sağlayarak sağlıklı ilişkiler kurabilmektedir (Bacanlı ve Sürücü, 2006).

Problem çözme süreci, belirlenmiş odak çerçevesinde matematiksel işlemler barındıran bir süreç olarak ifade edilebilir (Alan, 2017). Bu süreç hakkında birçok farklı fikir olsa da pek çok uzman Polya'nın (1962) problem çözme aşamalarını benimsemektedir. Bu model halen etkili bir yöntem olarak kabul edilmekte ve sıklıkla kullanılmaktadır (Altun, 2005). Bu model öğretim materyallerinin hazırlanmasında ve öğrenciye süreç esnasında rehberlik etmektedir (Yeşilova, 2013). TYMM öğretim programında beceri temelli öğretim süreci planlanarak yaşam beceri ile problem çözme becerileri arasında ilişki kurularak problem çözme becerisinin önemi vurgulanmıştır (MEB, 2024).

Alanyazında problemler türleri olarak farklı sınıflandırmalar mevcuttur. Bu sınıflandırmalar içinde en önemli kabul edilen sınıflandırma ise rutin ve rutin olmayan problemler şeklindedir (Işık ve Kar, 2011). Rutin olmayan problemler bireyi karşılaştığı andan itibaren rutin problemlerden daha fazla düşünmeye, daha fazla çaba sarf etmeye neden olurlar (Altun, 2005). Çözüm aşamasında var olan bilgiler sadece işlem basamağında değil; eldeki verilerin sistematik bir şekilde sınıflandırılması, birbirleriyle ilişkilendirilmesi, elde edilen ilişki ağından çıkarım yapılması gereken problem durumlarıdır. Bu yönüyle rutin olmayan problemler öğrencilerin akıl yürütme becerisinin kullanmalarını da gerektirmektedir (Işık ve Kar, 2011). Öğrencinin gelişebilmesi için rutin olmayan problemler ile karşılaşması gerekmektedir. Polya (1957) öğretimde öğrencilerin rutin problemler dışında rutin olmayan problemler ile hiç karşılaşmalarını affedilemez bir hata olarak dile getirmiş bu durumun öğrencilerde düş gücü ve yargı mahrumiyeti olarak belirtmiştir (Akt. Yazgan ve Bintaş, 2005).

Baran Bulut (2023), ortaokul matematik öğretmeni adaylarının model oluşturma etkinliği tasarlama yeterlikleri ile problem kurma ve problem çözme öz-yeterlik inançları arasındaki ilişkileri incelemiştir. Adayların modelleme etkinlikleri tasarlarken gösterdikleri yeterliklerin problem kurma ve problem çözme inançlarıyla pozitif ilişki içinde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrenci özelliklerinin (cinsiyet, not ortalaması vb.) bu ilişkiler üzerinde farklılaşmalar yaratabileceği saptanmıştır.

YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmanın amaçlı örnekleme yöntemlerinden olan kolay ulaşılabilir örnekleme yoluyla seçilen ortaokul öğrencileri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Amaçlı örnekleme kullanılmasının nedeni araştırmacının çalıştığı okulda araştırmayı yürütmesinin daha kolay ve sürdürülebilir olacağı hedeflenmiştir. Bu örnekleme çeşidi yaygın olarak kullanılmakta olup oldukça ekonomik bir yöntemdir (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

2.2. Araştırmanın Evreni ve Örnekleme

Araştırma evrenini, Kayseri ilinde öğrenim gören ortaokul öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örnekleme ise, evren içerisinde uygun örnekleme yöntemi kullanılarak seçilen bir devlet ortaokulunda öğrenim gören 5. sınıf düzeyindeki toplam 20 öğrenciden oluşmaktadır. Uygun örnekleme yöntemi, araştırmacıya zaman, maliyet ve erişebilirlik açısından kolaylık sağlaması nedeniyle eğitim araştırmalarında sıklıkla tercih edilmektedir (Büyüköztürk vd. 2020).

2.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları

Problem kurma, öğrencilerin matematiksel düşünme süreçlerini ortaya koyan önemli bir bilişsel beceri olarak kabul edilmektedir (Silver, 1994). Problem Kurma Testi, öğrencilerin problem kurma becerilerini belirlemek amacıyla Krawitz (2025) tarafından geliştirilmiştir. Ek 6'da verilen test, öğrencilerin verilen matematiksel durumlara uygun problem oluşturma yeterliklerini ölçmeye yöneliktir.

Nicel araştırmalarda standart uygulama koşullarının sağlanması, ölçüm hatalarının azaltılması açısından önemlidir (Creswell, 2014). Araştırma verileri, gerekli izinler alındıktan sonra 2025-2026 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde 15 ders saati sürecinde toplanmıştır. Ölçme araçları, araştırmacı tarafından öğrencilere sınıf ortamında uygulanmıştır. Veri toplama sürecinde öğrencilere araştırmanın amacı açıklanmış, gönüllü katılım esas alınmış ve ölçeklerin yanıtlanması için yeterli süre tanınmıştır.

2.4. Verilerin Analizi

Bu araştırma kapsamın ortaokul öğrencilerinden elde edilen verilerin analizi IBM SPSS Statistics programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Veri toplama araçları olarak Problem Kurma- Çözme Testi kullanılmıştır.

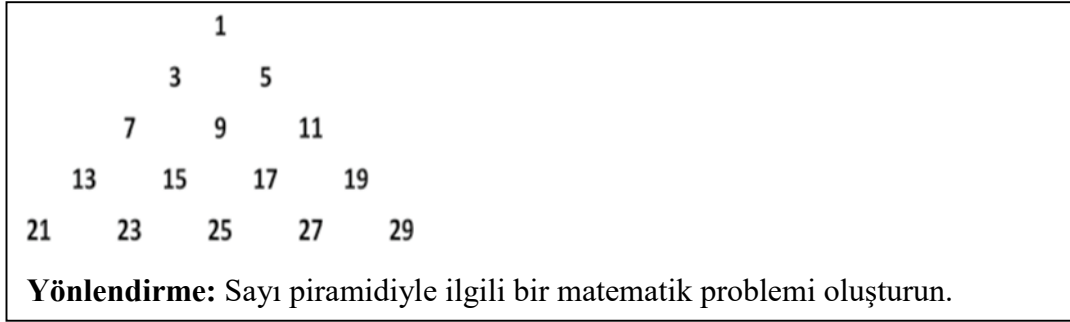
BULGULAR

Araştırmada Krawitz (2025) tarafından geliştirilen problem kurma testi, her sınıf düzeyinden rastgele seçilen birer sınıfa uygulanmıştır. Sınıfların ortalama üstbilgi düzeyler ve

matematiksel ilişkilendirme özyeterlik düzeyleri aynı bir sınıf rastgele seçilmiştir. Çalışma grubunu toplam 20 öğrenci oluşturmakta olup, bu öğrencilerin 12'si kız ve 8'i erkektir. Problem kurma testinde yer alan her bir problem durumu ayrı ayrı analiz edilmiştir. Şekil 1'de Problem 1 verilmiştir.

Şekil 1.

Durum 1



Durum 1'e ilişkin Tablo 1'de verilen 5. sınıf düzeyinde toplam 20 öğrencinin yanıtlarına göre 15'inin sayı piramidi ile tam uyumlu ve doğru şekilde problem kurduğu, 5 öğrenci ise piramit yapısıyla tam ilişkilendirilemeyen ve eksik veri içeren problemler oluşturmuştur. Doğru problem kuran 15 öğrencinin 10'unun kız, 5'inin erkek öğrencidir. Eksik veya hatalı problem kuran 5 öğrencinin ise 2'si kız, 3'ü erkek öğrencidir. Doğru şekilde kurulan 15 problemin çözümleri incelendiğinde, 10 kız öğrencinin çözüm sürecini gösterdiği ve bu çözümlerin 5'inde işlem hatası yapıldığı, dolayısıyla sonucun yanlış olduğu belirlenmiştir. 5 erkek öğrencinin oluşturduğu doğru problemde ise yalnızca bir öğrencinin çözümünde işlem hatası görülmüş ve sonuç yanlış çıkmıştır. Kalan çözümler doğru işlem adımlarıyla çözülmüş ve doğru sonuca ulaşılmıştır. Öğrencilerin büyük çoğunluğunun sayı piramidi yapısını dikkate alarak uygun problem kurabildiğini, ancak bazı öğrencilerin problem kurma sürecinde verilen yapıyı tam olarak anlamlandıramadığını göstermektedir. Öğrencilerin problem kurma becerilerinin büyük çoğunlukla başarılı olduğunu, ancak çözüm süreçlerinde özellikle işlem hatalarından kaynaklanan yanlışlıkların ortaya çıkabildiğini göstermektedir.

Tablo 1.

Öğrencilerin soru 1'e (sayı piramidi) ilişkin problem kurma ve çözüm bulguları

Sınıf	Problem Türü	Öğrenci Sayısı	Kız	Erkek	Doğru Çözüm	İşlem Hatası / Yanlış Sonuç	Eksik Çözüm	Kavram Yanılgısı	Eksik Veri (Problem)
5	Doğru	15	10	5	9	6	—	—	—
	Çözümünde işlem hatası olanlar	—	—	—	—	6	—	—	—
	Eksik / Hatalı Problemler	5	2	3	—	—	—	—	—
	Toplam	20	12	8	—	—	—	—	—

Şekil 2.

Durum 2

$\frac{1}{2}$; $\frac{1}{4}$ Kesirlerini kullanarak bir sözel problem oluşturun.

Şekil 2'da verilen Durum 2'de verilen yönergeye ilişkin ve Tablo 2'de verilen 5. sınıf düzeyinde öğrenim gören toplam 20 öğrencinin (12 kız, 8 erkek) 14'ü doğru problem kurarken, 4'ü boş bırakmış ve 2'si kavram yanılgısı içeren yanlış problem oluşturmuştur. Doğru problem kuran öğrencilerin 8'i kız, 6'sı erkek öğrencidir. Boş bırakılan 4 sorunun tamamı kız öğrencilere aitken, kavram yanılgısı içeren 2 yanlış problemin erkek öğrenciler tarafından oluşturulmuştur. Doğru problem kuran kız öğrencilerin 8 doğru problemin 1'inde kesirlerle işlemler konusunda kavram yanılgısı bulunduğu ve bu nedenle çözüm hatalı olmuştur. Erkek öğrencilerin oluşturduğu 6 doğru problemin ise 4'ünde doğru çözüme ulaşılrken, 2'sinde yanlış çözümler yer almaktadır. Öğrencilerin problem kurma becerilerinin genel olarak yüksek olmakla birlikte, özellikle kesirlerde işlem yapma sürecinde kavramsal hataların devam etmektedir.

Tablo 3.

Öğrencilerin Problem 2'ye (kesir) ilişkin problem kurma bulguları

Sınıf	Problem Türü	Öğrenci Sayısı	Kız	Erkek	Doğru Çözüm	İşlem Hatası / Yanlış Sonuç	Eksik Veri (Problem)
5	Doğru	14	8	6	11	2	—
	Eksik (Boş)	4	4	0	—	—	4
	Yanlış	2	0	2	—	—	—
	Toplam	20	12	8	11	2	4

Şekil 3.
Durum 3

Ayşe'nin 180 kalem varken, Mehmet'in Ayşe'den 25 kalem daha fazla kalem vardır.

Problemin cevabı 385 olacak şekilde hikâyeye bir problem yazın.

Şekil 3'te verilen Durum 3'e ilişkin, Tablo 3'te verilen 5. sınıfta öğrenim gören toplam 20 öğrencinin (12 kız, 8 erkek) 15'inin doğru problem kurduğu, 5'inin ise eksik problem oluşturduğu belirlenmiştir. Doğru problem kuran 8'i kız, 7'si erkek öğrencidir. Eksik problem oluşturan öğrencilerin 4'ü kız, 1'i erkek öğrencidir. Eksik problem oluşturanlardan, 4 kız öğrencinin problemde gerekli verileri eksik bıraktığı, 1 erkek öğrencinin ise ifade eksikliği nedeniyle problemi tam olarak yapılandıramamıştır. Doğru problem kuran öğrencilerin tamamının çözümlerinde doğru sonuca ulaşmışlardır. 5. Sınıf öğrencilerinin büyük çoğunluğunun verilen yönergeye uygun problem kurabildiğini ve doğru problem kurma ile doğru çözüm üretme arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.

Öğrencilerinin (3. problem) problem kurma türleri ve çözüm durumlarına göre dağılımı

Sınıf	Problem Türü	Öğrenci Sayısı	Kız	Erkek	Doğru Çözüm	İşlem Hatası / Yanlış Sonuç	Eksik Veri (Problem)
5	Doğru	15	8	7	15	0	–
	Eksik	5	4	1	–	–	5
	Toplam	20	12	8	15	0	5

Şekil 4.

Durum 4

Şekil 4'te Durum 4'e ilişkin Tablo 4'de verilen 5. sınıflardaki toplam 20 öğrenciden (12

Modelleme ile İlgili Problem Oluşturma

Durum:



Şekilde sunulan problem durumu

Yönlendirme: Bu gerçek durum temelinde bir problem oluşturun.

Tuz dağı problemi

Durum: Orta Çağ'da tuz, deniz suyunun buharlaştırılmasıyla elde ediliyordu. Günümüzde tuz, ağırlıklı olarak madencilik yoluyla elde edilmektedir. Tuz (metreküp başına 1,2 ton), 1,2 metre genişliğindeki konveyör bantlar vasıtasıyla yüksek tuz dağları halinde yığılmaktadır. Daha sonra kamyonlarla taşınmaktadır.

Şekilde, devasa bir tuz dağı görüyorsunuz. Kenar uzunluğu $c = 20\text{m}$, çapı ise $d = 30\text{ metredir}$. Bu tuz dağının ağırlığı yaklaşık 3.740 tondur.

Kamyon yükleme platformu: $5,11\text{m} \times 2,3\text{m} \times 1,8\text{m}$

kız, 8 erkek) çoğunluğu soruyu boş bırakmış, yalnızca çok az sayıda öğrenci doğru veya eksik problem kurabilmiştir. Öğrencilerin 17'si soruyu boş bırakmış, 2'si doğru problem kurmuş ve 1 öğrenci eksik problem oluşturmuştur. Boş bırakılanların 12'si kız, 5'i erkek öğrenciler tarafından oluşturulmuştur. Doğru problem kuran 2 öğrencinin tamamı erkektir. Eksik problem kuran öğrenci de erkek öğrencidir. Öğrencilerin büyük çoğunluğunun modelleme sorusuna yaklaşmakta zorlandığını ve özellikle 5. sınıf düzeyinde bu tür problem kurma ve modelleme becerilerinin geliştirilmesi gerektiğini göstermektedir. Şekil 17'de 5.sınıf öğrencilerinin 4. duruma uygun oluşturdukları 2 farklı problem durumu ve yanıtları verilmiştir.

Tablo 4.

Öğrencilerinin Modelleme Sorusu Türleri ve Çözüm Durumlarına Göre Dağılımı

Sınıf	Problem Türü	Öğrenci Sayısı	Kız	Erkek	Doğru Çözüm	İşlem Hatası / Yanlış Sonuç	Eksik Veri (Problem)
5	Doğru	2	0	2	2	0	—
	Eksik	1	0	1	—	—	1
	Boş	17	12	5	—	—	17
	Toplam	20	12	8	2	0	18

Bu araştırmada, 5. sınıf düzeyindeki öğrencilerin problem kurma, çözme ve modelleme becerileri dört farklı durum çerçevesinde incelenmiştir. Öğrencilerin problem kurma ve çözme becerilerinin sınıf düzeyi ile birlikte genel olarak geliştiğini, ancak becerilerin türüne ve problem modeline bağlı olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Durum 1, 2 ve 3'te, öğrencilerin sayı piramidi ve yönergeye dayalı problemleri kurma başarısının yüksek olduğunu, özellikle doğru problem kurabilen öğrencilerin çoğunlukla doğru çözüme ulaştığını göstermektedir. Bununla birlikte, 5. sınıf işlem hataları ve kavram yanılgıları çözüm sürecinde hatalara neden olmuştur. Bu durum, problem kurma ve problem çözme becerileri arasında güçlü bir ilişki olduğunu, ancak çözüm süreçlerinde işlemsel ve kavramsal eksiklerin devam edebileceğini göstermektedir. Durum 4'te, modelleme becerileriyle ilgili gözlemler, öğrencilerin özellikle modelleme gerektiren problemlerde güçlük yaşadıklarını ortaya koymuştur. 5. sınıfta öğrencilerin büyük çoğunluğu soruyu boş bırakmış veya eksik problem kurmuş, doğru çözüm oranı düşük olmuştur. Bu bulgular, modelleme becerilerinin daha üst düzey düşünme ve kavramsal anlayış gerektirdiğini ve öğrencilerin bu tür becerileri kazanmalarının daha fazla rehberlik ve uygulama ile desteklenmesi gerektiğini göstermektedir.

Genel olarak, öğrencilerin problem kurma ve çözme becerileri sınıf düzeyi ile birlikte gelişim göstermektedir, ancak modelleme ve kavramsal anlam gerektiren durumlarda başarı oranı düşmektedir. Öğretim süreçlerinde, sadece doğru sonuca ulaşmaya değil, öğrencilerin kavramsal anlayışlarını geliştirmeye ve problem kurma ile çözme becerilerini bütüncül olarak geliştirmeye yönelik etkinliklerin artırılması önerilmektedir. Bu sonuçlar, problem kurma, çözme ve modelleme becerilerinin birbiriyle ilişkili olduğunu, ancak farklı türdeki problemler için özel destek ve yönlendirme gerektirdiğini göstermektedir.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencilerin problem kurma ve çözme becerilerinin doğrusal bir gelişim göstermediği, aksine problem türüne ve içeriğine bağlı olarak değiştiği görülmektedir. Özellikle kavramsal anlayış gerektiren ve gerçek yaşamla ilişkilendirme içeren modelleme problemlerinde öğrencilerin ciddi zorluklar yaşadığı belirlenmiştir. Buna karşılık daha yapılandırılmış ve işlemsel ağırlıklı problemlerde başarı düzeyinin arttığı gözlemlenmiştir. Bu durum, öğretim süreçlerinde problem kurma becerisine yeterince yer verilmediğini ve özellikle üst düzey düşünme becerilerini geliştiren etkinliklerin artırılması gerektiğini göstermektedir. Sonuç olarak, öğrencilerin problem kurma becerilerinin geliştirilmesi için farklı problem türlerine dengeli şekilde yer verilmesi, kavramsal anlayışı

destekleyen öğretim uygulamalarının artırılması ve özellikle matematiksel modelleme etkinliklerinin öğretim sürecine daha sistematik biçimde entegre edilmesi önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Alan, S. (2017). *Problem genişletme etkinliklerinin problem çözme ve üstbilgi becerilerine etkisi*. (Tez No. 481333) [Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Altun, M. (2015). *Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için matematik öğretimi (19. baskı)*. Alfa Aktüel Akademi.
- Altun, M. (2005). *İlköğretim ikinci kademe (6-7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi*. Aktüel Yayınları.
- Altun, M. (2005). *Matematik öğretimi*. Erkan Matbaacılık.
- Altun, M. (2018). *İlkokullarda matematik öğretimi*. Aktüel Yayınları.
- Bacanlı, F. ve Sürücü, M. (2006). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin sınav kaygıları ve karar verme stilleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Educational Administration: Theory and Practice*, 12(45), 7-35.
- Baran Bulut, D. (2023). Matematik öğretmeni adaylarının modelleme etkinliği tasarlama yeterlikleri ile problem kurma ve problem çözme öz-yeterlik inançları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *International Journal of Educational Research and Innovation*, 20, 45–63. <https://doi.org/10.46661/ijeri.1280798>
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2020). *Bilimsel araştırma yöntemleri (28. baskı)*. Pegem Akademi.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (4th ed.)*. Sage.
- Işık, C. ve Kar, T. (2011). İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı algılama ve rutin olmayan problem çözme becerilerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 57-72.
- Krawitz, J. (2025). Does problem posing affect self-efficacy and task value? *Educational Studies in Mathematics*, 118(1), 1–23. <https://doi.org/10.1007/s10649-025-10385-1>
- MEB (2024). *Matematik dersi öğretim programı (5-8)*, 10 Haziran 2025 tarihinde <https://tymm.meb.gov.tr/upload/program/2024programmat5678Onayli.pdf> adresinden edinilmiştir.
- Polya, G. (1957). *How to solve it?* Princeton University Press.
- Polya, G. (1962). *Mathematical discovery: on understanding, learning and teaching problem solving (Combined Edition)*. John Wiley and Sons
- Schoenfeld, A. H. (1987). What's all the fuss about metacognition? A. H. Schoenfeld (Ed.), *Cognitive science and mathematics education* (s. 189–215) içinde. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 19–28.
- Yazgan, Y. ve Bintaş, J. (2005). İlköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeyleri: Bir öğretim deneyi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 210-218.
- Yeşilova, Ö. (2013). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecindeki davranışları ve problem çözme başarı düzeyleri*. (Tez No. 350010) [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (8. Baskı)*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

5. SINIF MATEMATİK DERS KİTAPLARININ PISA YETERLİK DÜZEYLERİ AÇISINDAN İNCELENMESİ

Doç. Dr. Sevim SEVGİ

Erciyes University, Faculty of Education, Mathematics and Science Education Department,
Mathematics Education, 38280 Talas, Kayseri

ORCID ID: 0000-0002-6611-5543

Pınar DAĞLI

ORCID ID: 0009-0004-9034-1657

- Bu çalışma, “5. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının PISA Yeterlik Düzeyleri Açısından İncelenmesi” başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.
- Bu çalışma, Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından 2024-14315 kodlu proje ile desteklenmiştir.
- Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu tarafından BİDEB 2210 A kodlu Yurt içi Burs Programı ile desteklenmiştir.

ÖZET

Bu araştırmanın amacı 2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeline göre hazırlanan ortaokul 5. sınıf matematik ders kitabındaki soruların PISA matematik okuryazarlığı yeterlik düzeylerine göre dağılımını incelemektir. Nitel bir araştırma örneği olan bu çalışmada doküman analizi yöntemi kullanılmış olup amaç doğrultusunda seçilen ve Millî Eğitim Bakanlığı Yayınlarına ait olan beşinci sınıf matematik ders kitaplarından birinci kitaptaki doğal sayılar ve işlemler konusundaki sorular PISA matematik okuryazarlığı yeterlik düzeyleri ölçeği temel alınarak incelenmiştir. Toplamda gerçek yaşam bağlamı içeren 78 soru incelenmiştir. Sorulardan biri hatalı bulunmuş olup üç sorunun da çözümü kitapta hazır verilmiş bulunmaktadır. Bu nedenle düzey analizine 74 soru dâhildir. Toplanan veriler doküman analizi yöntemiyle analiz edilip frekans ve yüzde dağılımı olarak tablolarda gösterilmiştir. Bulgular neticesinde 1c, 5 ve 6. düzeylerde soru bulunmamaktadır., 1b düzeyinde 2, 1a düzeyinde 8, 2. düzeyde 27, 3. düzeyde 34 soru ve 4. düzeyde 3 soru bulunmaktadır. Soruların çoğunluğu 34 soruyla 3. düzeye aittir. Üç düzeyde hiç soru bulunmamaktadır. Üst performans düzeyi olarak nitelendirilen 5 ve 6. düzeylerde soruya rastlanmamıştır. Bu durum TYMM'nin hedeflediği üst düzey matematik okuryazarlık becerilerini karşılama noktasında ders kitabı içeriğinin eksik kaldığını göstermektedir. Hem matematik öğretim programının amaçlarıyla örtüşmesi hem 21. yüzyıl becerileriyle donanmış nitelikli insan gücünün yetiştirilmesi hem de her düzeyden öğrenciye hitap etmesi noktasında ders kitaplarında üst düzey becerileri içeren soruların ve düzeylere göre dengeli bir dağılımın olması önem arz etmekte ve önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: matematik ders kitabı, matematik okuryazarlığı, PISA

EXAMINATION OF 5TH GRADE MATHEMATICS TEXTBOOKS IN TERMS OF PISA PROFICIENCY LEVELS

ABSTRACT

This study examines the questions in the 5th-grade mathematics textbook prepared according to the 2024 Turkish Century Education Model, using the PISA Mathematical Literacy Competency Scale. As a qualitative research example, the study focused on the questions on natural numbers and operations in the first 5th-grade mathematics textbook published by the Ministry of National Education, using the PISA Mathematical Literacy Competency Scale as a basis. A total of 78 questions containing real-life contexts were examined; one question was found to be incorrect, and the solutions to three others were provided in the textbook. Therefore, 74 questions were included in the level analysis. The collected data were analyzed using document analysis methods and presented in tables as frequency and percentage distributions. Based on the findings, there are no questions at Levels 1c, 5, and 6; however, there are 2 questions at Level 1b, 8 at Level 1a, 27 at Level 2, 34 at Level 3, and 3 at Level 4. The majority of the questions belong to Level 3, accounting for 34 questions. Three of the proficiency levels contain no questions at all. Specifically, no questions were found at Levels 5 and 6, which are characterized as high performance levels. It is important and recommended that textbooks include questions involving advanced skills and have a balanced distribution across levels, both to align with the aims of the mathematics curriculum, to cultivate a qualified workforce equipped with 21st-century skills, and to appeal to students at all levels.

Keywords: mathematics literacy, mathematics textbook, PISA

1. GİRİŞ

Değişen ve gelişen dünyaya ayak uydurabilmek, üretilmek ve kalkınmak için bilgi ve becerilerin de gelişmesi gerekmektedir. Matematik becerileri de her daim önemli olan ve önemi de giderek daha çok anlaşılan becerilerdendir. Bu becerilerin anlamlı olması da sadece okul ortamında sınırlı kalmayıp günlük yaşama entegre edilmesi ve günlük yaşamda kullanılmasıyla mümkündür. Bu beceri de tam olarak matematik okuryazarlığını işaret etmektedir. Çünkü matematik okuryazarlığı bireyin gerçek dünyada karşılaştığı problemleri çözerken kullandığı akıl yürütme sürecinde, durumu matematiksel ifadelere dökerken elde ettiği verileri kullanıp sonucunu yorumlamasıdır (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü [OECD], 2023). Matematik okuryazarlığı becerisi de bireylere o becerinin öğretilmesinin öğretim programlarıyla hedeflenip, öğretim ortamına ders kitapları vasıtasıyla aktarılmasıyla kazandırılır. Matematik okuryazarlığı, Milli Eğitim Bakanlığı'nın (2024) hazırladığı Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Matematik Öğretim Programı'nın hedefleri ve vurgusunu yaptığı beceriler arasında önemle yer

almaktadır. OECD, Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) ile matematik okuryazarlığı becerilerini somut olarak ölçmektedir ve bir ölçek oluşturmuştur. Ülkeler de bu uygulama vasıtasıyla kendi öğrenme çıktılarını değerlendirebilmektedir (MEB, 2023). Bu araştırmanın amacı da hem öğrenme programıyla hedeflenmiş hem PISA gibi uygulamalarda ülkeler için önem arz eden hem de günümüz toplumunda yer edinmek için gereken matematik okuryazarlığı becerisinin ders kitaplarında öğrencilere kazandırmak için ne düzeyde yer aldığını incelemek ve verilerle ortaya koymaktır.

2. ARAŞTIRMANIN KURAMSAL TEMELİ

Matematik okuryazarlığı kavramı OECD tarafından “bireyin çeşitli gerçek dünya bağlamlarında problem çözmek için matematiksel olarak akıl yürütme ve matematiği formüle etme, kullanma ve yorumlama kapasitesi” olarak tanımlamaktadır (2023, s. 14). OECD tarafından yapılan PISA uygulamaları her üç senede bir 15 yaş öğrencilerine uygulanmaktadır. PISA uygulamalarında öğrencilerin fen, matematik ve okuma becerileri ölçülmektedir. Matematik becerileri ölçülürken bir matematik okuryazarlığı yeterlik düzey ölçeği kullanılmaktadır. Ölçek sekiz düzeyden oluşup 1c düzeyi en alt düzey, 6. düzey de en üst düzeydir.

3. YÖNTEM

Araştırmada ders kitabındaki sorular bir çerçeveye göre tek tek incelendiği için nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi kullanılmıştır. Doküman analizi araştırılması hedeflenen olgu ve olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsar (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Araştırmaya 2024 yılının güz döneminde başlanmıştır ve başladığı sırada ortaokul kademesinden sadece 5. sınıf ders kitapları TYMM’ye göre güncellenmiş ve değişmiştir. Bu nedenle 5. sınıf matematik ders kitabındaki sorular örneklem olarak seçilmiştir. Doğal sayılar ve işlemler konusu, matematikte birçok konunun temelini oluşturmaktadır. Bu nedenle 5. sınıf matematik ders kitabında doğal sayılar ve işlemler konusunda yer alan soruların incelenmesine karar verilmiştir. MEB’in yayımladığı 5. sınıf matematik ders kitaplarından birinci kitapta yer alan doğal sayılar ve işlemler konusunda yer alan sorular incelenmiştir ve sorular incelenirken PISA’da yer alan matematik okuryazarlığı yeterlik ölçeği çerçeve olarak kullanılmıştır. Sorular, “kitap numarası-sayfa numarası-sorunun sırası” şeklinde kodlanmıştır. Matematik okuryazarlığı yeterlik ölçeği düzey tanımları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 5

Matematik Okuryazarlığı Yeterlik Düzeylerinin Özeti

Düzey	Yeterlik Düzeyinde Bulunan Öğrencilerin Davranışları
6	Bu düzeydeki öğrenciler; soyut problemler üzerinde çalışabilir, çözüm geliştirmek için yaratıcılık ve esnek düşünme becerisi sergileyebilir. Örneğin verilen görevde belirtilmeyen bir işlemin alışılmışın dışında bir bağlamda ne zaman kullanılabileceğini veya matematikle ilgili bir kavramın tam olarak anlaşılmasının yapacakları gerekçelendirmenin bir unsuru olarak ne zaman gerekli olduğunu fark edebilir. Çözümlerinin bir bölümü olarak simülasyonları veya elektronik tabloları etkin bir şekilde kullanmak da dâhil olmak üzere farklı bilgi kaynakları ve bilgi gösterimleri arasında bağlantı kurabilir. Bu düzeydeki öğrenciler eleştirel düşünme yeteneğine sahiptir ve akıl yürütme becerilerini açık bir şekilde ifade etmek için kullandıkları simgesel ve biçimsel matematik işlemleri ve ilişkileri konusunda yetkinlik sahibidir. Bu öğrenciler, buldukları çözüm ve başlangıçtaki durumla ilgili olarak yaptıklarının uygunluğu üzerine derinlemesine düşünebilir.
5	Bu düzeydeki öğrenciler, var olan kısıtlamaları belirleyerek veya yeni kısıtlamalar getirerek ve varsayımları tanımlayarak karmaşık durumlar için modeller geliştirebilir ve bu modellerle çalışabilir. Daha zorlu görevlerle başa çıkmak için sistematik, iyi planlanmış problem çözme stratejileri uygulayabilir. Örneğin bir deneyin nasıl geliştirileceğine karar verebilir, en uygun işlemi kurgulayabilir veya görevde verilmeyen daha karmaşık görsellerle çalışabilir. Bu öğrenciler, çözümleri genellikle görevde açıkça belirtilmeyen matematiksel bilgileri bir araya getirmeyi gerektiren problemleri çözme konusunda ileri düzeyde beceri gösterir. Bu düzeydeki öğrenciler çalışmalarını üzerinde derinlemesine düşünür ve matematiksel sonuçları gerçek dünya bağlamında değerlendirir.
4	Bu düzeydeki öğrenciler, bazen iki değişken içeren karmaşık somut durumlarda açıkça tanımlanmış modellerle etkili bir şekilde çalışabilir ve daha karmaşık bir bilgi işlemsel düşünme yaklaşımı kullanarak oluşturdukları tanımlanmamış modellerle çalışma becerisi gösterebilir. Bu öğrenciler, verilen bilgilerden hesaplama yapmak mümkün olmadığında nitel yargılarda bulunarak bir sonucun akla uygunluğunu değerlendirmek gibi eleştirel düşünme boyutlarıyla meşgul olmaya başlar. Simgesel veya grafiksel gösterimler de dâhil olmak üzere farklı bilgi gösterimlerini seçip bütünleştirebilir ve bunları gerçek yaşam durumlarının özellikleriyle doğrudan ilişkilendirebilir. Bu düzeyde öğrenciler yorumlarına, akıl yürütmelerine ve metodolojilerine dayalı açıklamalar ve argümanlar oluşturabilir ve bunları sunabilir.
3	Bu düzeydeki öğrenciler, bilindik kavramların anlaşılmasında aşamalı karar verme becerisi veya esneklik gerektiren stratejiler de dâhil olmak üzere çözüm stratejileri geliştirebilir. Bu öğrenciler, çözüm stratejilerini geliştirmek için bilgi işlemsel düşünme becerilerini kullanmaya başlar. Tamamı problem cümlesinde açıkça belirtilmeyen farklı ancak standart hesaplamanın yapılmasını gerektiren birkaç görevi çözebilir. Uzamsal görselleştirmeyi bir çözüm stratejisinin bileşeni olarak kullanabilir veya göreve uygun verileri toplamak için bir simülasyonun nasıl kullanılacağını belirleyebilir. Bu düzeydeki öğrenciler; farklı bilgi kaynaklarına dayalı gösterimleri yorumlayabilir ve kullanabilir, iki yönlü bir tablo kullanarak koşullu karar verme de dâhil olmak üzere doğrudan bu gösterimlerden yola çıkarak akıl yürütebilir. Genellikle yüzdeleri, kesirleri ve ondalık sayıları kullanma ve orantısal ilişkilerle çalışma becerisi sergiler.
2	Bu düzeydeki öğrenciler, çözüm stratejilerinin bir bileşeni olarak tek değişken içeren basit simülasyonlar kullanmak da dâhil olmak üzere problemleri çözmek için basit stratejiler tasarlamaları gereken durumları fark edebilir. İki yönlü tablolar, grafikler veya üç boyutlu nesnelerin iki boyutlu gösterimleri gibi biraz daha karmaşık gösterim biçimlerini kullanan bir veya daha fazla kaynaktan ilgili bilgileri çıkarabilir. Bu öğrenciler, fonksiyonel ilişkiler

konusunda temel bir anlayışa sahiptir ve basit oranlar içeren problemleri çözebilir. Bu öğrencilerin sonuçlar hakkında gerçekçi yorumlar yapabilme becerileri vardır.

1a Bu düzeydeki öğrenciler, gerekli tüm bilgilerin mevcut olduğu ve soruların açıkça tanımlandığı basit bağlamları içeren soruları yanıtlayabilir. Bilgiler çeşitli basit formatlarda sunulabilir ve öğrencilerin ilgili bilgileri bulup çıkarmak için aynı anda iki kaynakla çalışması gerekebilir. Bazen bir problemi çözmek için rutin bir işlemin birden fazla tekrarlanmasını gerektirebilen açık durumlarda direkt olarak verilen yönergelere göre basit, rutin işlemleri gerçekleştirebilir. Öğrenciler anlaşılır olan veya çok az bilgi sentezi gerektiren eylemleri gerçekleştirebilir ancak tüm durumlarda bu eylemler verilen uyarıcıları net bir şekilde takip eder. Bu düzeydeki öğrenciler, çoğunlukla tam sayıları içeren problemleri çözmek için temel algoritmaları, formülleri, işlemleri veya kuralları kullanabilir.

1b Bu düzeydeki öğrenciler; ihtiyaç duyulan tüm bilgilerin basit bir gösterimle (ör. tablo veya grafik) açıkça verildiği, anlaşılması kolay bağlamları içeren sorulara yanıt verebilir, gerektiğinde bazı bilgilerin gereksiz olduğunu ve sorulan belirli bir soru açısından göz ardı edilebileceğini fark edebilir. Kısa, söz dizimsel olarak basit bir metinle tanımlanmış, açıkça belirtilmiş yönergeleri takip ederek tam sayılarla basit hesaplamalar yapabilir.

1c Bu düzeydeki öğrenciler; ilgili tüm bilgilerin basit, tanıdık bir formatta (ör. küçük bir tablo veya resim) açıkça verildiği ve çok kısa, söz dizimsel olarak basit bir metinde tanımlandığı, anlaşılması kolay bağlamları içeren sorulara yanıt verebilir. Tek bir adımı veya işlemi açıklayan net bir yönergeyi takip edebilir.

Not. *PISA 2022 Türkiye Raporu* (s.39), Milli Eğitim Bakanlığı, 2023, Milli Eğitim Bakanlığı'ndan alınmıştır.

Araştırmanın güvenilirliğini belirlemek için Miles ve Huberman'ın (1994) güvenilirlik formülü (güvenilirlik = görüş birliği / görüş birliği + görüş ayrılığı) kullanılmıştır. Bu formüle göre 0,70 ve üzeri sonuçlar güvenilir kabul edilmektedir. Araştırmacı ve alan uzmanı tarafından ayrı ayrı değerlendirilen sorular sonucunda sonuç %80 çıkmıştır ve bu nedenle araştırma bulguları güvenilir kabul edilmektedir.

4. BULGULAR

4.1. Beşinci Sınıf Matematik Ders Kitabı Birinci Kitap -Sayılar ve Nicelikler (1)-Doğal Sayılar ve İşlemler

Tablo 2 ve Şekil 1'de yer aldığı üzere 1c, 5 ve 6. düzeylerde soru bulunmamaktadır., 1b düzeyinde 2, 1a düzeyinde 8, 2. düzeyde 27, 3. düzeyde 34 soru ve 4. düzeyde 3 soru bulunmaktadır. Toplamda incelenen soru sayısı 74'tür. Soruların büyük çoğunluğu 34 soruyla 3. düzeye aittir. 27 soruyla 2. düzey ikinci sırada yer alırken 1a düzeyi 8 soruyla üçüncü sırada yer almaktadır. Üç düzeyde hiç soru bulunmamaktadır.

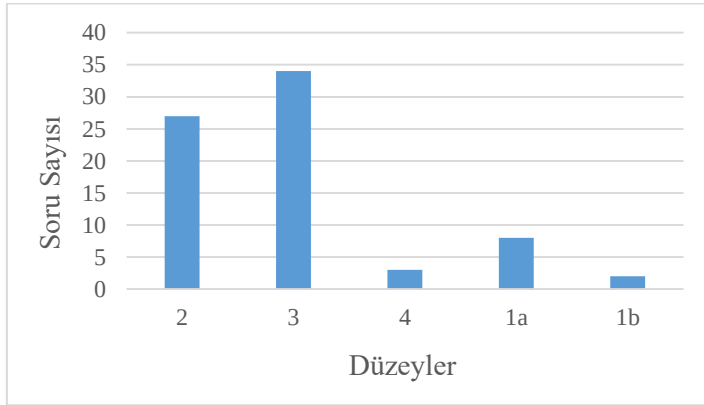
Tablo 2

Frekans Dağılımı

Düzye	Soru sayısı
1a	8
1b	2
2	27
3	34
4	3
Toplam	74

Şekil 1

Soru dağılım grafiği



Şekil 2’de hangi sayının eksik olduğunun bulunması ve sayıyı bulmak için hangi işlemin yapılması gerektiğinin belirlenmesi gerekmektedir. Yani işlemlerin verildiği şekil olan kaynaktan ilgili bilgileri çıkarır. Suzan’ın yaptığı işlemde eksilenin eksik olduğunu, sayıyı bulmak için toplama işlemi yapması gerektiğini ve Nazlı’nın yaptığı işlemde çıkanın eksik olduğunu, sayıyı bulmak için eksilenden farkı çıkarması gerektiğini fark eden öğrenci çıkarma ile toplananın ters işlem olduğunun bilincinde olarak basit bir strateji geliştirmiş olur. Her iki işlemde de çok basamaklı toplama ve çıkarma işlemi yapılır ve eksik sayılar bulunur. Bu nedenle 2. düzey bir sorudur.

$$\begin{array}{r} 90523 \\ - 57641 \\ \hline \end{array}$$

Not. *Matematik 5. sınıf ders kitabı: 1. kitap* (s. 132), Milli Eğitim Bakanlığı, 2024, Milli Eğitim Bakanlığı'ndan alınmıştır.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bulgular sonucunda 1c, 5 ve 6. düzeylerde soru bulunmamaktadır. 1a düzeyinde 8 soru, 1b düzeyinde 2 soru. 2. düzeyde 27 soru, 3. düzeyde 34 soru ve 4. düzeyde 3 soru bulunmaktadır. En fazla soru 34 soruyla 3. düzeye aittir. 27 soruyla 2. düzey ikinci sırada yer alırken 1a düzeyi 8 soruyla üçüncü sırada yer almaktadır. 4. düzey 3 soruyla dördüncü sırada olup 1b düzeyi 2 soruyla beşinci sıradadır. Hiç sorusu bulunmayan üç düzey bulunmaktadır. PISA'ya (MEB, 2023) göre temel yeterlik düzeyi olarak adlandırılan 2. düzeyde 27 soru bulunmaktadır. Bu durum öğrencilerin temel düzeyde matematik okuryazarlığı becerisi kazanması için yeterli miktarda soru bulunduğunu göstermektedir. Kitaptaki sorular ağırlıklı olarak (%45,95) 3. düzey sorulardan oluşmaktadır. Bu durum Sarıkaya ve Yenilmez'in (2023) ortaokul matematik uygulamaları ders kitaplarını PISA matematik okuryazarlık düzeylerine göre inceledikleri araştırmanın sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Araştırmacılar inceledikleri 5. sınıf matematik uygulamaları ders kitabında her düzeyden soru bulunduğunu ve soruların ağırlıklı olarak 3. düzeyden olduğunu belirtmiştir. 5 ve 6. düzeyler PISA'ya (MEB, 2023) göre üst düzeyler olarak adlandırılmaktadır. Bu düzeylerde hiç sorunun bulunmaması öğrencilerin soyut problemlerle çalışabilme, varsayımlarda bulunabilme, problemleri modelleyebilme gibi ileri düzey problem çözme becerilerini edinmek için hiç soru bulunmadığını göstermektedir. Ders kitapları hazırlanırken soruların düzeyler açısından dengeli bir dağılım içerisinde olması, üst düzey sorulara yer verilmesi önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis : An expanded sourcebook* (2 Baskı.). Sage Publications.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2023). *PISA 2022 Türkiye Raporu*. T.C. Millî Eğitim Bakanlığı.
https://pisa.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2024_03/21120745_26152640_pisa2022_rapor.pdf
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2024). *Matematik 5. sınıf ders kitabı: 1. kitap*. Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2024). *Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli ortaokul matematik dersi öğretim programı (5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Millî Eğitim Bakanlığı.
<https://tymm.meb.gov.tr/upload/program/2024programmat5678Onayli.pdf>
- OECD. (2023). *PISA 2022 assessment and analytical framework*. OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/dfe0bf9c-en>
- Sarıkaya, B. K., & Yenilmez, K. (2023). Ortaokul matematik uygulamaları ders kitaplarının PISA yeterlik düzeyleri açısından incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 8(1), s. 25-45.
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/estudamegitim/article/1254807>
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (10. Baskı.). Seçkin Yayıncılık.

YUVACIK BARAJI SU KALİTESİNİN EŞİK GÜVENLİK PAYI TEMELLİ DEĞERLENDİRİLMESİ

Esmanur EFEOĞLU

Yalova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, 77200 Merkez, Yalova

NOT: Esmanur EFEOĞLU lisans öğrencisidir.

Dr. Öğr. Üyesi Temel TEMİZ

Yalova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, 77200 Merkez, Yalova

ORCID ID: 0000-0002-4013-7218

ÖZET

Bu çalışma, Yuvacık Barajı su kalitesinin uzun dönemli izleme verileri üzerinden standartlara göre güvenlik payı yaklaşımıyla değerlendirilmesini amaçlamaktadır. Çalışmada İSU Genel Müdürlüğü ve İzmit Su A.Ş. tarafından kamuya açık biçimde yayımlanan su analiz değerleri esas alınarak derlenen aylık veri seti kullanılmıştır. Veri seti pH, serbest klor, bulanıklık, alüminyum, demir, mangan, nitrit, amonyum ve toplam sertlik olmak üzere dokuz parametreyi kapsamaktadır. Analiz sürecinde tanımlayıcı istatistikler, içme suyu odaklı eşik karşılaştırmaları, düzeltilmiş sınıflandırma yorumları, yıllık eğilim değerlendirmesi, Spearman korelasyonu ve standartlara normalize edilmiş eşik baskısı göstergesi uygulanmıştır. Bulgular, pH, bulanıklık, alüminyum, demir, mangan, nitrit ve amonyum parametrelerinde ilgili sınır değerlerin aşılmadığını göstermiştir. Serbest klor ise ham su kirliliği göstergesi olarak değil, arıtma ve dezenfeksiyon işletmesiyle ilişkili bir kontrol parametresi olarak yorumlanmıştır. Standartlara normalize edilmiş güvenlik payı analizi, incelenen parametrelerin sınır değerlere ne kadar yaklaştığını tek bir ölçekte göstermiş ve en yüksek eşik oranının sınır değer olan 1.0 seviyesinin oldukça altında kaldığını ortaya koymuştur. Çalışma, Yuvacık Barajı için yalnızca uygunluk bildirimi yapmakla kalmamakta; uzun dönemli işletme verilerinden karar destek niteliğinde görsel ve tekrarlanabilir bir değerlendirme çerçevesi sunmaktadır. Ayrıca elde edilen sonuçlar, arıtma işletmesi ve havza izleme süreçlerinde hangi parametrelerin öncelikli olarak takip edilmesi gerektiğine ilişkin pratik ve kapsamlı bir yorum zemini oluşturmaktadır.

Anahtar kelimeler: Yuvacık Barajı, Su Kalitesi, Eşik Güvenlik Payı, Trend Analizi, İçme Suyu

THRESHOLD-SAFETY-MARGIN-BASED EVALUATION OF YUVACIK DAM WATER QUALITY

ABSTRACT

This study evaluates the water quality of Yuvacık Dam by using a long-term monitoring dataset and a threshold-safety-margin perspective. Monthly water analysis values publicly reported by ISU General Directorate and İzmit Water Inc. were compiled and organized into a consistent

dataset covering nine parameters: pH, free chlorine, turbidity, aluminium, iron, manganese, nitrite, ammonium, and total hardness. The analysis included descriptive statistics, drinking-water-oriented threshold comparisons, corrected interpretation of classification logic, exploratory annual trend assessment, Spearman correlation analysis, and a threshold-normalized pressure indicator. The results show that pH, turbidity, aluminium, iron, manganese, nitrite, and ammonium did not exceed the adopted limit values during the examined period. Free chlorine was interpreted not as a direct raw-water pollution indicator, but as an operational parameter related to treatment and disinfection control. The normalized safety-margin analysis enabled the measured concentrations to be evaluated according to their relative distance from the relevant maximum standards. The maximum threshold ratio remained well below the critical value of 1.0, indicating a wide safety margin for the assessed parameters. Overall, the study provides a reproducible and visually interpretable framework for transforming routine monitoring data into practical decision-support information for drinking-water reservoir management. This approach is especially useful for communicating long-term monitoring results to technical audiences.

Keywords: Yuvacık Dam, Water Quality, Threshold Safety Margin, Trend Analysis, Drinking Water

1. GİRİŞ

İçme suyu kaynaklarında su kalite izleme çalışmaları, yalnızca mevcut durumun belirlenmesi için değil, arıtma işletmesi ve havza yönetimi kararlarının desteklenmesi için de önemlidir. Yuvacık Barajı, Kocaeli bölgesinin içme suyu temininde stratejik öneme sahip olduğundan, uzun dönemli izleme verilerinin sistematik olarak değerlendirilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada standart uygunluğu yalnızca “aşım var/yok” şeklinde yorumlanmamış, ölçümlerin sınır değerlere ne kadar yaklaştığını gösteren eşik güvenlik payı yaklaşımı kullanılmıştır. Böylece veri seti hem kalite durumu hem de görel risk baskısı bakımından daha açıklayıcı şekilde değerlendirilmiştir. Yuvacık Barajı’na ilişkin önceki çalışmalar, baraj gölünde su kalitesi ve trofik durum, havza çevresel kalitesi ve su kalite modellemesi gibi farklı boyutları ele almıştır (Kalıpcı vd., 2020; Kalıpcı vd., 2021; Çetinkaya, 2019).

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

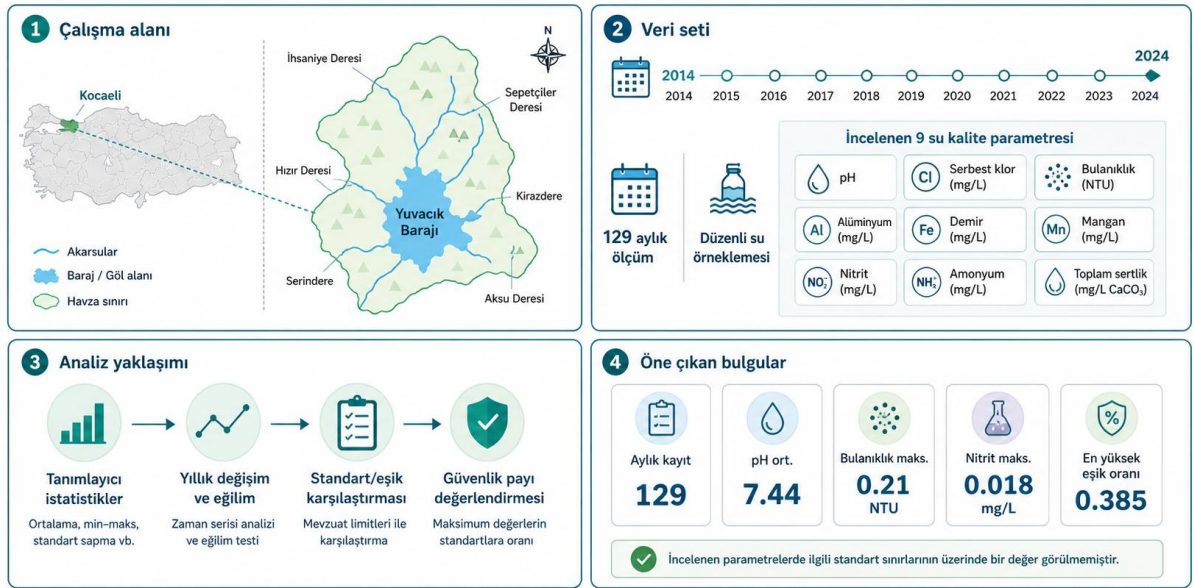
2.1. Veri seti ve yöntem

Çalışmada kullanılan aylık su kalitesi ölçüm değerleri, İSU Genel Müdürlüğü’nün kamuya açık Su Analiz Raporları ile İzmit Su A.Ş. teknik veriler sayfasında yayımlanan Yuvacık Barajı su analiz değerleri esas alınarak derlenen Excel veri setinden alınmıştır. İncelenen parametreler pH, serbest klor, bulanıklık, alüminyum, demir, mangan, nitrit, amonyum ve toplam sertliktir.

(İSU Genel Müdürlüğü, t.y.; İzmit Su A.Ş., 2026). Veri setinde önce tanımlayıcı istatistikler hesaplanmış, ardından içme suyu odaklı standartlar üzerinden eşik karşılaştırması yapılmıştır. pH için aralık uygunluğu, bulanıklık ve iz elementler için maksimum sınır değerleri, serbest klor için ise dezenfeksiyon işletmesi bağlamı dikkate alınmıştır. Toplam sertlik doğrudan standart aşımı yerine tanımlayıcı ve eğilimsel bir gösterge olarak değerlendirilmiştir. Eşik değerlerin yorumlanmasında İzmit Su A.Ş. tarafından verilen teknik veri sayfasındaki standart değerler dikkate alınmıştır (İzmit Su A.Ş., 2026).

Yuvacık Barajı Su Kalitesi Çalışmasının Genel Çerçevesi

2014–2024 dönemi • 129 aylık ölçüm • 9 su kalite parametresi



Şekil 1. Çalışmanın genel çerçevesi: çalışma alanı, veri kapsamı, analiz yaklaşımı ve temel bulgular.

Şekil 1, çalışmanın genel kurgusunu tek görsel üzerinde özetlemektedir. Görselde çalışma alanı, veri seti, analiz yaklaşımı ve öne çıkan bulgular birlikte verilmiştir. Bu yapı, bildirinin yalnızca istatistiksel bir tablo sunmadığını, aynı zamanda izleme verisini karar destek mantığıyla ele aldığını göstermektedir. Çalışma alanı paneli, Yuvacık Barajı'nın bölgesel konumunu ve havza bağlamını okuyucuya hızlı biçimde tanıtır. Veri seti paneli, 129 aylık gözlem ve 9 su kalite parametresiyle çalışmanın veri temelini açık hale getirir. Analiz yaklaşımı paneli, tanımlayıcı istatistiklerden güvenlik payı değerlendirmesine uzanan kademeli bir yöntem izlendiğini gösterir. Öne çıkan bulgular paneli, pH ortalaması, bulanıklık maksimumu, nitrit maksimumu ve en yüksek eşik oranı gibi temel sonuçları sayısal olarak öne çıkarır. Bu sayısal kartlar, dinleyicinin veya okuyucunun çalışmanın ana mesajını hızlı kavramasına yardımcı olur. Görselde standart sınırların aşılmadığı mesajının vurgulanması, bildirinin genel sonucunu

desteklemektedir. Bu nedenle Şekil 1, hem giriş hem de sunum başlangıcı için çalışmanın etkili özet figürü niteliğindedir.

2.2. Bulguların Değerlendirilmesi

Tablo 1, 2014-2024 dönemindeki 129 aylık veri setinin temel istatistiksel özetini vermektedir. Tüm parametrelerde gözlem sayısının 129 olması, analizlerin aynı zaman kapsamına dayandığını göstermektedir. pH değerlerinin 7.070 ile 7.630 arasında kalması, suyun uzun dönem boyunca nötr-hafif alkali karakterini koruduğunu düşündürmektedir. Bulanıklık ortalamasının 0.162 NTU olması, askıda veya bulanıklık oluşturan bileşenlerin düşük seviyede seyrettiğini göstermektedir.

Tablo 1. İncelenen su kalitesi parametrelerine ait temel istatistikler.

Parametre	n	Minimum	Ortalama	Medyan	Maksimum	Std. Sapma	CV (%)
pH	129	7.070	7.439	7.450	7.630	0.103	1.380
Serbest Klor	129	0.470	0.537	0.540	0.610	0.024	4.382
Bulanıklık	129	0.130	0.162	0.160	0.210	0.018	11.17
Alüminyum	129	0.018	0.039	0.035	0.077	0.013	34.33
Demir	129	0.000	0.005	0.000	0.010	0.005	106.0
Mangan	129	0.004	0.006	0.005	0.011	0.001	23.29
Nitrit	129	0.008	0.013	0.013	0.018	0.002	15.95
Amonyum	129	0.000	0.004	0.000	0.010	0.005	114.6
T.Sertlik	129	106.0	116.9	117.0	141.0	5.457	4.669

Alüminyum, demir ve mangan değerleri genel olarak düşük seviyelerde olup metaller açısından dikkat çekici bir yüklenme görünümü oluşturmamaktadır. Nitrit ve amonyumun küçük ortalama değerlere sahip olması, azot bileşikler açısından belirgin bir baskının öne çıkmadığını göstermektedir. Demir ve amonyum için değişim katsayısının yüksek çıkması, ortalama değerlerin çok küçük olmasından kaynaklanan göreceli bir etkidir. Toplam sertlikte değişim katsayısının düşük olması, sertlik karakterinin dönem boyunca kararlı kaldığını göstermektedir. Ortalama ve medyan değerlerin birçok parametrede birbirine yakın olması, veri dağılımının aşırı uç değerlere fazla bağımlı olmadığını düşündürmektedir. Bu tablo, sonraki eşik ve güvenlik payı yorumları için nicel başlangıç zemini sağlamaktadır.

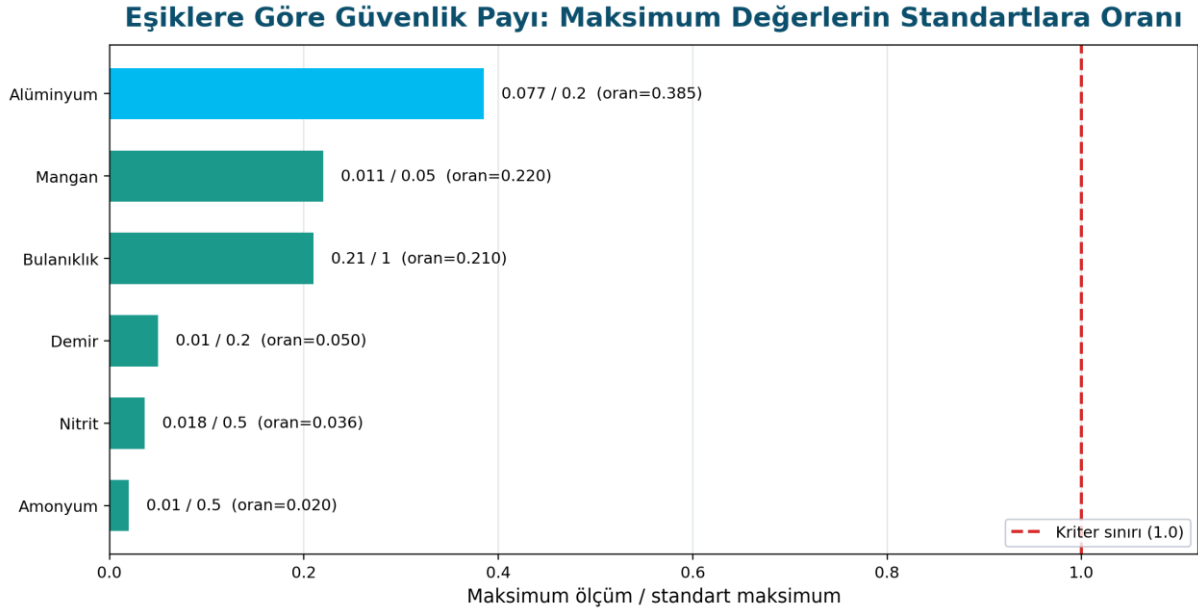
Bu bulgu, incelenen dönem için genel su kalite görünümünün olumlu olduğunu desteklemektedir. Tablo 2’de özetlenen standart yorum mantığı, serbest klorun ham su kirliliği göstergesi olarak değil, arıtma ve dezenfeksiyon işletmesiyle ilişkili bir parametre olarak ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, Tablo 2, her parametrenin hangi kriter veya yorum mantığıyla değerlendirildiğini açıklamaktadır. pH için 6.5-9.5 aralığının kullanılması, tüm kayıtların kabul edilebilir aralık içinde kaldığını göstermektedir. Bulanıklık,

alüminyum, demir, mangan, nitrit ve amonyum için tüm kayıtların ilgili sınırların altında kalması, standart uygunluğu açısından olumlu bir sonuçtur. Serbest klorun ayrı yorumlanması metodolojik olarak önemlidir, çünkü bu parametre doğrudan ham su kirliliği göstergesi değildir. Serbest klor, özellikle arıtma çıkışı ve dezenfeksiyon kontrolüyle ilişkili işletme parametresi olarak değerlendirilmelidir. Mangan için Mn sütunundan yeniden hesaplama yapılması, önceki olası sınıflandırma karışıklığını ortadan kaldırmaktadır. Toplam sertlik için resmi üst limit üzerinden aşım iddiası kurulmamış olması, yorumun daha temkinli yapılmasını sağlamaktadır. Sertlik değerlerinin mg/L CaCO₃ ve yaklaşık Fransız sertlik derecesi karşılığıyla verilmesi, birim yorumunu netleştirmektedir. Bu tablo, her parametrenin aynı sınıflandırma kalıbına zorlanmadan değerlendirilmesini sağlar. Bu nedenle standart karşılaştırma bulguları, hem teknik hem de metodolojik açıdan daha güvenilir hale gelmektedir.

Tablo 2. Kullanılan standart/eşik yorum mantığı.

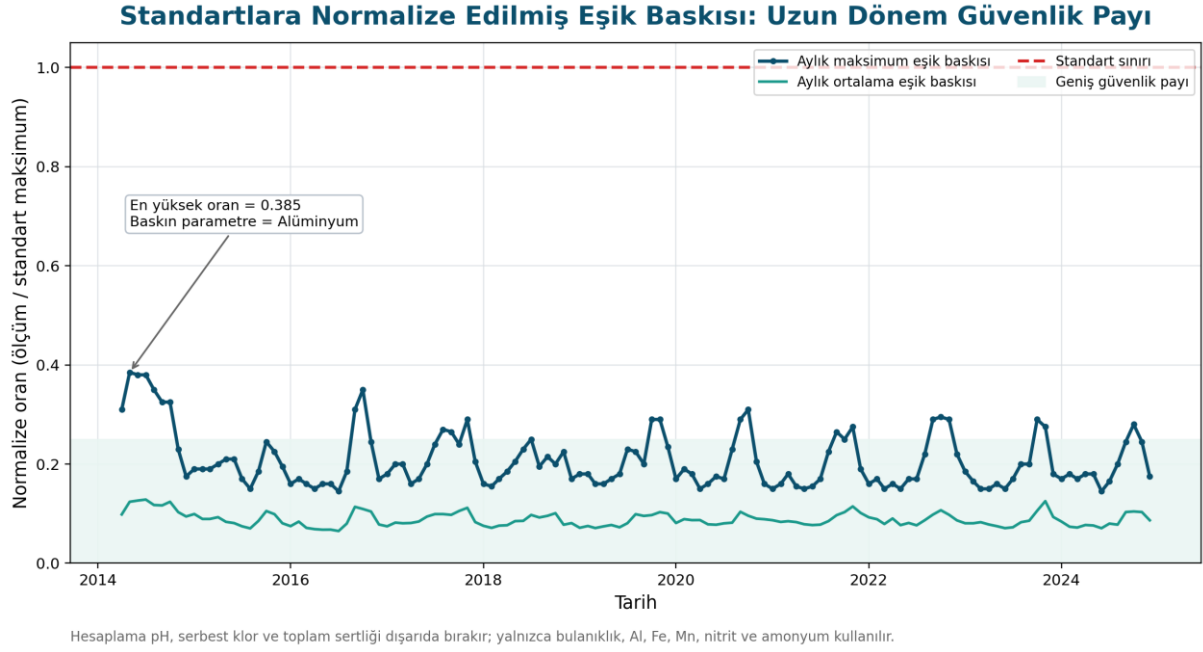
Parametre	Kriter	Yorum
pH	6.5-9.5	Tüm kayıtlar aralık içinde
Serbest Klor	0.2-0.5 uç nokta hedefi	Arıtma çıkışı/dezenfeksiyon işletme göstergesi; ham su kirliliği sınıfı gibi kullanılmadı
Bulanıklık	≤1.0	Tüm kayıtlar sınırın altında
Alüminyum	≤0.2	Tüm kayıtlar sınırın altında
Demir	≤0.2	Tüm kayıtlar sınırın altında
Mangan	≤0.05	Tüm kayıtlar sınırın altında; Mn sütunundan yeniden hesaplandı
Nitrit	≤0.5	Tüm kayıtlar sınırın altında
Amonyum	≤0.5	Tüm kayıtlar sınırın altında
T.Sertlik	Resmî üst limit yok; WHO 50 °F notu	106-141 mg/L CaCO ₃ ≈ 10.6-14.1 °F olarak yorumlandı

Tablo 2'deki standart/eşik yorumları, veri kaynağı ve teknik standart sayfalarındaki ölçüm-sınır bilgileriyle uyumlu olacak şekilde metne bağlanmıştır (İSU Genel Müdürlüğü, t.y.; İzmit Su A.Ş., 2026). Bu ayırım, bulguların yanlış yorumlanmaması açısından önemlidir.



Şekil 2. Maksimum ölçümlerin standart maksimum değerlere oranı.

Şekil 2, maksimum ölçümlerin standart maksimum değerlere oranını görsel olarak göstermektedir. Grafikte kırmızı kesik çizgi 1.0 kriter sınırını temsil etmektedir. Tüm barların bu sınırın belirgin biçimde altında kalması, incelenen parametrelerde standart aşımı olmadığını ortaya koymaktadır. En yüksek oran alüminyumda 0.385 olarak görülmektedir. Bu değer sınırın yarısından da düşük olduğu için alüminyum açısından dahi güvenlik payının korunduğu anlaşılmaktadır. Mangan ve bulanıklık oranlarının da 0.220 ve 0.210 düzeylerinde kalması, bu parametrelerde sınır değerlerden uzak bir görünüm olduğunu göstermektedir. Demir, nitrit ve amonyum oranları daha düşük seviyelerde yer almakta ve eşik baskısının sınırlı olduğunu desteklemektedir. Grafik, yalnızca uygunluk sonucunu değil, parametrelerin sınıra göre göreceli konumunu da göstermektedir. Bu nedenle eşik karşılaştırmasını daha anlaşılır ve sunumda daha etkili hale getirmektedir. Sonuç olarak Şekil 2, su kalitesi açısından genel güvenlik payının güçlü olduğunu nicel ve görsel biçimde ortaya koyuş ve görülen maksimum ölçüm/standart maksimum oranları, incelenen parametrelerin sınır değerlere belirgin biçimde uzak kaldığını göstermektedir.



Şekil 3. Aylık maksimum ve ortalama eşik baskısı göstergesi.

Şekil 3, standartlara normalize edilmiş eşik baskısının zaman içindeki değişimini göstermektedir. Aylık maksimum eşik baskısı çizgisi, her ay sınır değerine en çok yaklaşan parametrenin oranını temsil etmektedir. Aylık ortalama eşik baskısı çizgisi ise tüm seçilmiş parametrelerin ortalama baskı düzeyini göstermektedir. Grafikte 1.0 standart sınırı boyunca kırmızı kesikli çizgi yer almaktadır. Aylık maksimum baskı değerlerinin hiçbir dönemde bu çizgiye yaklaşmaması, uzun dönem boyunca güvenlik payının korunduğunu göstermektedir. En yüksek oranın 0.385 olması, kritik ayda bile standart sınırın oldukça altında kaldığını ortaya koymaktadır. Grafikte baskın parametrenin alüminyum olarak işaretlenmesi, görece olarak en yüksek oranı belirleyen değişkeni tanımlamaktadır. Buna rağmen alüminyumun da sınır değerinin altında kalması, bu parametrenin risk değil izleme önceliği olarak değerlendirilmesi gerektiğini düşündürür. Zaman boyunca görülen dalgalanmalar, veri setinde dönemsel değişimler olduğunu ancak bu değişimlerin sınır aşımına dönüşmediğini göstermektedir. Bu nedenle Şekil 3, güvenlik payının yalnızca tek bir maksimum değerle değil, uzun dönemli izleme çizgisiyle de desteklendiğini göstermektedir.

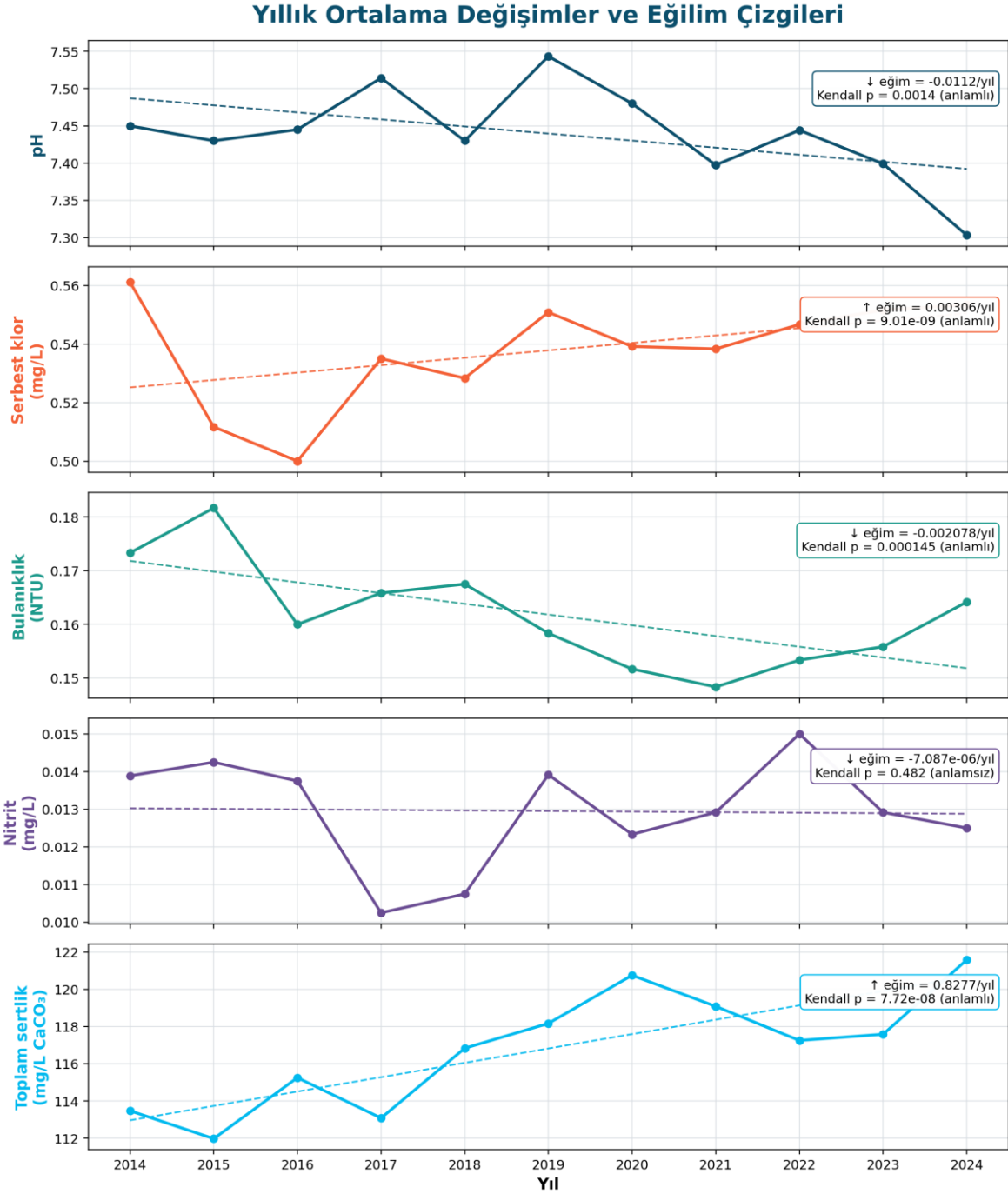
Tablo 3, parametrelerin yıllık değişim yönünü ve bu değişimin istatistiksel anlamlılığını özetlemektedir. pH için negatif eğim ve anlamlı Kendall p değeri, pH değerlerinde zaman içinde sınırlı fakat düzenli bir azalış eğilimi olduğunu göstermektedir. Serbest klor için pozitif ve anlamlı eğim, bu parametrenin zaman içinde artış yönlü bir değişim sergilediğini ortaya koymaktadır. Bulanıklıkta negatif ve anlamlı eğim bulunması, yıllık ortalama bulanıklık değerlerinin genel olarak azalma eğiliminde olduğunu göstermektedir. Alüminyum, demir,

mangan ve nitrit için p değerlerinin anlamlı olmaması, bu parametrelerde güçlü bir uzun dönem trendi olmadığını düşündürmektedir. Amonyumda anlamlı azalış eğilimi, azot bileşikleri açısından olumlu bir gelişme olarak değerlendirilebilir. Toplam sertlikte pozitif ve anlamlı eğim, sertlik değerlerinin yıllar içinde artış yönünde hareket ettiğini göstermektedir. Trend sonuçları, standart aşımı olup olmadığını değil, zaman içindeki yönelimi gösterdiği için eşik analiziyle birlikte yorumlanmalıdır. Anlamlılık bulunan parametrelerde bile değişim büyüklüğünün pratik etkisi ayrıca dikkate alınmalıdır. Bu tablo, su kalitesi yönetiminde hangi parametrelerin zaman içinde izlenmeye daha fazla değer taşıdığını belirlemeye yardımcı olmaktadır.

Tablo 3. Keşifsel trend analizi sonuçları.

Parametre	Eğim / yıl	Kendall τ	Kendall p	Yorum
pH	-0.0112	-0.1926	0.0014	Azalış - anlamlı
Serbest Klor	0.0031	0.3667	0.0000	Artış - anlamlı
Bulanıklık	-0.0021	-0.2423	0.0001	Azalış - anlamlı
Alüminyum	-0.0006	-0.0269	0.6554	Azalış - anlamsız
Demir	-0.0000	-0.0195	0.7880	Azalış - anlamsız
Mangan	0.0001	0.0987	0.1341	Artış - anlamsız
Nitrit	-0.0000	-0.0443	0.4822	Azalış - anlamsız
Amonyum	-0.0005	-0.2637	0.0003	Azalış - anlamlı
T.Sertlik	0.8277	0.3272	0.0000	Artış - anlamlı

Şekil 4, seçilmiş parametrelerin yıllık ortalama değerlerini ve eğilim çizgilerini birlikte sunmaktadır. pH panelinde aşağı yönlü eğilim, zaman içinde pH değerlerinde sınırlı bir azalma olduğunu göstermektedir. Serbest klor panelinde yukarı yönlü eğilim, dezenfeksiyon işletmesiyle ilişkili olabilecek artış yönlü bir değişimi işaret etmektedir. Bulanıklık panelinde azalan eğilim, askıda madde veya optik bulanıklık açısından olumlu bir görünüm sunmaktadır. Nitrit panelinde eğilim çizgisinin zayıf ve istatistiksel olarak anlamsız olması, belirgin bir uzun dönem yönelimin olmadığını göstermektedir. Toplam sertlik panelinde artış yönlü eğilim, suyun mineral karakterinde veya kaynak karışımında zamanla değişim olabileceğini düşündürmektedir. Her panelde eğim ve Kendall p değerinin birlikte verilmesi, görsel yorumun istatistiksel bilgiyle desteklenmesini sağlar. Grafikteki yıllık noktalar, bazı parametrelerde dalgalanma olmasına rağmen genel yönün izlenebilir olduğunu göstermektedir. Bu şekil, trend yorumlarının standart aşım yorumlarından ayrı değerlendirilmesi gerektiğini de hatırlatmaktadır. Sonuç olarak Şekil 4, uzun dönem veri setinin zamansal davranışını en açık biçimde gösteren temel grafiklerden biridir.

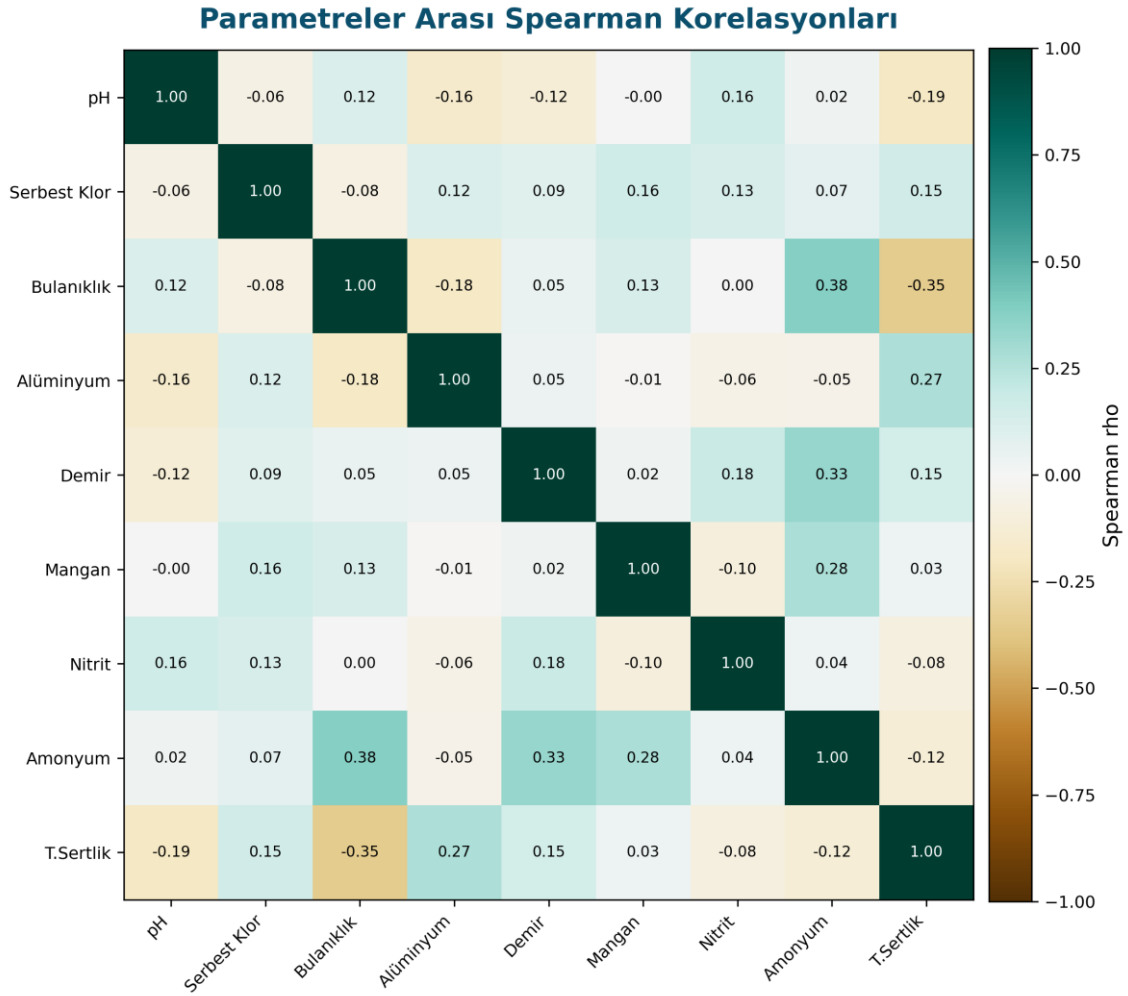


Şekil 4. Seçilmiş parametrelerde yıllık ortalama değişimler ve eğilim çizgileri.

Tablo 3 ve Şekil 4 birlikte değerlendirildiğinde, bazı parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı fakat pratik büyüklüğü sınırlı eğilimler bulunduğu görülmektedir. Bu eğilimler yalnızca havza koşullarını değil, örnekleme, laboratuvar ve arıtma işletmesi süreçlerini de yansıtabilir.

Şekil 5, su kalitesi parametreleri arasındaki Spearman korelasyonlarını göstermektedir. Spearman korelasyonu, parametreler arasındaki monoton birlikte değişim eğilimini özetler. Matristeki değerlerin çoğunun düşük veya orta düzeyde kalması, parametrelerin büyük bölümünün birbirinden bağımsız sayılabilecek davranışlar sergilediğini düşündürmektedir.

Bulanıklık ile amonyum arasındaki pozitif ilişki, bazı dönemlerde bu iki parametrenin birlikte artma eğiliminde olabileceğini göstermektedir. Bulanıklık ile toplam sertlik arasındaki negatif ilişki, bu iki parametrenin bazı dönemlerde ters yönlü değişebildiğini düşündürmektedir. Demir ile amonyum arasındaki pozitif ilişki, düşük seviyelerde de olsa birlikte değişim sinyali sunmaktadır. Ancak korelasyon değerleri nedensellik anlamına gelmez ve doğrudan kirlenici kaynak yorumu yapmak için tek başına yeterli değildir.



Şekil 5. Parametreler arası Spearman korelasyon matrisi.

Bu nedenle matris, daha çok izleme öncelikleri ve parametre grupları hakkında ön bilgi sağlayan yardımcı bir araç olarak değerlendirilmelidir. Serbest klorun korelasyonları yorumlanırken işletme ve dezenfeksiyon bağlamı ayrıca dikkate alınmalıdır. Şekil 5, eşik güvenlik payı analizine ek olarak parametrelerin birlikte davranışını özetleyerek çalışmanın çok yönlü değerlendirme niteliğini güçlendirmektedir.

3. SONUÇ

1. Yuvacık Barajı su kalitesi verileri, incelenen parametreler açısından içme suyu odaklı standartlara göre genel olarak olumlu bir görünüm sunmaktadır.

2. Eşik güvenlik payı yaklaşımı, yalnızca sınır aşımını değil, parametrelerin sınır değerlere ne kadar yaklaştığını da göstermesi bakımından karar destek değeri taşımaktadır.
3. Serbest klorun değerlendirilmesinde ham su kirliliği yorumu yerine dezenfeksiyon işletmesi bağlamı dikkate alınmalıdır.
4. Gelecek çalışmalarda yağış, baraj doluluk oranı, ham su debisi, klor dozajı, mikrobiyolojik parametreler ve besin tuzları veri setine eklenirse, kalite değişimlerinin nedenleri daha güçlü biçimde açıklanabilir.

KAYNAKÇA

- İSU Genel Müdürlüğü. (t.y.). Su Analiz Raporları. <https://www.isu.gov.tr/suanalizraporlari/>
- İzmit Su A.Ş. (2026). Teknik Veriler- Yuvacık Barajı su analiz değerleri ve standart değerler. <https://www.izmitsu.com.tr/teknikveriler.asp?ID=53&PID=8&Yil=2026>
- Kalıpçı, E., Varol, S., & Cüce, H. (2020). Evaluation of water quality and trophic condition of Yuvacık (Kocaeli-Turkey) drinking water dam reservoir. *Muğla Journal of Science and Technology*, 6(2), 128-139. <https://doi.org/10.22531/muglajsci.781242>
- Kalıpçı, E., Varol, S., & Cüce, H. (2021). Investigation of Environmental Quality of Yuvacık Dam Basin Groundwater and Surface Water Resources. *Uluslararası Çevresel Eğilimler Dergisi*, 5(2), 100-114.
- Çetinkaya, S. (2019). Lake Water Quality Modeling: Yuvacık Dam Lake AQUATOOL Model Case Study. Tarım ve Orman Bakanlığı, Uzmanlık Tezi Özeti.

YUVACIK BARAJI SU KALİTESİ PARAMETRELERİNDE MEVSİMSSEL ÖRÜNTÜLER VE ÇOK DEĞİŞKENLİ İLİŞKİLER

Eren DOĞANÖZ

Yalova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, 77200 Merkez, Yalova

NOT: Eren DOĞANÖZ lisans öğrencisidir.

Dr. Öğr. Üyesi Temel TEMİZ

Yalova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, 77200 Merkez, Yalova

ORCID ID: 0000-0002-4013-7218

ÖZET

Bu çalışma, Yuvacık Barajı su kalite parametrelerinin aynı uzun dönemli izleme veri seti kullanılarak mevsimsel örüntüler ve parametreler arası ilişkiler bakımından değerlendirilmesini amaçlamaktadır. Veri seti, İSU Genel Müdürlüğü ve İzmit Su A.Ş. tarafından yayımlanan su analiz değerleri esas alınarak derlenmiş aylık gözlemlerden oluşmaktadır. Çalışmada pH, serbest klor, bulanıklık, alüminyum, demir, mangan, nitrit, amonyum ve toplam sertlik parametreleri kullanılmıştır. Aylık gözlemler kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar olmak üzere dört mevsim grubuna ayrılmış; mevsimsel ortalamalar, Kruskal-Wallis fark testi, aylık z-skör parmak izi, Spearman korelasyon analizi ve temel bileşenler analizi uygulanmıştır. Bulgular, parametrelerin aynı mevsimsel davranışı göstermediğini ve bazı parametrelerde dönemsel/operasyonel değişkenliğin daha belirgin olduğunu ortaya koymuştur. Özellikle serbest klor ve toplam sertlikte görece değişkenlik dikkat çekerken, bulanıklık ve azot bileşikleri genel olarak düşük seviyelerde seyretmiştir. Korelasyon analizi, bazı parametre çiftlerinin birlikte değişme eğilimi gösterdiğini, ancak bu ilişkilerin nedensellikten çok izleme ve işletme açısından önceliklendirme ipuçları sunduğunu göstermektedir. Temel bileşenler analizi ise aylık gözlemlerin tamamen ayrı mevsimsel kümeler oluşturmadığını, buna karşın sınırlı fakat yorumlanabilir birçok değişkenli mevsimsel konumlanma sergilediğini ortaya koymuştur. Bu yönüyle çalışma, su kalite verilerinin standart uygunluğu dışında mevsimsel ve ilişkisel karakterini açıklayan tamamlayıcı bir değerlendirme sunmaktadır. Elde edilen bulgular, içme suyu barajlarında uzun dönemli izleme verilerinin yalnızca mevzuat uyumu için değil, aynı zamanda dönemsel davranışları ve parametre etkileşimlerini anlamak için de kullanılabileceğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Yuvacık Barajı, Mevsimsellik, Su Kalitesi, Spearman korelasyonu, PCA
**SEASONAL PATTERNS AND MULTIVARIATE RELATIONSHIPS IN YUVACIK
DAM WATER QUALITY PARAMETERS**

ABSTRACT

This study evaluates the seasonal patterns and inter-parameter relationships of Yuvacık Dam water quality using the same long-term monitoring dataset from a different analytical

perspective. Monthly water analysis values publicly reported by ISU General Directorate and İzmit Water Inc. were compiled for nine parameters: pH, free chlorine, turbidity, aluminium, iron, manganese, nitrite, ammonium, and total hardness. The monthly observations were grouped into winter, spring, summer, and autumn, and were examined by seasonal means, Kruskal-Wallis tests, monthly z-score fingerprints, Spearman correlation analysis, and principal component analysis. The results indicate that the parameters do not show the same seasonal behaviour or the same degree of variability. Relative variability was more noticeable for free chlorine and total hardness, whereas turbidity and nitrogen-related parameters generally remained at low levels. Spearman correlations identified several parameter pairs that tended to vary together; however, these relationships should be interpreted as monitoring and operational clues rather than direct evidence of causality. Principal component analysis showed that monthly observations did not form completely distinct seasonal clusters, but they displayed limited and interpretable multivariate positioning. The study demonstrates that long-term reservoir monitoring data can be used not only for regulatory compliance assessment, but also for understanding seasonal behaviour, parameter interactions, and multivariate water-quality structure.

Keywords: Yuvacık Dam, Seasonality, Water quality, Spearman Correlation, PCA

1. GİRİŞ

İçme suyu barajlarında su kalitesi, yalnızca standart değerlerle karşılaştırılarak değil, mevsimsel davranış ve parametreler arası ilişkiler bakımından da değerlendirilmelidir. Mevsimsel değişimler; sıcaklık rejimi, yağış-akış koşulları, kaynak karışımı, arıtma işletmesi ve örnekleme zamanı gibi faktörlerin ortak etkisini yansıtabilir. Yuvacık Barajı özelinde çevresel parametrelerin zamansal ve biyolojik ilişkilerle birlikte ele alındığı güncel çalışmalar da bu yaklaşımın önemini desteklemektedir (Güzel vd., 2025).

Bu çalışma, Yuvacık Barajı için aynı uzun dönemli veri setini farklı bir araştırma sorusu altında ele almakta ve standart uygunluğu yerine mevsimsel örüntü, korelasyon yapısı ve çok değişkenli konumlanma üzerine odaklanmaktadır. Şekil 1, bu ikinci çalışmanın veri kapsamını, analiz yaklaşımını ve temel sonuç mesajını özetlemektedir. Yuvacık Barajı için daha önce su kalitesi ve trofik durum değerlendirmesi (Kalıpcı vd., 2020) ile havza ölçeğinde iklim değişikliği, akım ve sediman süreçleri (Özdemir, 2021) üzerine çalışmalar yapılmıştır.

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

2.1. Veri Seti ve Yöntem

Çalışmada kullanılan aylık su kalitesi ölçüm değerleri, İSU Genel Müdürlüğü'nün kamuya açık Su Analiz Raporları ile İzmit Su A.Ş. teknik veriler sayfasında yayımlanan Yuvacık Barajı su

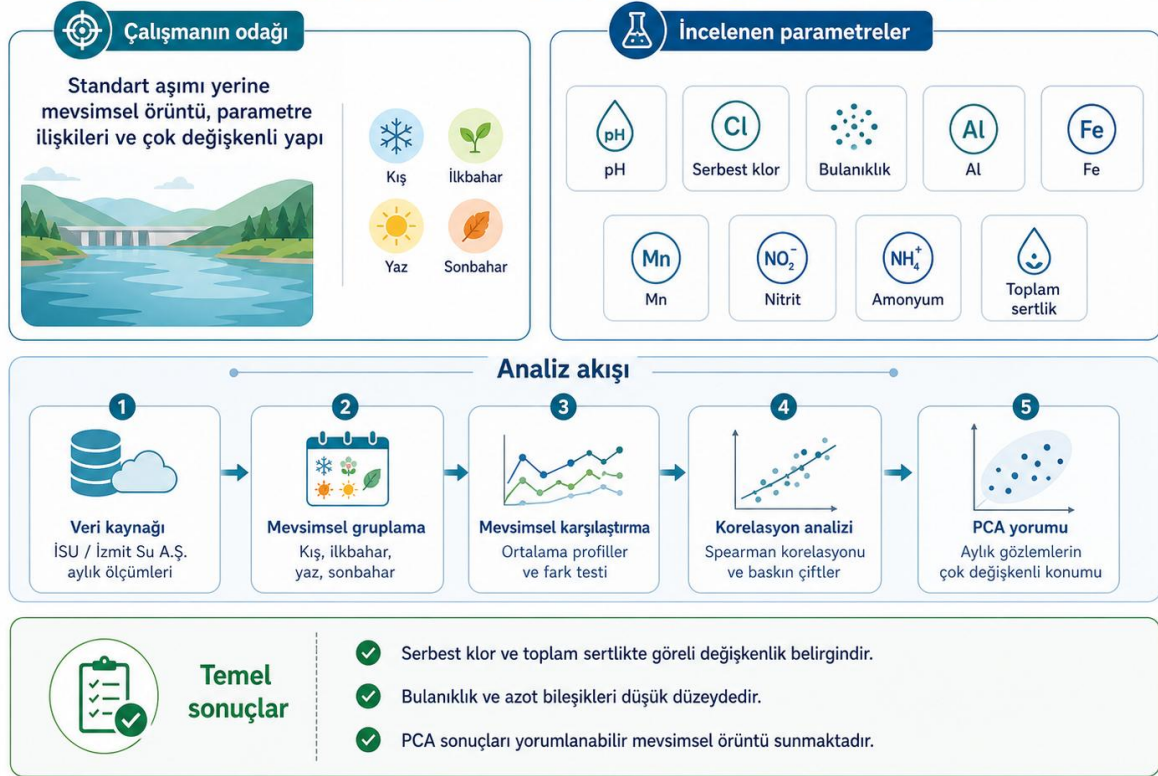
analiz değerleri esas alınarak derlenen Excel veri setinden alınmıştır. İncelenen parametreler pH, serbest klor, bulanıklık, alüminyum, demir, mangan, nitrit, amonyum ve toplam sertliktir. Veri kaynağına ilişkin bu kullanım, İSU Genel Müdürlüğü su analiz raporları ve İzmit Su A.ř. teknik veri sayfasıyla ilişkilendirilmiştir (İSU Genel Müdürlüğü, t.y.; İzmit Su A.ř., 2026). Aylık gözlemler kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar gruplarına ayrılmıştır. Mevsimsel ortalamalar ve mevsimsel değişim aralığı hesaplanmış; farkların istatistiksel olarak belirgin olup olmadığı Kruskal-Wallis testiyle değerlendirilmiştir. Parametreler arası ilişkiler Spearman korelasyonu, çok değişkenli örüntüler ise z-skor dönüşümü sonrasında temel bileşenler analizi ile incelenmiştir.

Görselde çalışmanın odağı, incelenen parametreler, analiz akışı ve temel sonuçlar aynı sayfada verilmektedir. Bu yapı, çalışmanın ilk bildiriden farklı olarak standart aşımı yerine mevsimsel örüntü ve parametre ilişkilerine odaklandığını açık biçimde göstermektedir.

Veri kaynağı kısmında İSU/İzmit Su A.ř. yayımlanmış aylık ölçümlerine dayalı 129 aylık veri seti vurgulanmaktadır. Analiz akışı paneli, mevsimsel gruplamadan PCA yorumuna kadar izlenen yöntemi adım adım tanıtmaktadır. Bu nedenle Şekil 1, hem okuyucu hem de sunum dinleyicisi için çalışmanın kapsamını hızlıca kavratacak giriş görseli niteliğinde olup, incelenen parametreleri ve analiz mantığını görsel olarak özetlediği için bulguların yorumlanmasında genel bir çerçeve sağlamaktadır. Bu nedenle Şekil 1'deki veri kaynağı vurgusu, kamuya açık kurumsal analiz kayıtlarına dayanmaktadır (İSU Genel Müdürlüğü, t.y.; İzmit Su A.ř., 2026).

Yuvacık Barajı İçin Mevsimsel ve İlişkisel Su Kalitesi Çalışması

İSU / İzmit Su A.Ş. verileri • 129 aylık ölçüm • 9 parametre • 4 mevsim



Şekil 1. Mevsimsel ve ilişkisel analiz çalışmasının genel çerçevesi.

2.2. Bulguların Değerlendirilmesi

Tablo 1, her parametrenin dört mevsimdeki ortalama değerlerini ve mevsimsel aralık yüzdesini göstermektedir. pH değerleri ilkbaharda en yüksek, sonbaharda en düşük ortalama değere sahiptir ve mevsimsel aralık yüzdesi oldukça sınırlıdır. Serbest klorda mevsimler arasında büyük bir ayrışma görülmemesi, bu değişkenin daha çok işletme/dezenfeksiyon kontrolü bağlamında kararlı seyrettiğini düşündürmektedir. Alüminyum ve amonyumda mevsimsel aralık yüzdesinin yüksek olması, bu parametrelerin dönemsel değişime daha duyarlı olduğunu göstermektedir. Toplam sertlikte en yüksek ortalamanın sonbaharda, en düşük ortalamasının ilkbaharda görülmesi kaynak karışımı veya hidrojeokimyasal koşullarla ilişkili olabilir. Bu tablo, parametrelerin aynı mevsimsel tepkiyi vermediğini ve her değişkenin kendi davranış yapısı içinde yorumlanması gerektiğini göstermektedir.

Tablo 1. Parametrelerin mevsimsel ortalama değerleri ve değişim genişliği.

Parametre	Birim	Kış ort.	İlkbahar ort.	Yaz ort.	Sonbahar ort.	Mevsimsel aralık (%)	En yüksek sezon
pH	-	7.476	7.498	7.406	7.381	1.572	İlkbahar
Serbest klor	mg/L	0.538	0.534	0.535	0.542	1.502	Sonbahar
Bulanıklık	NTU	0.167	0.163	0.157	0.159	6.269	Kış
Alüminyum	mg/L	0.030	0.032	0.041	0.052	56.84	Sonbahar
Demir	mg/L	0.005	0.004	0.004	0.006	38.45	Sonbahar
Mangan	mg/L	0.006	0.005	0.005	0.006	25.22	Sonbahar
Nitrit	mg/L	0.013	0.014	0.013	0.013	9.059	İlkbahar
Amonyum	mg/L	0.006	0.004	0.002	0.005	85.34	Kış
Toplam sertlik	mg/L CaCO ₃	118.3	114.1	116.7	118.5	3.784	Sonbahar

Özellikle toplam sertlik ve serbest klor göreceli olarak daha belirgin dönemsel/operasyonel değişkenlik sergilerken, bulanıklık ve azot bileşikler daha dar aralıklarda kalmıştır.

Tablo 2, parametrelerin mevsimlere göre anlamlı fark gösterip göstermediğini Kruskal-Wallis testiyle özetlemektedir. pH, alüminyum ve mangan için çok güçlü mevsimsel fark görülmesi, bu parametrelerin dönemsel koşullara duyarlı olduğunu göstermektedir.

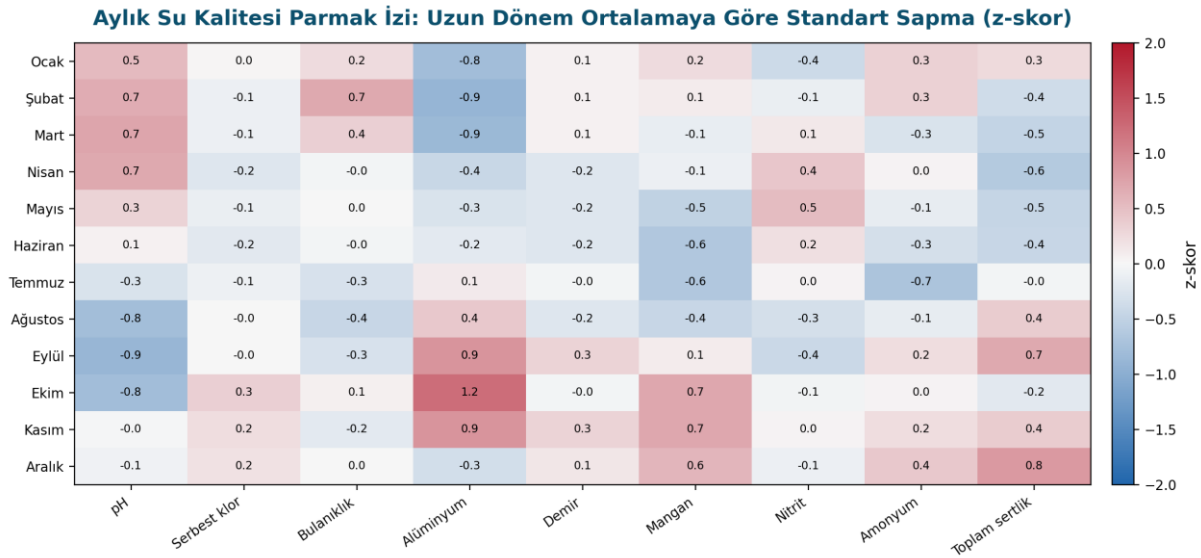
Tablo 2. Parametrelerin mevsimlere göre Kruskal-Wallis fark testi sonuçları.

Parametre	H	p	Mevsimsel fark	En yüksek sezon	En düşük sezon
pH	30.94	0.0000	çok güçlü	İlkbahar	Sonbahar
Serbest klor	0.5425	0.9095	belirgin değil	Sonbahar	İlkbahar
Bulanıklık	8.243	0.0413	anlamlı	Kış	Yaz
Alüminyum	62.42	0.0000	çok güçlü	Sonbahar	Kış
Demir	3.005	0.3908	belirgin değil	Sonbahar	Yaz
Mangan	28.71	0.0000	çok güçlü	Sonbahar	Yaz
Nitrit	6.355	0.0956	belirgin değil	İlkbahar	Kış
Amonyum	10.23	0.0167	anlamlı	Kış	Yaz
Toplam sertlik	15.62	0.0014	güçlü	Sonbahar	İlkbahar

Bulanıklık ve amonyum için anlamlı fark bulunması, bu parametrelerde mevsimsel değişimin daha sınırlı fakat istatistiksel olarak izlenebilir olduğunu düşündürür. Serbest klor, demir ve nitrit için mevsimsel farkın belirgin olmaması, bu değişkenlerde mevsimsel ayrışmanın zayıf kaldığını göstermektedir. Toplam sertlikte güçlü fark bulunması, sertlik karakterinin yıl içinde sınırlı fakat istatistiksel olarak anlamlı şekilde değiştiğini ortaya koymaktadır. Bu tablo, yalnızca ortalama değerleri değil, mevsimler arasındaki farkların istatistiksel gücünü de değerlendirmeyi mümkün kılar.

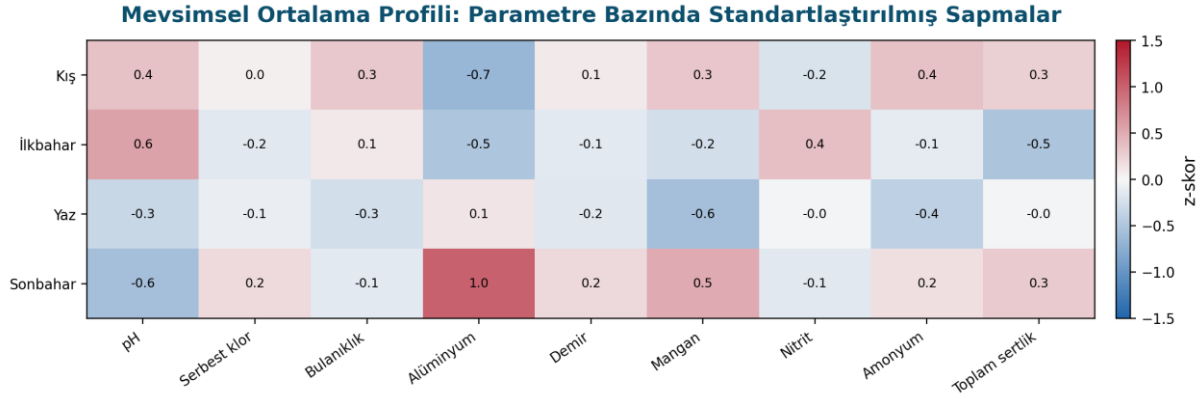
Şekil 2’de verilen aylık z-skor parmak izi, farklı birimlere sahip parametreleri aynı standartlaştırılmış eksenle karşılaştırmaya olanak sağlamaktadır. Bu görsel, hangi ayların hangi parametrelerde uzun dönem ortalamadan pozitif veya negatif saptığını göstermektedir. Görselde kırmızıya yakın tonlar ilgili ayda parametrenin uzun dönem ortalamasının üzerinde,

maviye yakın tonlar ise altında kaldığını ifade eder. pH değerlerinin yılın ilk aylarında görece olarak yüksek, yaz sonu ve sonbaharda daha düşük seyretmesi dikkat çekmektedir. Alüminyumda sonbahar aylarına doğru pozitif sapmaların artması, bu parametrenin dönemsel davranışını görsel olarak ortaya koymaktadır. Toplam sertlikte bazı sonbahar ve kış aylarında pozitif sapmaların görülmesi, sertlik karakterinde mevsimsel bir sinyal bulunduğunu düşündürür. Şekil 2, farklı birimlere sahip parametrelerin aynı standartlaştırılmış düzlemde birlikte okunmasını sağladığı için çalışmanın en yararlı görsel özetlerinden biridir.



Şekil 2. Aylık z-skor parmak izi.

Şekil 3, parametrelerin mevsimsel ortalama profillerini standartlaştırılmış z-skor ölçeğinde göstermektedir. Bu görsel, tek tek sayıların ötesinde her mevsimin su kalitesi kompozisyonunu topluca okumaya olanak tanır. İlkbaharda pH değerinin görece olarak yüksek, toplam sertliğin ise düşük kalması belirgin bir mevsimsel profil oluşturmaktadır. Sonbaharda alüminyum ve mangan gibi bazı parametrelerde pozitif sapmaların öne çıkması dikkat çekicidir. Kış aylarında amonyum ve bulanıklık yönünden görece daha yüksek bir profil görülmektedir. Bu nedenle Şekil 3, mevsimlerin hangi parametrelerle ayrıştığını hızlı biçimde değerlendirmeye yarayan özet bir ısı haritasıdır.



Şekil 3. Mevsimsel ortalama profilinin z-skor ölçeğinde gösterimi.

Tablo 2 ve Şekil 3 birlikte incelendiğinde, bazı parametrelerde mevsimsel farkların belirginleştiği, bazılarında ise zayıf kaldığı görülmektedir.

Tablo 3. Mutlak değerce en yüksek Spearman korelasyon çiftleri.

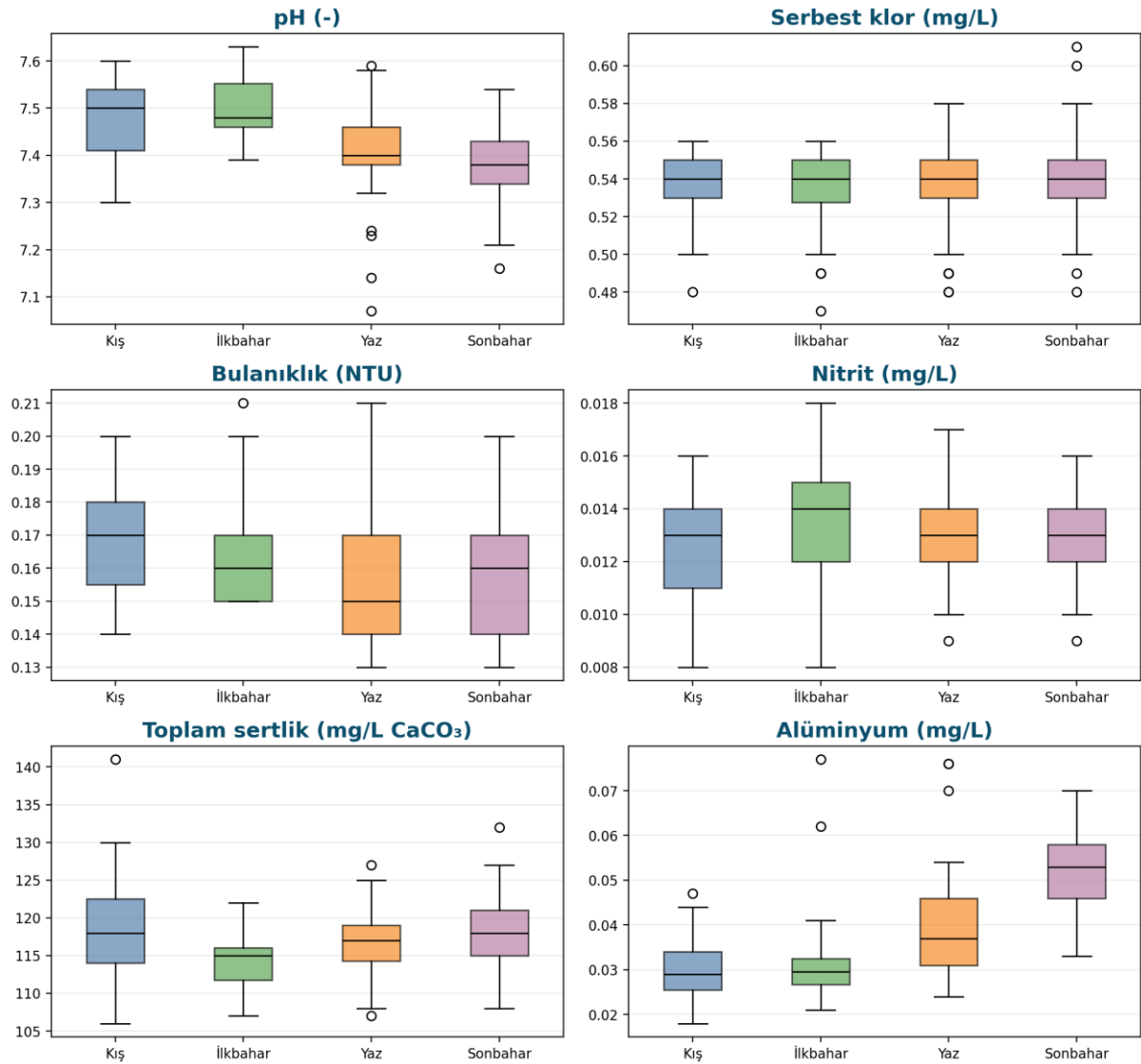
Parametre 1	Parametre 2	Spearman rho	p	Yorum
Bulanıklık	Amonyum	0.3767	0.0000	Pozitif ilişki
Bulanıklık	Toplam sertlik	-0.3476	0.0001	Negatif ilişki
Demir	Amonyum	0.3295	0.0001	Pozitif ilişki
Mangan	Amonyum	0.2796	0.0013	Pozitif ilişki
Alüminyum	Toplam sertlik	0.2712	0.0019	Pozitif ilişki
pH	Toplam sertlik	-0.1901	0.0310	Negatif ilişki
Bulanıklık	Alüminyum	-0.1823	0.0387	Negatif ilişki
Demir	Nitrit	0.1820	0.0390	Pozitif ilişki
Serbest klor	Mangan	0.1639	0.0634	Pozitif ilişki
pH	Nitrit	0.1610	0.0684	Pozitif ilişki

Şekil 4, yalnızca ortalamaların değil, mevsim içi dağılım genişliğinin de yorumlanması gerektiğini göstermektedir. Görselde seçilmiş parametrelerin mevsimlere göre dağılım ve değişkenliği kutu grafikleriyle gösterilmektedir. Kutu grafikleri yalnızca ortalamayı değil, medyanı, çeyrekler arası yayılımı ve uç değerleri de görmeyi sağlar. pH panelinde mevsimsel medyanların farklılaşması, Kruskal-Wallis sonucundaki anlamlılığı görsel olarak desteklemektedir. Serbest klorda kutuların birbirine yakın olması, mevsimsel ayrışmanın zayıf olduğunu göstermektedir. Alüminyum panelinde sonbahar değerlerinin daha yüksek konumlanması, bu parametredeki güçlü mevsimsel farkı açıkça ortaya koymaktadır. Şekil 4, mevsimsel ortalama tablolarının yanında dağılım genişliği ve uç değerleri de göstererek daha dengeli bir yorum yapılmasını sağlamaktadır.

Şekil 5, tüm parametre çiftleri arasındaki Spearman korelasyon matrisini göstermektedir. Matris, hangi parametrelerin birlikte artma veya ters yönde değişme eğiliminde olduğunu tek görsel üzerinde toplar. Bulanıklık ile amonyum arasındaki pozitif değer, Tablo 3'te de görülen

en güçlü ilişki çiftlerinden biridir. Bulanıklık ile toplam sertlik arasındaki negatif değer, bu iki değişkenin bazı dönemlerde ters yönlü davrandığını göstermektedir. Korelasyon değerlerinin çoğunun düşük veya orta düzeyde kalması, su kalitesi parametrelerinin tek bir ortak faktör tarafından kontrol edilmediğini düşündürür. Bu şekil, nedensellik kurmak için değil, parametreler arası birlikte değişim yapısını görsel olarak taramak için kullanılmalıdır.

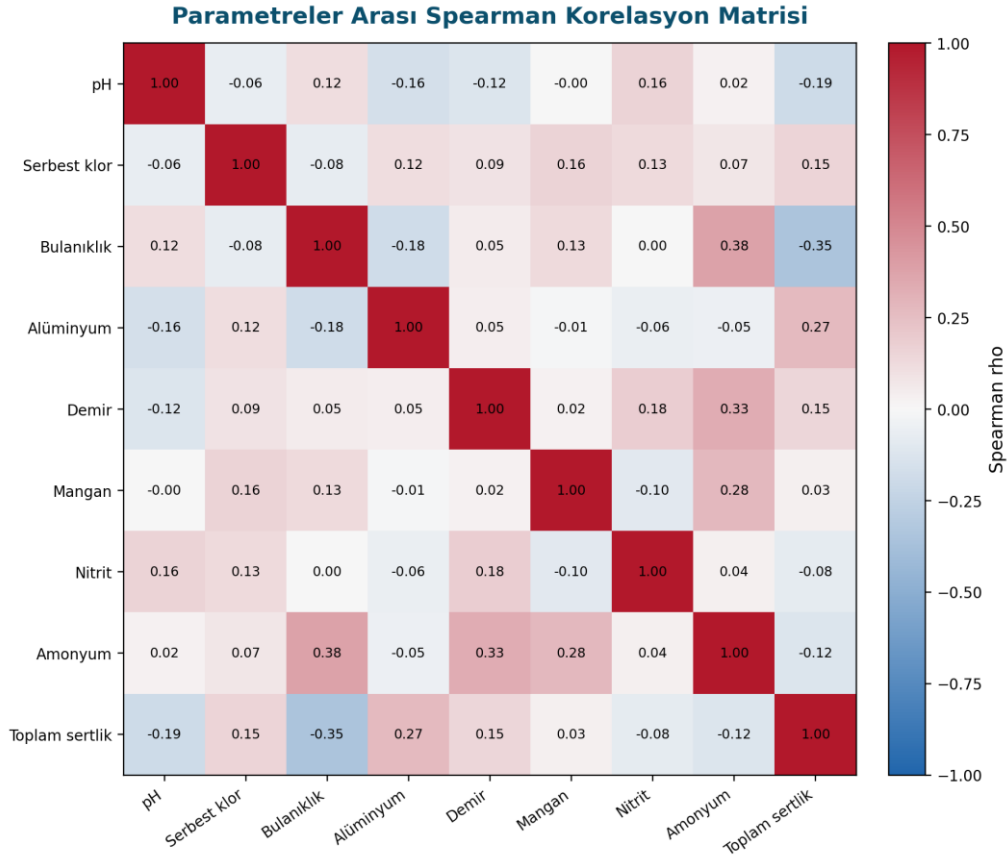
Seçilmiş Parametrelerde Mevsimlere Göre Dağılım



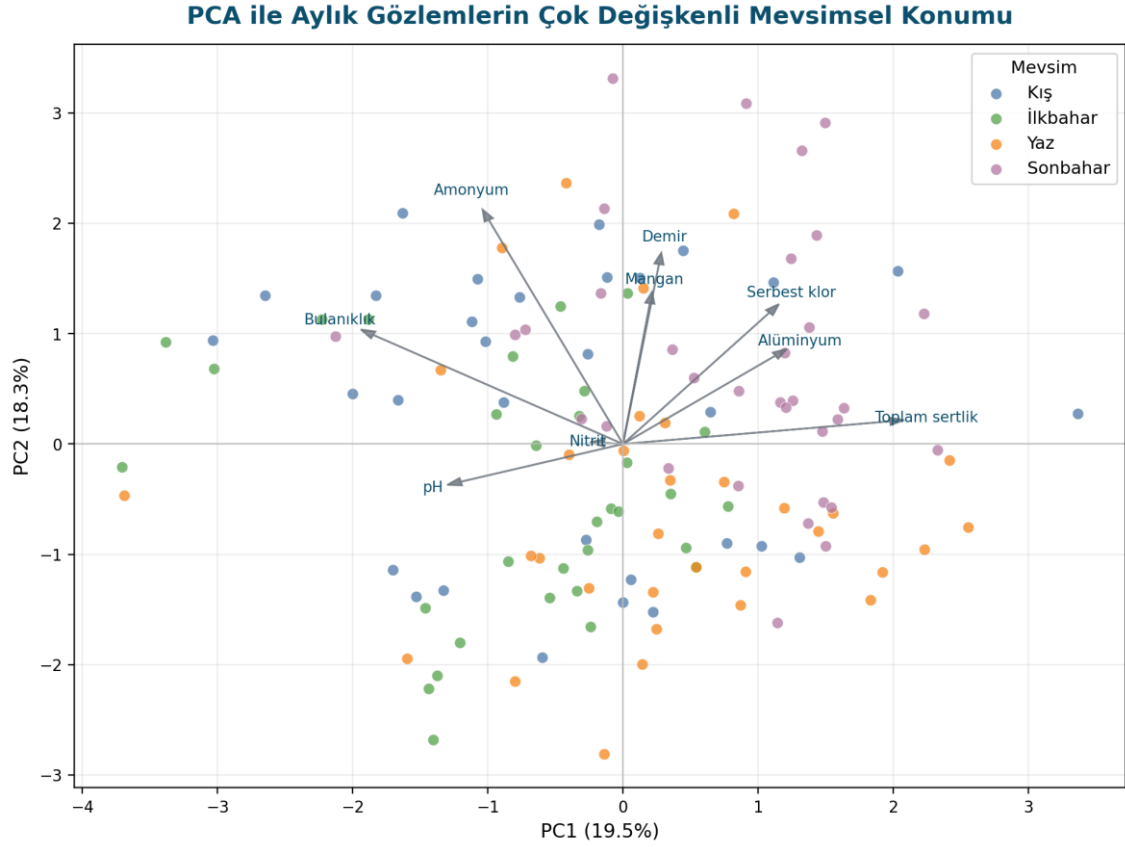
Şekil 4. Seçilmiş parametrelerde mevsimlere göre dağılım.

Şekil 6, aylık gözlemlerin PCA ile iki boyutlu çok değişkenli konumunu göstermektedir. Noktalar aylık gözlemleri, renkler mevsimleri, oklar ise parametrelerin PCA eksenleri üzerindeki yönünü temsil eder. Mevsimlerin tamamen ayrı kümeler oluşturamaması, su kalitesinin çok faktörlü ve kademeli değişen bir yapı gösterdiğini düşündürmektedir. Buna

rağmen bazı ayların belirli yönlerde yoğunlaşması, sınırlı fakat yorumlanabilir mevsimsel ayrışma bulunduğunu göstermektedir. Okların yönleri, hangi parametrelerin gözlemlerin konumlanmasında daha etkili olduğunu anlamaya yardımcı olur. Bu nedenle Şekil 6, tek değişkenli analizleri tamamlayan ve veri setinin genel çok değişkenli davranışını özetleyen önemli bir görseldir.



Şekil 5. Parametreler arası Spearman korelasyon matrisi.



Şekil 6. PCA biplot ile aylık gözlemlerin çok değişkenli mevsimsel konumu.

Kısaca, Tablo 3 ve Şekil 5, parametreler arası ilişkilerin genel yapısını özetlemektedir. Spearman korelasyonları doğrudan nedensellik kanıtı değildir; ancak birlikte değişen parametreleri tanımak ve izleme önceliklerini belirlemek için yararlı ipuçları sunmaktadır. Şekil 6'da verilen PCA biplot ise aylık gözlemlerin tamamen ayrık mevsimsel kümeler oluşturmadığını, ancak sınırlı ve yorumlanabilir bir çok değişkenli konumlanma sergilediğini göstermektedir. Bu yorum, Yuvacık Barajı'nda çevresel parametrelerin çok bileşenli ve zamansal olarak değişken bir yapı gösterdiğini ortaya koyan önceki çalışmalarla uyumludur (Güzel vd., 2025).

3. SONUÇLAR

1. Yuvacık Barajı su kalite parametreleri, mevsimsel açıdan aynı yönde ve aynı büyüklükte değişmemektedir.
2. Serbest klor ve toplam sertlikteki göreceli değişkenlik, arıtma işletmesi ve kaynak karışımı bağlamında dikkatle izlenmelidir.
3. Bulanıklık ve azot bileşikleri genel olarak düşük düzeylerde seyretmiş, veri setinde belirgin bir mevsimsel kirlilik baskısı izlenimi oluşturmamıştır.

4. Korelasyon ve PCA sonuçları, su kalitesinin çok parametrelili ve çok faktörlü bir yapı sergilediğini göstermektedir.
5. Gelecek çalışmalarda su sıcaklığı, iletkenlik, çözünmüş oksijen, toplam azot/fosfor, mikrobiyolojik göstergeler, yağış ve baraj seviyesi verileri eklendiğinde mevsimsel mekanizmalar daha güçlü biçimde açıklanabilir.

KAYNAKÇA

- İSU Genel Müdürlüğü. (t.y.). Su Analiz Raporları. <https://www.isu.gov.tr/suanalizraporlari/>
- İzmit Su A.Ş. (2026). Teknik Veriler - Yuvacık Barajı su analiz değerleri ve standart değerler. <https://www.izmitsu.com.tr/teknikveriler.asp?ID=53&PID=8&Yil=2026>
- Güzel, U., Ongun Sevindik, T., Tekbaba, A. G., Polşak, R., El Drayhi, L., & Akdemir, Z. N. (2025). Spatial and temporal analysis of the relationship between phytoplankton community structure and environmental parameters of Yuvacık Reservoir. *Acta Aquatica Turcica*, 21(1), 29-41. <https://doi.org/10.22392/actaquatr.1516714>
- Kalıpcı, E., Varol, S., & Cüce, H. (2020). Evaluation of water quality and trophic condition of Yuvacık (Kocaeli-Turkey) drinking water dam reservoir. *Mugla Journal of Science and Technology*, 6(2), 128-139. <https://doi.org/10.22531/muglajsci.781242>
- Özdemir, A. (2021). İklim Değişikliğinin Havza Ölçeğinde Akım ve Sediman Miktarına Etkilerinin Değerlendirilmesi: Yuvacık Baraj Gölü Havzası. *Jeoloji Mühendisliği Dergisi*, 45(1), 129-154. <https://doi.org/10.24232/jmd.941528>

CFRP SARGININ BETONARME KİRİŞLERİN BURURULMA KAPASİTESİNE ETKİSİNİN YÖNETMELİKLER AÇISINDAN KARŞILAŞTIRMALI İNCELENMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Onur ÖZTÜRK

Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Müh. Bölümü, 41310 İzmit, Kocaeli

ORCID ID: 0000-0003-4195-4364

Selin YILDIRIM

Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Müh. Bölümü, 41310 İzmit, Kocaeli

ORCID ID: 0009-0000-4769-8694

ÖZET

Fiber takviyeli polimer (FRP) kompozitlerin betonarme yapıların güçlendirilmesinde kullanımı, yüksek çekme dayanımı, korozyon direnci ve hafiflik gibi sunduğu avantajlar sayesinde son yıllarda inşaat mühendisliği uygulamalarında oldukça yaygınlaşmıştır. Karbon lif takviyeli polimer (CFRP) malzemeler, bu kompozitler içinde yüksek dayanım-ağırlık oranları ve uygulama kolaylığı gibi üstün özellikleri nedeniyle ön plana çıkmış ve betonarme kirişlerin burulma kapasitesini artırmada etkili bir çözüm olarak ön plana çıkmıştır. Ancak betonarme yapı elemanlarının CFRP sargı ile burulma açısından güçlendirilmesi, konunun karmaşık, üç boyutlu ve doğrusal olmayan doğası nedeniyle inşaat mühendisliği literatüründe üzerinde hassasiyetle durulan temel bir araştırma alanı haline gelmiştir. Bu çalışmanın temel amacı, CFRP sargı ile güçlendirilmiş betonarme kirişlerin ilave burulma kapasitesini tahmin etmede kullanılan uluslararası yönetmeliklerin önerdiği matematiksel modellerin sonuçlarını ve bunların güvenilirliğini karşılaştırmalı olarak değerlendirmektir. Araştırma kapsamında, literatürdeki 7 farklı çalışmadan derlenen ve 29 adet numuneyi içeren kapsamlı bir deneysel veri seti kullanılmıştır. Analizlerde; fib Bulletin 90, NCHRP Report 655 ve CNR-DT 200/2013 standartlarında tanımlanan matematiksel modellerin sonuçları, Ortalama Mutlak Hata (MAE), Kök Ortalama Kare Hata (RMSE) ve Belirleme Katsayısı (R^2) değerleri üzerinden kıyaslanmıştır. İstatistiksel analiz sonuçları, incelenen tüm yönetmeliklerin deneysel bulgularla olan korelasyonunun sınırlı kaldığını ve her üç modelin de değerlerinin 0,50 eşiğinin altında olduğunu göstermiştir. Bu veri seti özelinde, fib Bulletin 90 yaklaşımı değeri ile deneysel trende en yakın sonuçları verirken, onu CNR-DT 200/2013 ve NCHRP Report 655 takip etmiştir. Hata değerleri incelendiğinde; en düşük hata oranları fib 90 (MAE=1,15; RMSE=1,52) modelinde görülürken, CNR modelinin en yüksek sapmaları sergilediği tespit edilmiştir. Yapılan hata dağılım analizleri, mevcut modellerin özellikle yüksek burulma kapasiteli numunelerde kapasiteyi olduğundan fazla tahmin ederek daha az güvenilir sonuçlar üretebildiğini ve tasarım değerleri üzerinde yüksek belirsizlik içerdiğini göstermiştir. Elde edilen bulgular, mevcut doğrusal hesap yöntemlerinin revize edilmesi ve betonun doğrusal olmayan davranışı ile CFRP

sargılama etkisini daha hassas yansıtan gelişmiş mekanik modellerin önerilmesi gerektiğini açıkça ortaya koymaktadır.

Anahtar kelimeler: Burulma, CFRP, Güçlendirme, Betonarme kiriş

COMPARATIVE INVESTIGATION of THE FRP WRAPPING EFFECT on the PURE TORSIONAL CAPACITY of REINFORCED CONCRETE BEAMS in TERMS of DESIGN GUIDELINES

ABSTRACT

The use of fiber-reinforced polymer (FRP) composites in strengthening reinforced concrete structures has become quite widespread in civil engineering applications in recent years due to the advantages they offer, such as high tensile strength, corrosion resistance, and lightness. Carbon fiber reinforced polymer (CFRP) materials stand out among these composites due to their superior properties such as high strength-to-weight ratios and ease of application and have emerged as an effective solution for increasing the torsional capacity of reinforced concrete beams. However, torsional strengthening of reinforced concrete structural elements with CFRP wrapping has become a fundamental research area in civil engineering literature that is carefully considered due to the complex, three-dimensional, and nonlinear nature of the subject. The main objective of this study is to comparatively evaluate the results and reliability of the mathematical models recommended by international regulations used in estimating the additional torsional capacity of reinforced concrete beams strengthened with CFRP wrapping. A comprehensive experimental dataset containing 29 samples compiled from 7 different studies in literature was used in the research. In the analyses; The results of the mathematical models defined in fib Bulletin 90, NCHRP Report 655, and CNR-DT 200/2013 standards were compared using Mean Absolute Error (MAE), Root Mean Square Error (RMSE), and Coefficient of Determination (R^2) values. Statistical analysis results showed that the correlation between all examined regulations and the experimental findings remained limited, and the values of all three models were below the 0.50 threshold. Specifically for this dataset, the fib Bulletin 90 approach yielded the closest results to the experimental trend, followed by CNR-DT 200/2013 and NCHRP Report 655. Examining the error values, the lowest error rates were observed in the fib 90 model (MAE=1.15; RMSE=1.52), while the CNR model exhibited the highest deviations. Error distribution analyses showed that existing models, particularly in samples with high torsional capacity, overestimate capacity, leading to less reliable results and high uncertainty regarding design values. These findings clearly indicate the need to revise existing linear calculation methods and propose advanced mechanical models that more accurately reflect the nonlinear behavior of concrete and the effect of CFRP confinement.

Keywords: Torsion, CFRP, Strengthening, Reinforced concrete beam

1. GİRİŞ

Betonarme yapılar; zamanla meydana gelen durabilite problemleri, korozyon, yönetmeliklerde meydana gelen güncellemeler veya kullanım amacındaki değişikliklere bağlı olarak yapılarda sonradan oluşan yük artışları gibi nedenlerle güçlendirmeye ihtiyaç duymaktadır (Abdoli ve ark. 2023; Ghobarah ve ark. 2002). Yapısal elemanlar genellikle eğilme, eksenel yük ve kesme kuvvetleri altında tasarlanırsa da, saf burulma etkisi de yapı güvenliği açısından kritik bir parametre olarak öne çıkmaktadır (Abdoli ve ark. 2023). Burulma, tasarım süreçlerinde genellikle eğilme ve kesmeye kıyasla ikincil bir etki olarak değerlendirilse de kavisli köprü kirişleri ve dışmerkez yüklü elemanlar gibi durumlarda öncelikli tasarım kriteri haline gelebilmektedir (Alabdulhady ve Sneed 2019; Al-Deraan ve ark. 2021). Özellikle düzensiz geometriye sahip yapılarda meydana gelen depremler sonucunda ciddi burulma hasarlarına ve ani meydana gelen gevrek kırılmalara neden olabilmektedir (Alabdulhady ve Sneed 2019; Deifalla ve Salem 2022).

Yapılarda meydana gelen hasar sonrası geleneksel güçlendirme yöntemlerine (mantolama, ba yapı elemanı ilavesi, çelik ceketleme vb.) alternatif olarak geliştirilen Lif Takviyeli Polimer (FRP) kompozitler, son dönem inşaat mühendisliği uygulamalarında yaygın bir kullanım alanına sahip olmuştur (Abdoli ve ark. 2023; Alabdulhady ve Sneed 2019; Deifalla ve Salem 2022). Karbon lif takviyeli polimer (CFRP) malzemeler; yüksek dayanım-ağırlık oranları, korozyona karşı dirençleri, düşük termal iletkenlikleri ve uygulama kolaylığı nedeniyle betonarme kirişlerin burulma kapasitesini artırmada oldukça etkili olduklarını kanıtlamıştır (Alabdulhady ve Sneed 2019; Deifalla ve Salem 2022; Askandar ve ark. 2024). Literatürde yapılan deneysel çalışmalar, incelendiğinde CFRP sargı tekniklerinin betonarme kirişlerde hem çatlama torkunu hem de nihai burulma kapasitesini %70'in üzerinde artırabildiğini göstermiştir (Al-Deraan ve ark. 2021). Literatürde betonarme yapı elemanlarının eğilme ve kesme dayanımları üzerine çok sayıda araştırma bulunmasına rağmen, saf burulma davranışına yönelik deneysel çalışmaların sayısı oldukça kısıtlıdır; zira burulma etkisi genellikle eğilme ve kesmeye kıyasla ikincil bir parametre olarak değerlendirilmektedir (Deifalla ve Salem 2022; Al-Deraan ve ark. 2021). Saf burulma etkisindeki kirişlerin FRP ile güçlendirilmesi üzerine literatürde Zhang ve ark. (2001), Ghobarah ve ark. (2002), Panchacharam ve Belarbi (2002), Salom ve ark. (2004), Hii ve Al-Mahaidi (2006), Ameli ve ark. (2007), Chalioris (2008), Mohammadizadeh ve ark. (2009), Deifalla ve Ghobarah (2010), Elwan (2017) ve Kandekar ve Talikoti (2019) tarafından farklı yıllarda burulma kapasitesi üzerindeki etkin parametrelerin

belirlenmesi amacıyla deneysel çalışmalar gerçekleştirilmiştir. FRP ile burulma güçlendirmesinin karmaşık, üç boyutlu ve doğrusal olmayan doğası nedeniyle bu alandaki bilgi birikimi daha sınırlıdır (Deifalla ve Salem 2022; Al-Deraan ve ark. 2021). Bu karmaşık davranışın doğru tahmin edilebilmesi için çeşitli uluslararası tasarım kılavuzları geliştirilmiştir. Günümüzde FRP ile güçlendirilmiş mevcut bir betonarme kirişin burulma kapasitesi tasarımı için yaygın olarak kullanılan yönetmelikler fib Bulletin 14/90, NCHRP Report 655 ve CNR-DT 200/2013 standartları olarak belirtilebilir. Ancak mevcut yönetmeliklerin çoğu, burulma sonrası direnci kapalı etriye davranışına benzer şekilde ele alan kafes model (truss model) teorisine dayanmaktadır (Abdoli ve ark. 2023). Yönetmeliklerin deneysel sonuçlara yakınsaklığını değerlendiren çalışmalar incelendiğinde; Alabdulhady ve Sneed (2019), Deifalla ve Salem (2022), Abdoli ve ark. (2023) ve Askandar ve ark. (2024) gibi araştırmacıların mevcut yönetmeliklerde verilen matematiksel modelleri deneysel veriler üzerinden karşılaştırmalı olarak analiz ettikleri görülmektedir. Ancak yapılan araştırmalar, bu yönetmeliklerin FRP katkısını hesaplarken kullandıkları tasarım gerinim değerlerinin bazen deneysel sonuçlardan uzak kalarak aşırı güvenli veya tutarsız tahminler verebildiğini göstermiştir (Alabdulhady ve Sneed 2019).

Bu çalışmanın amacı, mevcut betonarme kirişlerin CFRP sargı ile güçlendirildiğinde burulma kapasitesine katkısını hesaplamak için kullanılan farklı uluslararası yönetmelik yaklaşımları karşılaştırmalı olarak incelenmesidir. Bu kapsamda; fib Bulletin 14/90, NCHRP Report 655 ve CNR-DT 200/2013 standartlarında tanımlanan matematiksel modeller kullanılarak teorik değerler hesaplanmış ve bu değerlerin literatürden elde edilen deneysel veri seti ile olan ilişkisi değerlendirilmiştir. Gerçekleştirilen bu karşılaştırmalı inceleme ile incelenen yönetmelik yaklaşımlarının tahmin yetenekleri incelenerek, deneysel bulgularla en uyumlu sonuçları veren yönetmeliğin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

2. DENEYSEL VERİ SETİNİN ELDE EDİLMESİ

Bu çalışma kapsamında, literatürde mevcut olan 7 farklı çalışmadan elde edilen, toplam 29 adet CFRP ile güçlendirilmiş betonarme kirişin burulma testi sonuçlarını içeren bir veri seti hazırlanmıştır. Veri seti seçiminde hesaplamalardaki geometrik belirsizlikleri minimize etmek ve yönetmelik formüllerinin tutarlılığını daha net değerlendirebilmek amacıyla veri setine yalnızca dikdörtgen kesitli ve dolu gövdeli kirişlere ait deney sonuçları dahil edilmiş olup sargılama konfigürasyonları açısından sadece liflerin kiriş eksenine dik (90°) uygulandığı sürekli ve şerit sargı tipleri kullanılmıştır.

3. YÖNETMELİK HESAP YÖNTEMLERİ

Mevcut yönetmeliklerde FRP ile güçlendirilmiş betonarme kirişlerin nihai burulma kapasitesi (T_u) hesaplanırken genellikle süperpozisyon ilkesini benimsemekte ve toplam burulma kapasitesi etriye (T_s), boyuna donatı (T_l), beton (T_c) ve FRP'den gelen (T_f) katkıların toplamı olarak ele alınmaktadır. Bu çalışmada temel alınan deney setinde, T_f değeri aynı deney setinde yer alan referans numunesinin burulma dayanımı ile FRP güçlendirme sonrası bulunan nihai burulma dayanımı ($T_{u,ref}$) arasındaki fark alınarak (Denklem 1) hesaplanmıştır.

$$T_f = T_u - T_{u,ref} \quad (1)$$

3.1. fib Bulletin 90 yaklaşımı

fib Bulletin 90, burulma güçlendirmesini kapalı etriye davranışına benzer şekilde ele alan kafes model teorisine dayanmaktadır. Yönetmelik, FRP'nin kesit çevresine tam olarak sarıldığı durumlar için aşağıdaki FRP katkısı formülünü (Denklem 2) önermektedir:

$$T_{f,fib} = 2 \cdot \left(\frac{w_{ft} \cdot t_f}{s_{ft}} \right) \cdot b \cdot h \cdot f_{fe} \cdot \cot \theta \quad (2)$$

Burada: w_{ft} ve t_f : FRP şeridinin genişliği ve etkin kalınlığı, s_{ft} : FRP şeritlerinin merkezden merkeze aralığı, b ve h : Dikdörtgen kesitin genişliği ve yüksekliği, θ : Beton basınç çubuklarının eğim açısıdır ve 22° ile 45° arasında seçilir, f_{fe} : FRP'deki etkin tasarım gerilmesi olup, liflerin köşelerdeki bükülmesinden kaynaklanan gerilme yığılmalarını dikkate alan K_R katsayısı ve uzun süreli yükleme faktörü (α_t) kullanılarak hesaplanır.

3.2. NCHRP Report 655 yaklaşımı

NCHRP yaklaşımı, köprü elemanlarının güçlendirilmesi için geliştirilmiş olup, FRP katkısını "birim genişlik başına etkin kuvvet (N_{frp}^e) kavramı üzerinden tanımlamaktadır. Yönetmelikte belirtilen formül aşağıda verildiği (Denklem 3) şekildedir:

$$T_{f,NCHRP} = N_{frp}^e \cdot \left(\frac{w_{ft}}{s_{ft}} \right) \cdot \alpha_t \cdot b \cdot h \quad (3)$$

Bu formüldeki parametreler: N_{frp}^e : Birim genişlikteki etkin FRP kuvveti olup bu değer, FRP'nin etkin geriniminin 0.004 ile sınırlandırıldığı bir tasarım yaklaşımına dayanır, α_t : Kesit boyutlarına bağlı boyutsuz bir katsayıdır ve bağıntısıyla hesaplanır. Bu yaklaşım, kesit bütünlüğünü korumak adına FRP birim uzamasını kısıtlayarak daha güvenli tahminler yapmayı hedeflemektedir.

3.3. CNR-DT 200/2013 yaklaşımı

İtalyan yönetmeliği CNR-DT 200/2013, FRP'nin beton yüzeyinden ayrılma riskini ve kırılma enerjisini hesaba katan daha detaylı bir mekanik modele olarak ön plana çıkmaktadır. FRP katkısı aşağıdaki formül (Denklem 4) ile hesaplanır:

$$T_{f,CNR} = \frac{1}{\gamma_{Rd}} 2 \cdot f_{fe} \left(\frac{w_{ft}}{s_{ft}} \right) t_f \cdot b \cdot h \cdot \cot \theta \quad (4)$$

Burada: γ_{Rd} : 1.2 olarak alınan bir kısmi güvenlik katsayısı, f_{fe} : FRP etkin gerilmesidir. Bu değer; FRP'nin beton yüzeyine yapışma boyuna (l_e), lif yönelimine (β) ve köşelerdeki gerilme yığılmalarını temsil eden köşe yarıçapı katsayısına (ϕ_R) bağlı olan bir formül ile hesaplanır. Yönetmelik, FRP tasarım dayanımını (f_{idd}), betonun basınç dayanımı ve FRP'nin kalınlığına bağlı olan "spesifik kırılma enerjisi" üzerinden belirler.

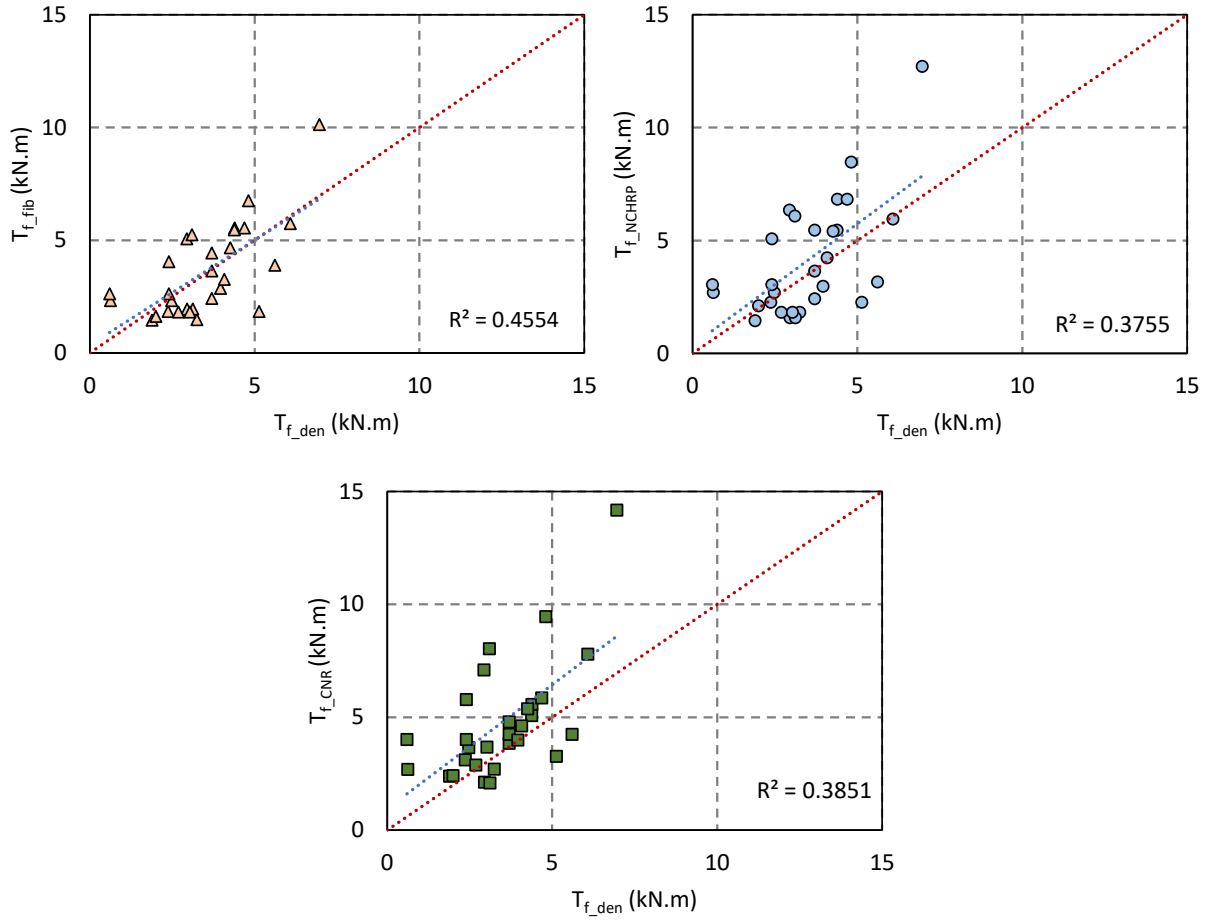
4. YÖNETMELİK TAHMİNLERİNİN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

Betonarme kirişlerin CFRP ile güçlendirilmesinden elde edilen ilave burulma kapasitesi hem deneysel veriler hem de uluslararası yönetmelik formülleri kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışma kapsamında incelenen 29 farklı numune için literatürden elde edilen deneysel sonuçlar ve yönetmelik tahminleri Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1. Literatür Verileri ve Yönetmelik Tahminlerinin Karşılaştırılması

Araştırmacı(lar)	Kiriş Adı	$T_{f,den}$ (kN.m)	$T_{f,fib}$ (kN.m)	$T_{f,NCHRP}$ (kN.m)	$T_{f,CNR}$ (kN.m)
Zhang ve ark. (2001)	L2	2.37	1.85	2.28	3.10
	L3	4.39	5.55	6.83	5.57
	L4	5.13	1.85	2.28	3.26
	L5	4.69	5.55	6.83	5.85
	L6	3.25	1.48	1.82	2.70
	L7	3.70	4.44	5.47	4.80
Ghobarah ve ark. (2002)	C1	6.96	10.13	12.71	14.17
	C2	2.94	5.07	6.36	7.09
	C4	4.81	6.75	8.48	9.45
	C5	2.40	4.05	5.09	5.78
Allawi (2006)	B2	5.61	3.90	3.17	4.24
	B4	2.95	1.95	1.59	2.12
	B6	3.12	1.95	1.59	2.09
Abdoli ve ark. (2023)	C-1V-15	3.70	2.43	2.43	3.84
	C-1V-20	2.69	1.82	1.82	2.88
	C-2V-20	3.70	3.64	3.65	4.24
	C-3V-20	4.38	5.46	5.47	5.07
	C-1V-25	1.89	1.46	1.46	2.38
	C-1V-1H	3.03	1.82	1.82	3.67
Tablo 1. (devam) Literatür Verileri ve Yönetmelik Tahminlerinin Karşılaştırılması					
Chalioris (2008)	Ra-F(1)	2.48	2.33	2.71	3.65
	Ra-F(2)	4.26	4.67	5.42	5.37
	Ra-Fs150(2)	0.63	2.33	2.71	2.68
	Rb-F(1)	3.10	2.33	6.09	8.03
	Rb-Fs200(1)	2.40	2.63	3.05	4.01
	Rb-Fs300(1)	0.60	2.63	3.05	4.01
Mohammad (2012)	B3	3.96	2.87	2.98	3.99
	B5	6.08	5.75	5.96	7.80
Elwan (2017)	WR1	2.00	1.63	2.12	2.40
	WR2	4.08	3.27	4.24	4.61

Şekil 1'de verilen grafikler incelendiğinde, deneysel veriler ile yönetmelik tahminleri arasındaki korelasyonun tüm modeller için sınırlı kaldığı görülmektedir. Bu veri seti için, fib Bulletin 90 modeli değeri en yüksek korelasyonu sağlayan yaklaşım olmuştur. Onu sırasıyla ile CNR-DT 200/2013 ve ile NCHRP 655 modelleri takip etmektedir. Tüm yönetmeliklerin değerlerinin 0.50'nin altında kalması, mevcut tasarım formüllerinin burulma kapasitesi artışını tahmin etmede önemli bir saçılma ve belirsizlik içerdiğini kanıtlamaktadır.



Şekil 1. Deneysel veriler ve yönetmelik tahminleri ilişkisi

Şekil 2'de sunulan hata dağılım grafikleri, 29 numune üzerinden yapılan tahminlerin deneysel sonuçlar ile ne derece örtüştüğünü ve oluşan "hata" miktarlarını göstermektedir. Bu grafikler, özellikle kapasitenin yüksek olduğu belirli numune gruplarında hata çubuklarının boyunun uzadığını ve yönetmeliklerin kapasiteyi olduğundan daha yüksek tahmin ederek güvenli olmayan tarafa kayabildiğini ortaya koymaktadır. Hata dağılımındaki bu dalgalanmalar, yönetmelik yaklaşımlarının bazı numunelerde deneysel sonuçları yakalasa da genel anlamda

tutarlı bir öngörü performansından uzak olduğunu ve tasarım gerinimlerinin belirlenmesinde daha hassas modellere ihtiyaç duyulduğunu açıkça yansıtmaktadır.

Yönetmelik tahminlerinin deneysel verilerle olan uyumunun sayısal olarak değerlendirilmesi için Ortalama Mutlak Hata (MAE), Kök Ortalama Kare Hata (RMSE) ve Belirleme Katsayısı (R^2) istatistiki parametreler olarak kullanılmıştır. MAE, RMSE ve R^2 değerleri sırasıyla Denklem 5,6 ve 7 kullanılarak hesaplanmıştır.

Deneysel veri seti ve üç farklı yönetmelik üzerinden hesaplanan bu istatistiksel parametreler Tablo 2’de özetlenmiştir.

$$MAE = \frac{1}{n} \sum |T_{f_den} - T_{f_tahmin}| \quad (5)$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum (T_{f_den} - T_{f_tahmin})^2} \quad (6)$$

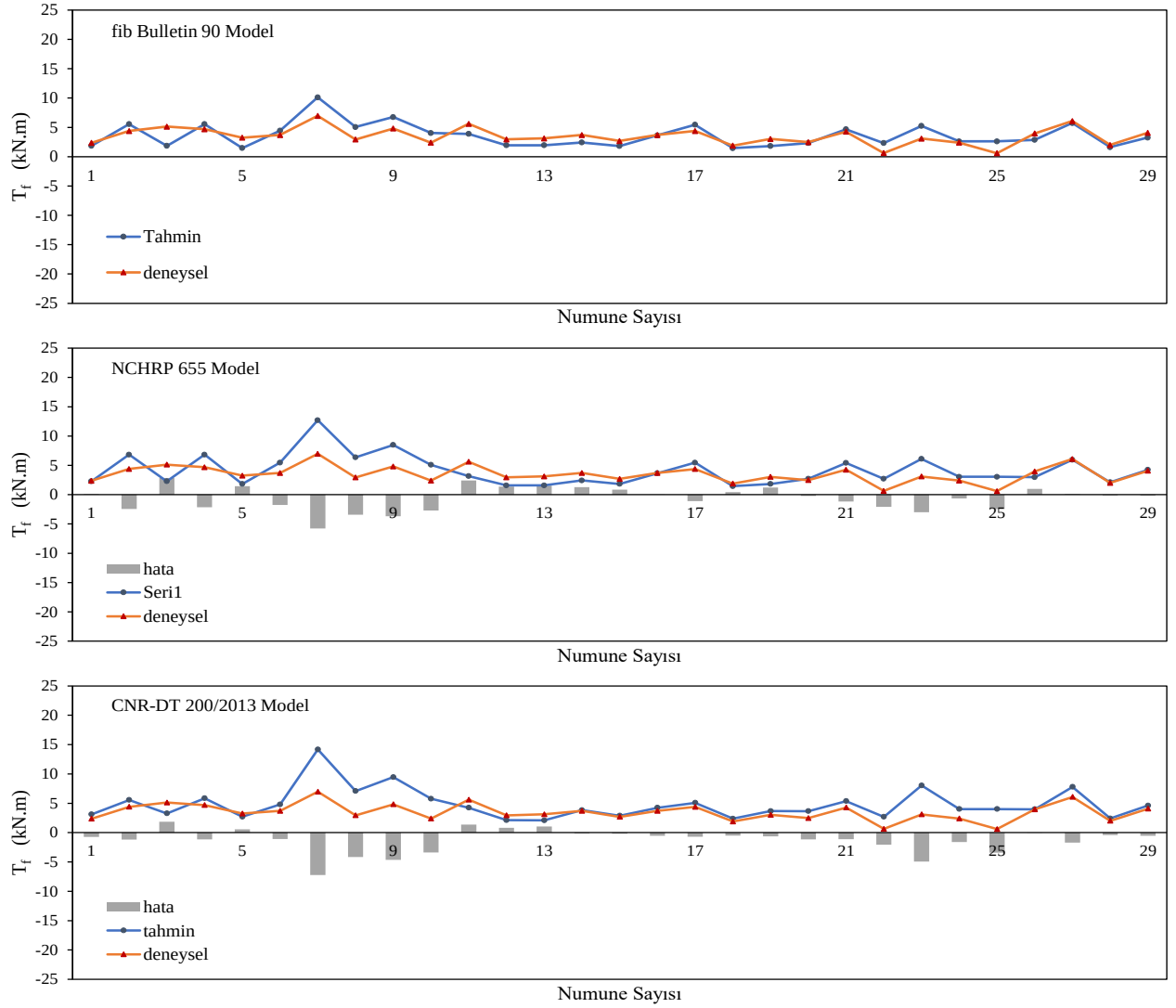
$$R^2 = 1 - \frac{\sum (T_{f_den} - T_{f_tahmin})^2}{\sum (T_{f_den} - \overline{T_{f_den}})^2} \quad (7)$$

Burada n, veri setindeki kiriş sayısını ve $\overline{T_{f_den}}$ ise deneysel olarak belirlenmiş olan FRP katkısının ortalama değerini göstermektedir.

Tablo 2. Yönetmelik formülleri istatistiksel parametreleri

Model	MAE	RMSE	R^2
fib Bulletin 14/90	1.15	1.52	0.46
NCHRP Report 655	1.38	1.81	0.38
CNR-DT 200/2013	1.47	1.95	0.39

Tablo 2’de sunulan veriler, incelenen yönetmelik yaklaşımlarının CFRP katkısını tahmin etmedeki başarılarını karşılaştırmalı olarak ortaya koymaktadır. Analiz sonuçlarına göre, fib Bulletin 90 modeli değeri ile bu veri seti üzerinde deneysel trende en yakın korelasyonu sergileyen yaklaşım olmuştur. Onu sırasıyla CNR-DT 200/2013 ve NCHRP 655 modelleri takip etmektedir. Ancak, her üç yönetmeliğin de belirleme katsayılarının 0.50 barajının altında kalması ve hata metriklerinin (MAE ve RMSE) yüksekliği, mevcut tasarım formüllerinin saf burulma davranışını temsil etmede sınırlı kaldığını kanıtlamaktadır. Özellikle RMSE değerlerindeki sapmalar, yönetmeliklerin bazı numunelerde kapasiteyi olduğundan çok yüksek tahmin ederek güvenli olmayan sonuçlar verebildiğini yansıtmaktadır. Bu istatistiksel bulgular, betonarme kirişlerin burulma güçlendirmesinde kullanılan doğrusal hesap yöntemlerinin revize edilmesi ve betonun doğrusal olmayan davranışı ile sargılama etkisini daha hassas yansıtan gelişmiş modellere duyulan ihtiyacı açıkça ortaya koymaktadır.



Şekil 2. Yönetmelik tahminleri hata dağılımları

5. SONUÇ

Bu çalışmanın amacı, CFRP sargı ile güçlendirilmiş betonarme kirişlerin ilave burulma kapasitesini (T_f) tahmin etmede kullanılan farklı uluslararası yönetmelik yaklaşımlarının doğruluğunu ve güvenilirliğini karşılaştırmalı olarak değerlendirmektir. Bu amaçla literatürden elde edilmiş olan deneysel veriler, fib Bulletin 90, NCHRP Report 655 ve CNR-DT 200/2013 yönetmeliklerinde tanımlanan matematiksel modeller ile de hesaplanarak karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar aşağıda listelenmiştir.

- İncelenen yönetmeliklerin deneysel verilerle olan korelasyonunun düşük kaldığı ve CFRP katkısını tahmin etmede yüksek belirsizlik içerdiği görülmüştür. Analiz sonuçlarına göre belirleme katsayıları (R^2); fib Bulletin 90 için 0.46, CNR-DT 200/2013 için 0.39 ve NCHRP Report 655 için 0.38 olarak hesaplanmıştır. Tüm modellerin

değerinin 0.50'nin altında kalması, mevcut yönetmelik formüllerinin deneysel varyansı açıklamada yetersiz kaldığını kanıtlamaktadır.

- Hata dağılım grafikleri incelendiğinde kiriş burulma kapasitesi arttıkça tahminler ile deneysel sonuçlar arasındaki sapmanın (RMSE ve MAE değerlerinin) belirgin şekilde yükseldiğini ortaya koymuştur.
- Bu veri seti özelinde fib Bulletin 90 yaklaşımı ile hesaplanan burulma katkısı değerleri, hem en yüksek korelasyonu hem de diğer modellere kıyasla daha düşük hata oranlarını sergileyerek deneysel veriler ile en uyumlu sonuçları vermiştir

Elde edilen bu istatistiksel bulgular, mevcut doğrusal hesap yöntemlerinin daha fazla deneysel çalışmalar ile desteklenerek revize edilmesi ve betonun doğrusal olmayan davranışı ile sargı etkisini daha hassas yansıtan gelişmiş modellere duyulan ihtiyacı açıkça ortaya koymaktadır.

KAYNAKLAR

- Abdoli M, Mostofinejad D, Eftekhari M. (2023). Ultimate torsional resistance and failure modes of FRP-strengthened reinforced concrete members: A nonlinear design model. *Engineering Structures* 283, 115867.
- Al-Deraan MM, Tavakkolizadeh M, Allawi AA. (2021). Finite element analysis of rectangular RC beams strengthened with FRP laminates under pure torsion. *Structural Concrete* 22(4), 1946–1961.
- Alabdulhady MY, Sneed LH. (2019). Torsional strengthening of reinforced concrete beams with externally bonded composites: A state of the art review. *Construction and Building Materials* 205, 148–163.
- Allawi AA. (2006). *Nonlinear Analysis of Reinforced Concrete Beams Strengthened by CFRP in Torsion*. University of Baghdad. Bağdat (Doktora Tezi).
- Ameli M, Ronagh HR, Dux PF. (2007). Behavior of FRP strengthened reinforced concrete beams under torsion. *Journal of Composites for Construction* 11(2), 192–200.
- Askandar NH, Jumaa GB, Ahmed GH. (2024). Modeling for torsional strength prediction of strengthened RC beams. *Multiscale and Multidisciplinary Modeling, Experiments and Design* 7(3), 2535–2553.
- Chalioris CE. (2008). Torsional strengthening of rectangular and flanged beams using carbon fibre-reinforced-polymers – Experimental study. *Construction and Building Materials* 22(1), 21–29.
- CNR-DT 200 R1/2013. (2013). *Guide for the Design and Construction of Externally Bonded FRP Systems for Strengthening Existing Structures*. National Research Council. Roma.
- Deifalla A, Ghobarah A. (2010). Full torsional behavior of RC beams wrapped with FRP: Analytical model. *Journal of Composites for Construction* 14(3), 289–300.
- Deifalla A, Salem NM. (2022). A Machine Learning Model for Torsion Strength of Externally Bonded FRP-Reinforced Concrete Beams. *Polymers* 14(9), 1824.
- Elwan SK. (2017). Torsion strengthening of RC beams using CFRP (parametric study). *KSCE Journal of Civil Engineering* 21(4), 1273–1281.
- fib Bulletin 90. (2019). *Externally applied FRP reinforcement for concrete structures*. International Federation for Structural Concrete (fib). Lozan.
- Ghobarah A, Ghorbel MN, Chidiac SE. (2002). Upgrading torsional resistance of reinforced concrete beams using fiber-reinforced polymer. *Journal of Composites for Construction* 6(4), 257–263.
- Hii AKY, Al-Mahaidi R. (2006). An experimental and numerical investigation on torsional strengthening of solid and box-section RC beams using CFRP laminates. *Composite Structures* 75(1-4), 213–221.
- Kandekar SB, Talikoti RS. (2019). Torsional behaviour of reinforced concrete beam wrapped with aramid fiber. *Journal of King Saud University - Engineering Sciences* 31(4), 340–344.

- Ma S, Muhamad Bunnori N, Choong KK. (2016). Evaluation of Ultimate Strength of Reinforced Concrete Beams Strengthened with FRP Sheets under Torsion. *MATEC Web of Conferences* 47, 02006.
- Mohammad KI, Al-Sulayfani BJ. (2013). Torsional Strengthening of RC Beams with CFRP Wrap. *Tikrit Journal of Engineering Sciences* 20(3), 1–9.
- Mohammadizadeh MR, Fadaee MJ, Ronagh HR. (2009). Improving torsional behaviour of reinforced concrete beams strengthened with carbon fibre reinforced polymer composite. *Iranian Polymer Journal* 18(4), 315–327.
- NCHRP Report 655. (2010). *Recommended guide specification for the design of externally bonded FRP systems for repair and strengthening of concrete bridge elements*. Transportation Research Board. Washington, D.C..
- Panchacharam S, Belarbi A. (2002). Torsional behavior of reinforced concrete beams strengthened with FRP composites. *First FIB Congress* 1, 01–110. Osaka.
- Salom PR, Gergely J, Young DT. (2004). Torsional strengthening of spandrel beams with fiber-reinforced polymer laminates. *Journal of Composites for Construction* 8(2), 157–162.
- Zhang JW, Lu ZT, Zhu H. (2001). Experimental study on the behaviour of RC torsional members externally bonded with CFRP. *FRP Composites in Civil Engineering* 1, 2001.

BETONARME KİRİŞLERDE SAF BURULMA KAPASİTESİNE ETKİ EDEN PARAMETRELERİN İSTATİSTİKSEL OLARAK İNCELENMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Onur ÖZTÜRK

Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Müh. Bölümü, 41310 İzmit, Kocaeli

ORCID ID: 0000-0003-4195-4364

Taha Yasin DEMİRCAN

Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Müh. Bölümü, 41310 İzmit, Kocaeli

ORCID ID: 0009-0002-0173-3145

ÖZET

Betonarme kirişlerde saf burulma davranışı; beton dayanımı, kesit geometrisi ve donatı karakteristikleri gibi birçok parametrenin birlikte etkidiği karmaşık bir mekanizmadır. Literatürde yer alan deneysel çalışmalarda bu davranış ilişkisi az sayıda numune ile belirlenmeye çalışılmış ve ağırlıklı olarak bu parametreler kullanılarak tahmin modellerinin oluşturulması amaçlanmıştır. Bu çalışmanın amacı, betonarme kirişlerin saf burulma kapasitesine etki eden geometrik, mekanik ve donatı parametrelerinin literatürden elde edilen geniş deneysel veri tabanı kullanılarak istatistiksel olarak değerlendirilmesidir. Bu doğrultuda, literatürdeki yedi farklı deneysel araştırmadan derlenen 102 adet numunelik geniş bir veri tabanı oluşturulmuştur. Çalışma kapsamında; beton basınç dayanımı (f_c), kesit geometrisi (b/h), etriye aralığı (s), donatı oranları (ρ_t , ρ_l) ve donatı akma dayanımları (f_{yt} , f_{yl}) ile türetilmiş parametrelerin etkileri istatistiksel analizler ile incelenmiştir.

Elde edilen istatistiksel sonuçlar, tekil parametrelerden beton dayanımı ve etriye aralığının burulma kapasitesini açıklamada tek başına yetersiz kaldığını göstermiştir. Buna karşın, etriye ile çevrili çekirdek alanının (A_{oh}) kapasite üzerinde güçlü bir doğrusal ilişkiye sahip olduğu ve kesit geometrisinin davranışta baskın rol oynadığı belirlenmiştir. Çoklu parametre analizlerinde, f_c ve kesit alanının A_{oh} kombine etkisinin kapasiteyi açıklama oranını yükselttiği görülmüştür. Ayrıca, enine ($\rho_t.f_{yt}$) ve boyuna ($\rho_l.f_{yl}$) donatı mekanik indekslerinin normalize burulma kapasitesi üzerindeki ortak etkisi incelendiğinde, davranışın doğrusal olmadığı ve literatürdeki dengeli donatı oranına işaret eden parabolik bir yüzey sergilediği tespit edilmiştir. Bu durum, aşırı donatılı kesitlerde oluşan erken beton ezilmelerini ve burulmanın çok parametreliliğini doğrulamaktadır.

Anahtar kelimeler: Saf burulma, Betonarme kirişler, Burulma kapasitesi, İstatistiksel analiz

STATISTICAL ANALYSIS OF PARAMETERS AFFECTING PURE TORSIONAL CAPACITY IN REINFORCED CONCRETE BEAMS

ABSTRACT

The pure torsional behavior of reinforced concrete beams is a complex mechanism influenced by the combined effects of numerous parameters, including concrete strength, cross-sectional

geometry, and reinforcement characteristics. Experimental studies in literature have attempted to determine this behavioral relationship with a small number of specimens, primarily focusing on creating predictive models using these parameters. The aim of this study is to statistically evaluate the geometric, mechanical, and reinforcement parameters affecting the pure torsional capacity of reinforced concrete beams using a large experimental database obtained from literature. To this end, a large database of 102 specimens compiled from seven different experimental studies in literature was created. Within the scope of this study, the effects of parameters derived from concrete compressive strength (f_c), cross-sectional geometry (b/h), stirrup spacing (s), reinforcement ratios (ρ_t, ρ_l), and reinforcement yield strengths (f_{yt}, f_{yl}) were investigated using statistical analyses.

The statistical results obtained showed that individual parameters such as concrete strength and stirrup spacing alone were insufficient to explain the torsional capacity. In contrast, it was determined that the core area surrounded by stirrups (A_{oh}) has a strong linear relationship with capacity, and that the cross-sectional geometry plays a dominant role in the behavior. In multi-parameter analyses, it was observed that the combined effect of f_c and cross-sectional area A_{oh} increased the explanatory power of the capacity. Furthermore, when the combined effect of transverse ($\rho_t.f_{yt}$) and longitudinal ($\rho_l.f_{yl}$) reinforcement mechanical indices on the normalized torsional capacity was examined, it was found that the behavior was non-linear and exhibited a parabolic surface, indicating a balanced reinforcement ratio in the literature. This situation confirms the early concrete crushing occurring in over-reinforced sections and the multi-parameter nature of torsion.

Keywords: Pure torsion, Reinforced concrete beam, Torsional capacity, Statistical analysis

1. GİRİŞ

Betonarme yapılarda burulma etkisi; çevre kirişleri, kenar kirişleri, eğrisel köprü sistemleri ve eksenel yükleme doğrultusundan eksantirik taşıyıcı elemanlarda önemli bir davranış mekanizması olarak ortaya çıkmaktadır. Eğilme ve kesme etkilerine kıyasla daha karmaşık bir gerilme dağılımına sahip olan saf burulma davranışı; eğik çatlak oluşumu, beton basınç çubuklarının ezilmesi, donatı akması ve uzaysal kafes davranışı gibi birbirleriyle etkileşimli mekanizmalar nedeniyle betonarme elemanların en karmaşık taşıma problemlerinden biri olarak kabul edilmektedir (Hsu 1968; Rasmussen ve Baker 1995). Özellikle burulma etkisi altında oluşan gevrek göçme mekanizması, bu davranışın doğru şekilde modellenmesini ve kapasite tahminlerinin güvenilir biçimde yapılmasını yapı güvenliği açısından kritik hale getirmektedir. Bu nedenle betonarme elemanların burulma davranışı uzun yıllardır

araştırmacıların dikkatini çekmiş ve literatürde çok sayıda deneysel, teorik ve analitik çalışma gerçekleştirilmiştir.

Betonarme elemanların saf burulma davranışına yönelik temel deneysel çalışmaların başında Hsu (1968) tarafından gerçekleştirilen deneysel çalışma gelmektedir. Bu çalışmada eğik çatlak gelişimi, beton basınç çubuklarının davranışı ve uzaysal kafes mekanizması detaylı olarak incelenmiş ve modern burulma teorilerinin temelini oluşturan önemli deneysel gözlemler ortaya konulmuştur. Daha sonraki yıllarda McMullen (1979) tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda farklı boyuna ve enine donatı oranlarının burulma davranışı üzerindeki etkileri değerlendirilmiş ve donatıların birlikte oluşturduğu uzaysal taşıyıcı mekanizmanın davranış üzerindeki rolü vurgulanmıştır. Rasmussen ve Baker (1995) ise yüksek dayanımlı beton kullanımının burulma kapasitesi üzerindeki etkilerini araştırmış ve beton dayanımındaki artışın belirli seviyeye kadar kapasiteyi olumlu etkilediğini göstermiştir.

Yüksek dayanımlı betonarme kirişlerin saf burulma davranışına yönelik gerçekleştirilen çalışmalarda Koutchoukali ve Belarbi (2001), farklı beton dayanımları ve donatı oranlarının burulma kapasitesi üzerindeki etkilerini deneysel olarak incelemiştir. Fang ve Shiau (2004) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ise yüksek dayanımlı betonarme kirişlerde çatlak gelişimi ve göçme davranışı detaylı şekilde değerlendirilmiş ve kesit geometrisinin davranış üzerindeki önemli rolü ortaya konulmuştur. Chiu (2007) tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda farklı enine donatı düzenlemelerinin burulma kapasitesi üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Lee ve ark. (2010) ile Lee ve ark. (2016) tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda ise yüksek dayanımlı donatı kullanımının burulma davranışı üzerindeki etkileri incelenmiş ve yüksek dayanımlı donatı kullanımının kapasiteyi artırmasına rağmen göçme davranışını da değiştirebildiği belirtilmiştir.

Literatürde yalnızca deneysel çalışmalar değil, aynı zamanda teorik ve yönetmelik tabanlı değerlendirmeler de geniş yer bulmuştur. ACI 318, Eurocode 2 ve CSA gibi farklı tasarım yönetmeliklerinde betonarme elemanların burulma kapasitesinin belirlenmesine yönelik farklı hesap yaklaşımları önerilmektedir. Bu yönetmeliklerde genel olarak uzaysal kafes modeli esas alınmakta olup beton dayanımı, kesit geometrisi, boyuna ve enine donatı katkıları farklı varsayımlar altında değerlendirilmektedir. Bununla birlikte mevcut yönetmeliklerin deneysel sonuçlar ile tam uyumlu sonuçlar vermediği ve özellikle yüksek dayanımlı beton veya yüksek donatı oranına sahip elemanlarda önemli sapmalar oluşabildiği birçok araştırmada belirtilmiştir (Ju ve ark. 2020; Alabdulhady ve Sneed 2019; Al-Deraan ve ark. 2021). Özellikle yüksek

dayanımlı beton kullanımında beton basınç çubuklarının davranışı ve çatlak gelişimi nedeniyle yönetmelik tahminlerinin deneysel sonuçlardan sapabildiği ifade edilmektedir.

Son yıllarda ise betonarme kirişlerin burulma kapasitesinin tahmin edilmesine yönelik veri tabanı tabanlı ve yapay zeka destekli çalışmaların arttığı görülmektedir. Özellikle yapay sinir ağları (ANN), genetik programlama ve makine öğrenmesi yöntemleri kullanılarak deneysel burulma kapasitesinin tahmin edilmesine yönelik araştırmalar gerçekleştirilmiştir. Cevik ve ark. (2010) tarafından gerçekleştirilen çalışmada mevcut deneysel veri tabanı kullanılarak genetik programlama tabanlı tahmin modeli geliştirilmiş ve model sonuçları farklı yönetmelik yaklaşımları ile karşılaştırılmıştır. Benzer şekilde son yıllarda farklı yapay zeka tabanlı yöntemlerin kullanıldığı çalışmalarda çok parametrelili burulma davranışının yüksek doğrulukla tahmin edilebildiği belirtilmektedir. Bununla birlikte mevcut çalışmaların önemli bir bölümünde parametrik incelemelerin sınırlı sayıdaki deney numunesi üzerinden gerçekleştirildiği dikkat çekmektedir. Özellikle beton dayanımı, kesit geometrisi, etkin burulma alanı, donatı mekanik indeksleri ve deneysel burulma kapasitesi arasındaki ilişkilerin geniş kapsamlı deneysel veri tabanı üzerinden birlikte değerlendirildiği çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir.

Bu çalışmada, mevcut literatürde yer alan yedi farklı deneysel araştırmadan derlenen toplam 102 adet betonarme kiriş numunesinden oluşan bir deneysel veri seti kullanılarak saf burulma kapasitesine etki eden parametrelerin istatistiksel olarak incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında beton basınç dayanımı (f_c), kesit geometrisi (b/h), etriye aralığı (s), boyuna ve enine donatı oranları (ρ_l, ρ_t), donatı akma dayanımları (f_{yl}, f_{yt}) ile deneysel burulma kapasitesi (T_u) değerlendirilmiştir. Ayrıca etkin burulma alanı (A_{oh}), enine ve boyuna donatı mekanik indeksleri ($\rho_t f_{yt}$) ve ($\rho_l f_{yl}$) ile normalize edilmiş burulma kapasitesi ($T_u/(A_c \sqrt{f_c})$) gibi türetilmiş parametreler de kullanılarak parametreler arası ilişkiler istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Çalışmanın temel amacı, betonarme kirişlerin saf burulma davranışında etkili olan parametreleri geniş bir deneysel veri seti üzerinden sistematik olarak incelemek ve burulma kapasitesi üzerinde önemli rol oynayan parametreleri ortaya koymaktır.

2. DENEYSEL VERİ SETİNİN ELDE EDİLMESİ

Bu çalışma kapsamında, literatürde mevcut olan farklı deneysel araştırmalardan elde edilen betonarme kirişlerin saf burulma testi sonuçlarını içeren güncellenmiş bir deneysel veri seti hazırlanmıştır. Veri tabanı; Hsu (1968), McMullen (1978), Koutchoukali ve Belarbi (2001), Fang ve Shiau (2004), Chiu (2007), Lee ve ark. (2010) ve Lee ve ark. (2016) tarafından gerçekleştirilen deneysel çalışmalardan derlenen toplam 102 adet betonarme kiriş numunesini

çermektedir. Veri setinin oluşturulmasında, sonuçların daha tutarlı şekilde elde edilebilmesi ve farklı deney programları arasındaki geometrik belirsizliklerin azaltılabilmesi amacıyla belirli seçim kriterleri uygulanmıştır.

Veri setine yalnızca saf burulma etkisi altında test edilen, dikdörtgen kesitli ve dolu gövdeli betonarme kirişler dahil edilmiştir. Burulma davranışını etkileyebilecek ek parametrelerin değerlendirme sonuçlarını karmaşık hale getirmemesi amacıyla kutu kesitli, içi boş veya farklı kesit geometrilerine sahip elemanlar veri setine dahil edilmemiştir. Bunun yanında eksik geometrik bilgi, eksik donatı verisi veya belirsiz malzeme özelliklerine sahip deney sonuçları veri setinden çıkarılmıştır. Literatürden elde edilen veri setine ait parametreler Tablo 1’de özetlenmiştir.

Tablo 1. Deneysel veri seti

Ref.	Numune	Sıra	f_c' (MPa)	f_{yt} (MPa)	f_{yl} (MPa)	b (mm)	h (mm)	x_o (mm)	y_o (mm)	s (mm)	ρ_t (%)	ρ_l (%)
Hsu, (1968)	B1	1	27.57	341.2	313.7	254	381	215.9	342.9	152.4	0.54	0.524
	B2	2	28.61	319.9	316.4	254	381	215.9	342.9	181	0.809	0.821
	B3	3	28.06	319.9	327.5	254	381	215.9	342.9	127	1.152	1.184
	B4	4	30.54	323.3	319.9	254	381	215.9	342.9	92.1	1.589	1.600
	B5	5	29.02	321.2	332.3	254	381	215.9	342.9	69.9	2.095	2.108
	B6	6	28.82	322.6	331.6	254	381	215.9	342.9	57.2	2.56	2.666
	B7	7	25.99	318.5	319.9	254	381	215.9	342.9	127	1.152	0.524
	B8	8	26.75	319.9	321.9	254	381	215.9	342.9	57.2	2.56	0.524
	B9	9	28.82	342.6	319.2	254	381	215.9	342.9	152.4	0.54	1.184
	B10	10	26.47	341.9	334.3	254	381	215.9	342.9	152.4	0.54	2.666
	M1	11	29.85	353	326.1	254	381	215.9	342.9	149.2	0.552	0.821
	M2	12	30.54	357.1	328.8	254	381	215.9	342.9	104.7	0.786	1.184
	M3	13	26.75	326.1	321.9	254	381	215.9	342.9	139.7	1.047	1.600
	M4	14	26.54	326.8	318.5	254	381	215.9	342.9	104.8	1.397	2.108
	M5	15	27.99	330.9	335	254	381	215.9	342.9	82.6	1.773	2.666
	M6	16	29.37	340.6	317.8	254	381	215.9	342.9	69.9	2.095	3.162
	I2	17	45.22	348.8	325.4	254	381	215.9	342.9	98.4	0.837	0.821
	I3	18	44.74	333.7	343.3	254	381	215.9	342.9	127	1.152	1.184

Tablo 1. (devam) Deneysel veri seti

Ref.	Numune	Sıra	f_c' (MPa)	f_{yt} (MPa)	f_{yl} (MPa)	b (mm)	h (mm)	x_o (mm)	y_o (mm)	s (mm)	ρ_t (%)	ρ_l (%)
Hsu (1968)	I4	19	45.36	326.1	315	254	381	215.9	342.9	92.1	1.589	1.600
	I5	20	45.00	325.4	310	254	381	215.9	342.9	69.9	2.095	2.108
	I6	21	45.78	328.8	325.4	254	381	215.9	342.9	57.2	2.56	2.666
	J1	22	14.34	346.1	327.5	254	381	215.9	342.9	152.4	0.54	0.524
	J2	23	14.54	340.6	319.9	254	381	215.9	342.9	98.4	0.837	0.821
	J3	24	16.89	337.1	338.5	254	381	215.9	342.9	127	1.152	1.184
	J4	25	16.75	331.6	324	254	381	215.9	342.9	92.1	1.589	1.600

McMullen ve Rangan (1978)	G1	26	29.78	339.2	321.9	254	508	215.9	469.9	187.3	0.405	0.393
	G2	27	30.88	333.7	322.6	254	508	215.9	469.9	120.7	0.628	0.616
	G3	28	26.82	327.5	338.5	254	508	215.9	469.9	155.6	0.866	0.888
	G4	29	28.26	321.2	325.4	254	508	215.9	469.9	114.3	1.178	1.200
	G5	30	26.88	327.5	330.9	254	508	215.9	469.9	85.7	1.571	1.581
	G6	31	29.92	349.5	334.3	254	508	215.9	469.9	127	0.597	0.589
	G7	32	30.95	322.6	319.2	254	508	215.9	469.9	146.1	0.922	0.923
	G8	33	28.33	328.8	321.9	254	508	215.9	469.9	104.8	1.285	1.332
	N1	34	29.50	341.2	352.3	152	304	130.3	282.7	92.1	0.621	0.617
	N1a	35	28.68	344.7	346.1	152	304	130.3	282.7	92.1	0.621	0.617
	N2	36	30.40	337.8	330.9	152	304	130.3	282.7	50.8	1.126	1.097
	N2a	37	28.40	360.5	333	152	304	130.3	282.7	114.3	1.115	1.097
	N3	38	27.30	351.6	351.6	152	304	130.3	282.7	63.5	0.901	0.926
	N4	39	27.30	355.7	337.1	152	304	130.3	282.7	88.9	1.434	1.405
	K1	40	29.85	354.3	345.4	152	495	114.3	457.2	190.5	0.561	0.569
	K2	41	30.61	337.8	335.7	152	495	114.3	457.2	104.8	1.034	1.01
	K3	42	29.02	320.6	315.7	152	495	114.3	457.2	123.8	1.555	1.584
	K4	43	28.61	339.9	344	152	495	114.3	457.2	85.7	2.246	2.285
	C1	44	27.02	341.2	341.2	254	254	215.9	215.9	215.9	0.442	0.442
	C2	45	26.54	344.7	334.3	254	254	215.9	215.9	117.5	0.812	0.786
	C3	46	26.88	329.5	330.9	254	254	215.9	215.9	139.7	1.214	1.231
	C4	47	27.16	327.5	336.4	254	254	215.9	215.9	98.4	1.724	1.776
	C5	48	27.23	328.8	328.1	254	254	215.9	215.9	73	2.323	2.399
	C6	49	27.57	327.5	315.7	254	254	215.9	215.9	54	3.142	3.162
	A1	50	36.90	285	360	254	254	222	222	79.4	0.555	0.442
	A1R	51	39.60	285	360	254	254	222	222	79.4	0.555	0.442
	A2	52	38.20	285	380	254	254	222	222	41.2	1.069	0.786
	A3	53	39.40	360	352	254	254	219	219	79.4	0.547	1.231
	A4	54	39.20	360	351	254	254	219	219	57.15	0.76	1.776
	B1	55	39.90	285	360	178	356	146	324	82.55	0.575	0.450
	B1R	56	36.30	285	360	178	356	146	324	82.55	0.575	0.450
	B2	57	39.60	285	380	178	356	146	324	44.45	1.068	0.800
	B3	58	38.60	360	352	178	356	143	321	82.55	0.568	1.254
	B4	59	38.50	360	351	178	356	143	321	60.32	0.777	1.808

Tablo 1. (devam) Deneysel veri seti

Ref.	Numune	Sıra	fc' (MPa)	fyt (MPa)	fyl (MPa)	b (mm)	h (mm)	xo (mm)	yo (mm)	s (mm)	pt (%)	pl (%)
Koutchoukali ve Belarbi (2001)	B5UR1	60	39.60	373	386	203	305	165	267	108	0.921	0.819
	B7UR1	61	64.60	399	386	203	305	165	267	108	0.921	0.819
	B9UR1	62	75.00	373	386	203	305	165	267	108	0.921	0.819
	B12UR1	63	80.60	399	386	203	305	165	267	108	0.921	0.819
	B14UR1	64	93.60	386	386	203	305	165	267	108	0.921	0.819
	B12UR2	65	76.20	386	386	203	305	165	267	108	0.921	0.819
	B12UR3	66	72.90	386	373	203	305	165	267	102	0.975	0.819
	B12UR4	67	75.90	386	373	203	305	165	267	90	1.106	1.228

	B12UR5	68	76.70	386	380	203	305	165	267	70	1.421	1.283
	H-06-06	69	78.50	440	440	350	500	300	450	100	0.611	0.681
	H-06-12	70	78.50	440	410	350	500	300	450	100	0.611	1.158
	H-12-12	71	78.50	440	410	350	500	300	450	50	1.222	1.158
	H-12-16	72	78.50	440	520	350	500	300	450	50	1.222	1.637
	H-20-20	73	78.50	440	560	350	500	300	450	55	1.975	1.965
Fang ve Shiau (2004)	H-07-10	74	68.40	420	500	350	500	300	450	90	0.679	0.982
	H-14-10	75	68.40	360	500	350	500	300	450	80	0.764	0.982
	H-07-16	76	68.40	420	500	350	500	300	450	90	0.679	1.637
	N-06-06	77	35.50	440	440	350	500	300	450	100	0.611	0.681
	N-06-12	78	35.50	440	410	350	500	300	450	100	0.611	1.158
	N-12-12	79	35.50	440	410	350	500	300	450	50	1.222	1.158
	N-12-16	80	35.50	440	520	350	500	300	450	50	1.222	1.637
	N-20-20	81	35.50	440	560	350	500	300	450	55	1.975	1.965
	N-07-10	82	33.50	420	500	350	500	300	450	90	0.679	0.982
	N-14-10	83	33.50	360	500	350	500	300	450	80	1.358	0.982
	N-07-16	84	33.50	420	500	350	500	300	450	90	0.679	1.637
Chiu ve ark. (2007)	NBS-43-44	85	35.00	385	400	350	500	300	450	140	0.437	0.434
	HBS-74-17	86	67.00	600	505	350	500	300	450	140	0.196	0.736
	HBS-82-13	87	67.00	600	493	350	500	300	450	190	0.145	0.818
	NBS-82-13	88	35.00	600	493	350	500	300	450	190	0.145	0.818
Lee ve Kim (2010)	T1-1	89	44.57	370	410	300	350	260	310	130	0.595	0.483
	T1-2	90	43.15	370	410	300	350	260	310	85	0.911	0.724
	T1-3	91	44.04	370	410	300	350	260	310	65	1.191	0.965
	T1-4	92	42.55	355	510	300	350	260	310	75	1.834	1.135
	T2-1	93	40.08	370	410	300	350	260	310	225	0.344	0.483
	T2-2	94	41.70	370	510	300	350	260	310	130	0.595	1.135
	T2-3	95	42.71	370	510	300	350	260	310	88	0.88	1.135
	T2-4	96	42.64	370	512.4	300	350	260	310	75	1.032	1.334
Lee ve ark. (2016)	T-C42S40	97	42.20	340	317	300	350	260	210	130	1.058	0.997
	T-C42S50	98	42.20	480	469	300	350	260	210	130	1.058	0.997
	T-C42S60	99	42.20	667	659	300	350	260	210	130	1.058	0.997
	T-C70S40	100	68.40	340	317	300	350	260	210	130	1.058	0.997
	T-C70S50	101	68.40	480	469	300	350	260	210	130	1.058	0.997
	T-C70S60	102	68.40	667	659	300	350	260	210	130	1.058	0.979

3. DENEYSEL VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

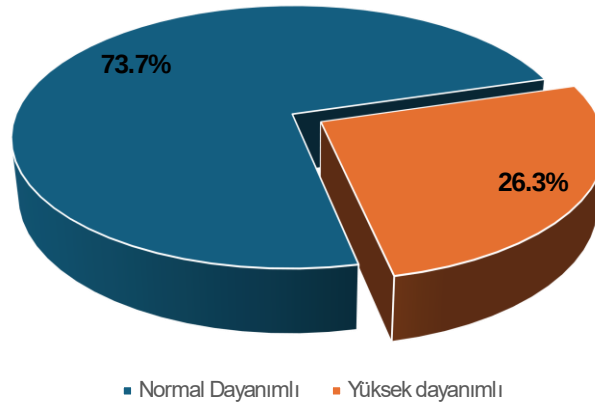
Bu bölümde, çalışmada kullanılan deneysel veri setinde yer alan parametreler istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Parametrik değerlendirme kapsamında beton basınç dayanımı (f_c), kiriş genişliği (b), kiriş yüksekliği (h), etriye aralığı (s), enine ve boyuna donatı akma dayanımları (f_{yt} , f_{yl}), enine ve boyuna donatı oranları (ρ_t , ρ_l) ile deneysel burulma kapasitesi (T_u) dikkate alınmıştır. Her bir parametre için minimum, maksimum, ortalama, standart sapma

ve varyasyon katsayısı değerleri hesaplanarak veri setinin dağılım aralığı ve değişkenlik düzeyi ortaya konulmuştur.

Tablo 2. Deneysel veri setinde kullanılan parametrelerin istatistiksel özellikleri

Parametre	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma	Varyasyon Katsayısı (%)
f_c (MPa)	14.34	93.60	41.36	18.15	43.90
b (mm)	152.00	350.00	260.91	60.15	23.05
h (mm)	254.00	508.00	388.35	85.61	22.04
s (mm)	41.20	225.00	104.14	38.68	37.14
f_{yt} (MPa)	285.00	667.00	372.01	72.66	19.53
f_{yl} (MPa)	310.00	659.00	385.28	79.00	20.50
ρ_t (%)	0.145	3.142	1.066	0.574	53.81
ρ_l (%)	0.393	3.162	1.183	0.615	52.04
T_u (kN·m)	9.00	239.00	51.27	42.17	82.25

Şekil 1 incelendiğinde, literatürde yer alan deneysel çalışmaların büyük bölümünün normal dayanımlı beton numuneleri üzerinde yoğunlaştığı, yüksek dayanımlı beton içeren çalışmaların ise veri seti içerisinde daha sınırlı kaldığı görülmektedir.

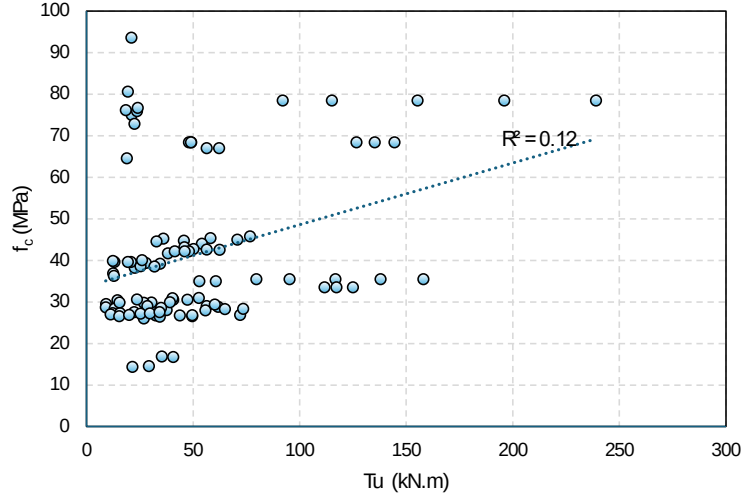


Şekil 1. Beton dayanımına göre veri seti dağılımı

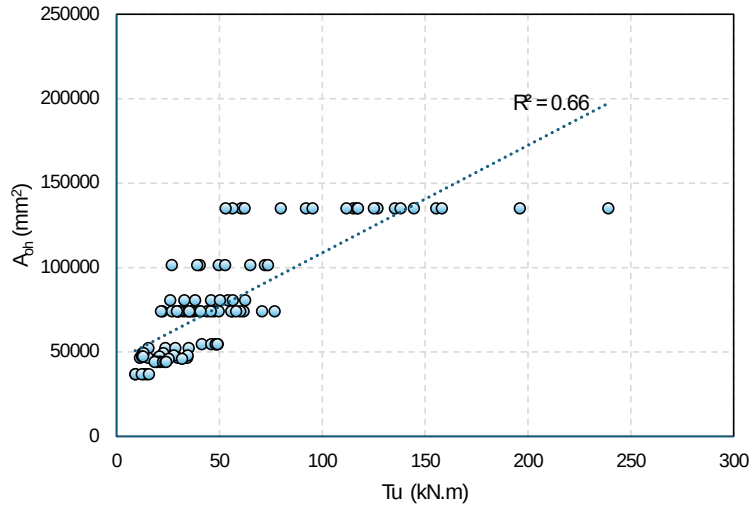
Şekil 2’de verilen $f_c - T_u$ ilişkisi incelendiğinde, beton basınç dayanımı ile deneysel burulma kapasitesi arasında pozitif eğilim bulunmasına rağmen ilişkinin oldukça zayıf olduğu görülmektedir. Elde edilen düşük korelasyon katsayısı ($R^2 = 0.12$), beton basınç dayanımının tek başına saf burulma kapasitesini açıklamada yetersiz kaldığını göstermektedir. Özellikle benzer beton dayanımına sahip numunelerde geniş kapasite dağılımı oluşması, burulma davranışının yalnızca beton dayanımına bağlı olmadığını ortaya koymaktadır.

Buna karşılık $A_{oh} - T_u$ ilişkisini gösteren Şekil 3’te etkin burulma alanı ile deneysel burulma kapasitesi arasında belirgin şekilde daha güçlü doğrusal ilişki elde edilmiştir. $R^2 = 0.66$ değeri, kesit geometrisini temsil eden etkin burulma alanının kapasite üzerinde baskın parametrelerden

biri olduğunu göstermektedir. Özellikle büyük A_{oh} değerlerine sahip kirişlerde burulma kapasitesinin önemli ölçüde arttığı görülmektedir. Bu durum, saf burulma davranışında uzaysal kafes mekanizmasının gelişebilmesi açısından etkin çekirdek alanının kritik rol oynadığını göstermektedir.



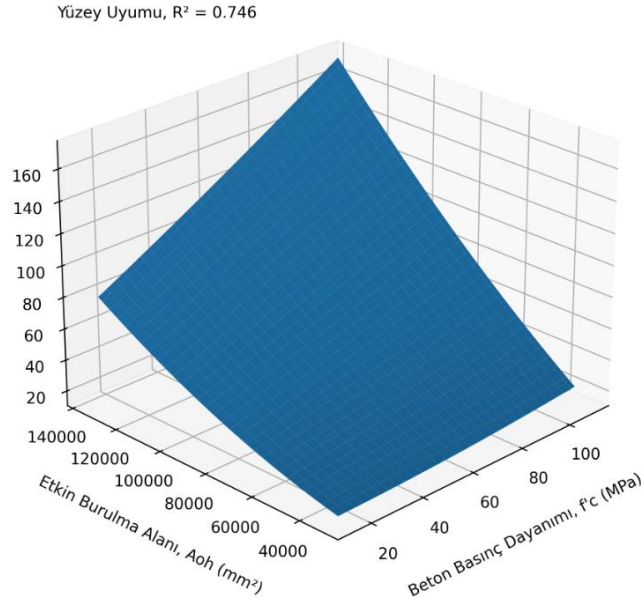
Şekil 2. $f_c - T_u$ ilişkisi



Şekil 3. $A_{oh} - T_u$ ilişkisi

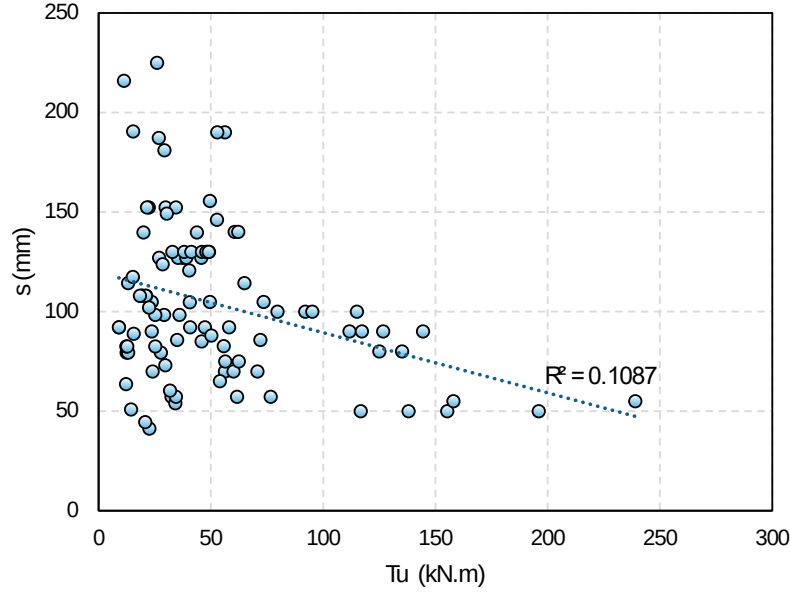
Tekil parametre analizlerinden elde edilen bu sonuçlar, betonarme kirişlerin saf burulma davranışının çok parametreliliğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle beton dayanımı ile etkin burulma alanının birlikte değerlendirilmesi amacıyla oluşturulan $f_c - A_{oh} - T_u$ yüzey grafiği incelendiğinde, kapasite üzerindeki en baskın etkinin A_{oh} parametresi olduğu açık şekilde görülmektedir. Beton basınç dayanımındaki artışın kapasite üzerinde olumlu etkisi bulunmasına rağmen, yüzey eğiminin özellikle A_{oh} doğrultusunda daha belirgin olması kesit geometrisinin davranış üzerindeki baskın rolünü doğrulamaktadır. Ayrıca yüzey uyumu sonucunda elde edilen $R^2 = 0.746$ değeri, beton dayanımı ve etkin burulma alanının birlikte

değerlendirilmesi durumunda deneysel burulma kapasitesinin önemli ölçüde açıklanabildiğini göstermektedir. Bu sonuçlar, saf burulma kapasitesinin yalnızca beton dayanımı ile değil, kesit geometrisi ve etkin burulma çekirdeği ile değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.



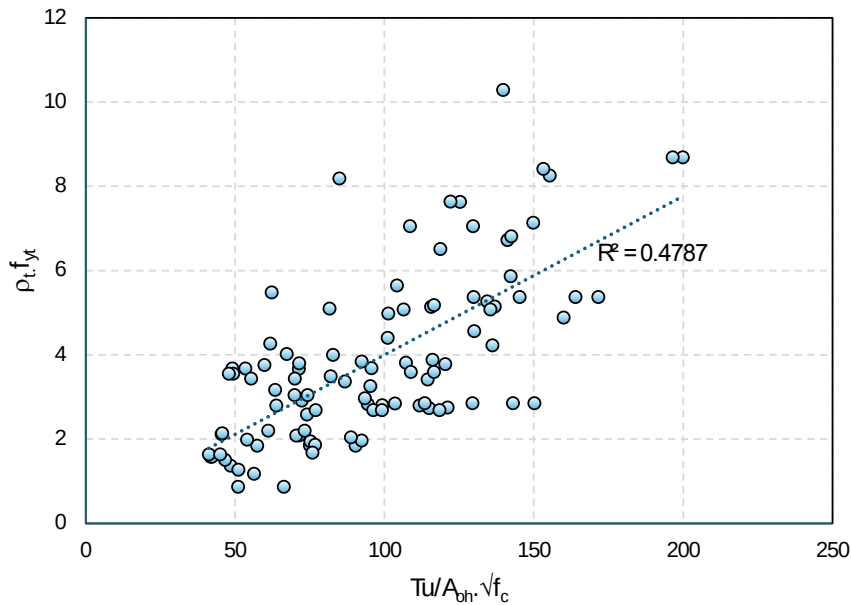
Şekil 4. $f_c - A_{oh} - T_u$ yüzey grafiği

Şekil 5'te etriye aralığı (s) ile deneysel burulma kapasitesi (T_u) arasındaki ilişki verilmiştir. Grafik incelendiğinde, etriye aralığı arttıkça burulma kapasitesinin genel olarak azalma eğilimi gösterdiği görülmektedir. Ancak elde edilen düşük korelasyon katsayısı ($R^2 = 0.11$), etriye aralığının tek başına kapasiteyi açıklamada yeterli olmadığını göstermektedir. Özellikle benzer etriye aralıklarına sahip numunelerde geniş kapasite dağılımı oluşması, saf burulma davranışının yalnızca enine donatı düzenine değil; beton dayanımı, kesit geometrisi ve boyuna donatı gibi diğer parametrelerin ortak etkisine bağlı olduğunu ortaya koymaktadır.



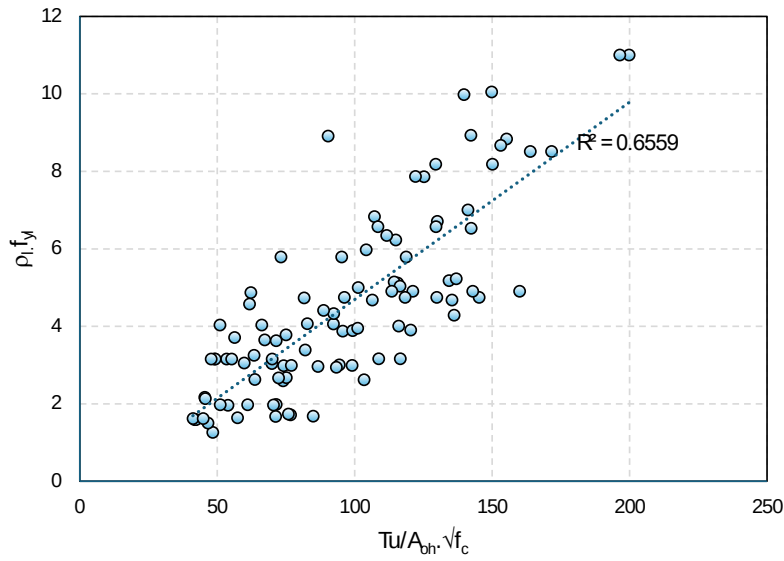
Şekil 5. Etriyeler aralığı-T_u ilişkisi

Şekil 6’da normalize burulma kapasitesi ($T_u/(A_{oh}\sqrt{f_c})$) ile enine donatı mekanik indeksi ($\rho_t f_{yt}$) arasındaki ilişki verilmiştir. Grafik incelendiğinde, normalize kapasite ile enine donatı mekanik indeksi arasında belirgin pozitif ilişki bulunduğu görülmektedir. Elde edilen $R^2 = 0.48$ değeri, kesit geometrisi ve beton dayanımı etkileri normalize edildikten sonra enine donatı katkısının davranış üzerindeki etkisinin daha belirgin hale geldiğini göstermektedir. Özellikle düşük mekanik indeks değerlerinde normalize kapasitenin sınırlı seviyelerde kaldığı, enine donatı mekanik indeksinin artmasıyla birlikte normalize kapasitenin yükseldiği görülmektedir. Bu durum, etriyelerin çatlak kontrolü ve uzaysal kafes mekanizmasının gelişimi üzerindeki önemli rolünü doğrulamaktadır.



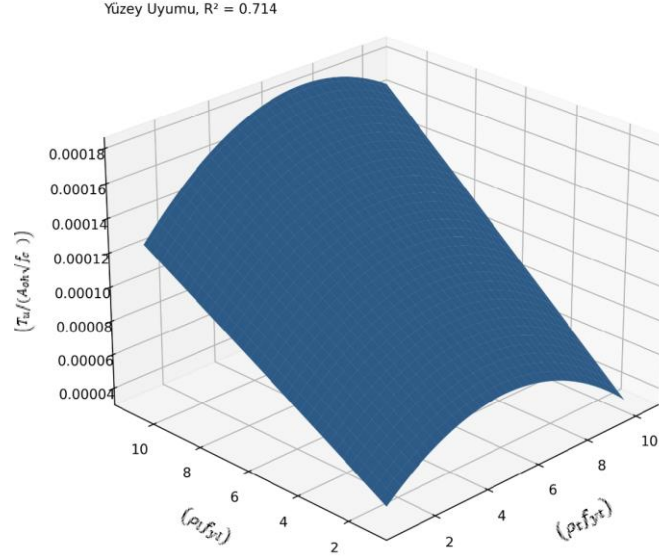
Şekil 6. Normalize burulma kapasitesi- enine donatı mekanik indeksi

Şekil 7’de normalize burulma kapasitesi ile boyuna donatı mekanik indeksi ($\rho_l f_{yl}$) arasındaki ilişki verilmiştir. Grafik incelendiğinde, normalize kapasite ile boyuna donatı mekanik indeksi arasında daha güçlü doğrusal eğilim elde edildiği görülmektedir. Elde edilen $R^2 = 0.66$ değeri, boyuna donatının özellikle normalize edilmiş davranış değerlendirmelerinde önemli katkı sağladığını göstermektedir. Ancak bu durum, boyuna donatının enine donatıdan daha etkin olduğu şeklinde değerlendirilmemelidir. Çünkü saf burulma davranışı, enine ve boyuna donatıların birlikte oluşturduğu uzaysal kafes sistemi ile açıklanmaktadır. Elde edilen daha yüksek korelasyonun, veri setindeki parametre dağılımı ve normalize işlemi sonucunda kesit geometrisi etkisinin azaltılmasından kaynaklandığı değerlendirilmektedir.



Şekil 7. Normalize burulma kapasitesi- enine donatı mekanik indeksi

Tekil grafiklerden elde edilen sonuçlar, normalize burulma kapasitesinin hem enine hem de boyuna donatı mekanik indekslerinden önemli ölçüde etkilendiğini göstermektedir. Bu nedenle davranışın yalnızca tek bir donatı parametresi ile açıklanmasının yeterli olmadığından enine ve boyuna donatı mekanik indekslerinin normalize kapasite üzerindeki birleşik etkisini değerlendirmek amacıyla üç boyutlu yüzey grafiği (Şekil 8) oluşturulmuştur. Yüzey grafiği incelendiğinde, normalize edilmiş burulma kapasitesinin hem $(\rho_t f_{yt})$ hem de $(\rho_l f_{yl})$ artışıyla birlikte yükseldiği görülmektedir. Ayrıca yüzeyin doğrusal olmayan karakteri, saf burulma davranışının çok parametrelili ve karmaşık bir mekanizma olduğunu göstermektedir. Özellikle belirli bir seviyeden sonra mekanik indekslerdeki artışın normalize kapasite üzerindeki katkısının azalma eğilimi göstermesi, literatürde belirtilen dengeli donatı davranışı ile uyumlu sonuçlar vermektedir. Yüzey uyumu sonucunda elde edilen $R^2 = 0.71$ değeri ise normalize edilmiş burulma kapasitesinin enine ve boyuna donatı mekanik indekslerinin birlikte değerlendirilmesi durumunda yüksek doğrulukla açıklanabildiğini göstermektedir.



Şekil 8. Normalize burulma dayanımı-donatı mekanik indeksleri ilişkisi

4. SONUÇLAR

Bu çalışmada, literatürde yer alan yedi farklı deneysel araştırmadan derlenen toplam 102 adet betonarme kiriş numunesinden oluşan veri seti kullanılarak saf burulma kapasitesine etki eden temel parametreler istatistiksel olarak incelenmiştir. Çalışma kapsamında beton basınç dayanımı (f_c), etkin burulma alanı (A_{oh}), etriye aralığı (s), enine ve boyuna donatı mekanik indeksleri ($\rho_t f_{yt}$) ve ($\rho_l f_{yl}$) ile deneysel burulma kapasitesi (T_u) arasındaki ilişkiler değerlendirilmiştir.

Elde edilen sonuçlar, beton basınç dayanımının tek başına deneysel burulma kapasitesini açıklamada yetersiz kaldığını göstermiştir. $f_c - T_u$ ilişkisi için düşük korelasyon katsayısı ($R^2 = 0.12$) elde edilirken, etkin burulma alanı (A_{oh}) ile deneysel burulma kapasitesi arasında daha güçlü ilişki belirlenmiş ve $R^2 = 0.66$ değeri elde edilmiştir. Beton basınç dayanımı ile etkin burulma alanının birlikte değerlendirildiği üç boyutlu yüzey grafiğinde ise $R^2 = 0.746$ değeri elde edilmiş ve kapasite üzerindeki baskın etkinin özellikle kesit geometrisinden kaynaklandığı görülmüştür.

Etriye aralığı ile deneysel burulma kapasitesi arasında genel olarak negatif eğilim gözlenmiş, ancak düşük korelasyon katsayısı ($R^2 = 0.11$), bu parametrenin tek başına kapasiteyi açıklamada yeterli olmadığını göstermiştir.

Kesit geometrisi ve beton dayanımı etkisinin azaltılması amacıyla normalize edilmiş burulma kapasitesi ($T_u / (A_{oh} \sqrt{f_c})$) kullanılarak gerçekleştirilen değerlendirmelerde, enine ve boyuna donatı mekanik indekslerinin davranış üzerindeki etkilerinin daha belirgin hale geldiği görülmüştür. Normalize edilmiş kapasite ile enine donatı mekanik indeksi arasında $R^2 = 0.48$,

boyuna donatı mekanik indeksi arasında ise $R^2 = 0.66$ değerleri elde edilmiştir. Ayrıca her iki mekanik indeksin birlikte değerlendirildiği yüzey grafiğinde $R^2 = 0.71$ değeri elde edilmiş ve normalize edilmiş burulma kapasitesinin donatı mekanik indeksleri ile yüksek doğrulukla açıklanabildiği belirlenmiştir.

Sonuç olarak çalışma, saf burulma kapasitesinin yalnızca beton dayanımı ile değil; kesit geometrisi, etkin burulma alanı ve donatı mekanik indekslerinin birlikte değerlendirilmesi gerektiğini göstermiştir. Özellikle etkin burulma alanının kapasite üzerindeki baskın etkisi ve normalize edilmiş değerlendirmelerde donatı mekanik indekslerinin davranış üzerindeki katkılarının belirgin hale gelmesi, betonarme kirişlerin saf burulma davranışının çok parametreliliğini açıkça ortaya koymaktadır.

KAYNAKLAR

- Al-Deraan, M. T., Alwakkalzadah, M., Allawi, A. A. (2021). Finite element analysis of rectangular RC beams strengthened with FRP laminates under pure torsion. *Structural Concrete*, 22(4), 1946–1961.
- Alabdulhady, M. Y., Sneed, L. H. (2019). Torsional strengthening of reinforced concrete beams with externally bonded composites: A state of the art review. *Construction and Building Materials*, 205, 148–163.
- Cevik, A. (2010). Nonlinear analysis of reinforced concrete beams strengthened by CFRP in torsion using soft computing. *Expert Systems with Applications*, 37(3), 2535–2548.
- Chiu, H. J. (2007). Torsional strengthening of reinforced concrete beams using carbon fiber-reinforced polymers. *Experimental study. Construction and Building Materials*, 21(1), 21–29.
- Deifalla, A., Ghobarah, A. (2010). Full torsional behavior of RC beams wrapped with FRP: Analytical model. *Journal of Composites for Construction*, 14(3), 289–300.
- Fang, I. K., Shiau, J. K. (2004). Behavior of high-strength concrete beams under pure torsion. *ACI Structural Journal*, 101(5), 719–727.
- Hsu, T. T. C. (1968). Torsion of structural concrete — behavior of reinforced concrete rectangular members. *ACI Special Publication*, SP-18, 261–306.
- Ju, H., Wang, G., Ahmed, G. (2020). Modeling for torsional strength prediction of strengthened RC beams using design-oriented machine learning. *Engineering Structures*, 227, 111456.
- Koutchoukali, N. E., Belarbi, A. (2001). Torsional behavior of high-strength concrete beams reinforced with high-strength steel. *ACI Structural Journal*, 98(3), 362–370.
- Lee, J. Y., Kim, S. W., Yi, C. K. (2010). Torsional behavior of reinforced concrete beams strengthened with high-strength transverse reinforcement. *Engineering Structures*, 32(5), 1341–1352.
- Lee, S. K., Kim, J. H., Yi, C. K. (2016). Torsional strengthening of RC beams using high-strength reinforcement. *KSCE Journal of Civil Engineering*, 20(4), 1273–1281.
- McMullen, A. E. (1979). Torsional behavior of reinforced concrete beams. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers*, 67(2), 213–229.
- Rasmussen, L. J., Baker, G. (1995). Torsion in reinforced normal and high-strength concrete beams — Part 1: Experimental test series. *ACI Structural Journal*, 92(1), 56–62.

MOGADIŞU'DA MAKİNE ÖĞRENMESİ VE MEKÂNSAL KARAR DESTEK SİSTEMLERİ KULLANILARAK KENTSEL GÜVENLİK RİSK HARİTALAMASININ ANALİZİ

Faysal M. Omar

Erciyes University, Engineering Faculty, Geomatics Engineering Department, 38280 Talas/KAYSERİ
ORCID ID: 0009-0006-9509-2404

Prof. Dr. Bülent BOSTANCI

Erciyes University, Engineering Faculty, Geomatics Engineering Department, 38039
Melikgazi/KAYSERİ
ORCID ID: 0000-0003-2255-2503

ÖZET

Kırılğan ve çatışma etkisindeki kentlerde kentsel güvenliğin sağlanması; hızlı kentleşme, sınırlı kurumsal kapasite ve parçalı veri yapıları nedeniyle önemli bir sorun alanı oluşturmaktadır. Bu çalışmada, Mogadişu kentinde kentsel güvenlik risklerinin haritalanmasına yönelik olarak makine öğrenmesi ve mekânsal karar destek sistemlerine dayalı veri odaklı bir model geliştirilmiştir. Çalışma alanı olarak, süreklilik gösteren güvenlik sorunları ve karmaşık kentsel yapısı nedeniyle Banadir bölgesi seçilmiştir.

Araştırma kapsamında, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ortamında farklı kaynaklardan elde edilen mekânsal veriler bütünleştirilmiştir. Kullanılan veri katmanları; güvenlik olay yoğunluğu, nüfus dağılımı, sosyo-ekonomik sınıflandırma, gece aydınlatma düzeyi, yol ağı erişilebilirliği ve güvenlik birimlerine yakınlık gibi değişkenlerden oluşmaktadır. Çalışmada, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ile Destek Vektör Makineleri (SVM) yöntemlerini bir araya getiren hibrit bir yaklaşım uygulanmıştır. AHP yöntemi ile uzman görüşlerine dayalı kriter ağırlıkları elde edilmiş ve tutarlılık oranının kabul edilebilir eşik değerin altında olduğu belirlenmiştir ($CR < 0.1$). SVM yöntemi ise bağımsız değişkenler ile güvenlik olayları arasındaki doğrusal olmayan mekânsal ilişkilerin modellenmesinde kullanılmıştır.

Elde edilen bulgular, nüfus yoğunluğu ile koruyuculuk/gözetim yoğunluğunun güvenlik risk dağılımını etkileyen en belirleyici faktörler olduğunu göstermektedir. Model doğrulama sonuçlarına göre, SVM modeli yaklaşık 0.86 AUC değeri ile yüksek tahmin performansı sergilemiş ve yaklaşık 0.70 AUC değerine sahip AHP tabanlı modele kıyasla daha başarılı sonuçlar üretmiştir. Üretilen güvenlik risk haritaları, kentsel alanları farklı risk seviyelerine ayırmış; özellikle yoğun nüfuslu ve güvenlik varlığının sınırlı olduğu bölgelerde yüksek riskli sıcak noktaları ortaya koymuştur.

Sonuç olarak, makine öğrenmesi yöntemlerinin çok kriterli karar verme teknikleri ile bütünleştirilmesinin, kentsel güvenlik risk analizlerinin doğruluk ve güvenilirliğini önemli ölçüde artırdığı belirlenmiştir. Önerilen yaklaşım; kanıta dayalı karar verme süreçlerinin desteklenmesi, kaynakların etkin biçimde dağıtılması ve proaktif güvenlik planlamasının geliştirilmesi açısından uygulanabilir bir araç sunmaktadır. Ayrıca modelin, benzer veri kısıtları ve güvenlik sorunlarına sahip diğer kırılgan kentsel alanlara da uyarlanabilir nitelikte olduğu değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Coğrafi Bilgi Sistemleri, Makine Öğrenmesi, Destek Vektör Makineleri, Analitik Hiyerarşi Süreci, Mekânsal Karar Destek Sistemleri, Güvenlik Risk Haritalama, Kentsel Güvenlik

ABSTRACT

Urban security in fragile and conflict-affected cities remains a significant challenge due to rapid urbanization, limited institutional capacity, and fragmented data environments. This study develops a data-driven framework for mapping urban security risks in Mogadishu, Somalia, integrating the Analytic Hierarchy Process (AHP) with a Spatial Decision Support System (SDSS) within a Geographic Information System (GIS) environment. The Banadir Region is selected as the study area on account of its persistent insecurity and complex urban dynamics. The methodology integrates multi-source geospatial datasets including security incident density, population distribution, socio-economic classification, night-time illumination, road network accessibility, and proximity to police facilities. AHP is applied as the core multi-criteria decision analysis (MCDA) technique, deriving expert-based factor weights through structured pairwise comparison and achieving a Consistency Ratio well below the acceptable threshold ($CR = 0.07 < 0.1$). The weighted risk factors are spatially integrated through weighted linear combination (WLC) within the SDSS framework to produce a composite Security Risk Index (SRI) surface classified into five discrete risk levels. Model validation using Receiver Operating Characteristic (ROC) curve analysis yields an Area Under the Curve (AUC) of 0.699, demonstrating strong discriminative performance. Population density and guardianship intensity emerge as the dominant risk determinants, consistent with the predictions of Routine Activity Theory. The resulting risk maps identify high-risk hotspots concentrated in densely populated central coastal districts with limited security coverage. The proposed AHP-SDSS framework provides a transparent, interpretable, and operationally accessible tool for evidence-based security governance, supporting optimised resource allocation and proactive security planning in Mogadishu and analogous fragile urban contexts.

Keywords: GIS, analytic hierarchy process, multi-criteria decision analysis, spatial decision support systems, weighted linear combination, security risk mapping, urban security, Mogadishu, Somalia, Banadir Region

AN ANALYSIS OF URBAN SECURITY RISK MAPPING IN MOGADISHU USING THE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS AND SPATIAL DECISION SUPPORT SYSTEMS

1. INTRODUCTION

Urban security is a central concern for governments, planners, and communities worldwide, yet the challenge is particularly acute in fragile and conflict-affected states where institutional capacity is limited, data infrastructures are weak, and rapid urbanisation continues to outpace governance mechanisms (Bassani et al., 2020; Braga et al., 2019; Cohen & Felson, 1979). Mogadishu, the capital of Somalia, represents one of the most complex and understudied urban security environments globally (Bryden, 2025). Decades of civil conflict, the collapse of formal state institutions, and the continued operational presence of non-state armed actors have produced a layered and spatially heterogeneous security landscape that conventional policing approaches are ill-equipped to address (Perry et al., 2013).

The intersection of geospatial technology and decision science has generated growing scholarly and practitioner interest in evidence-based, spatially explicit approaches to security management. Geographic Information Systems (GIS) have been widely applied to map crime patterns, identify hotspots, and support resource allocation in law enforcement agencies across diverse national contexts. When combined with Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA) techniques such as the Analytic Hierarchy Process (AHP) (Bassani et al., 2020; Nugroho & Harmadi, 2015), GIS environments are transformed into Spatial Decision Support Systems (SDSS) capable of synthesizing expert knowledge, multi-source spatial data, and structured analytical procedures into transparent and auditable risk assessments (T. L. Saaty, 2008; Sugumaran & Degroote, 2010). Despite the methodological maturity of AHP-GIS integration in related fields, its systematic application to urban security risk mapping in conflict-affected cities of the Global South remains limited.

The theoretical foundations of this study draw on Routine Activity Theory (Chainey & Ratcliffe, 2005; Cohen & Felson, 1979), which posits that crime occurs when motivated offenders, suitable targets, and the absence of capable guardians converge in space and time. Crime Pattern Theory (WEISBURD, 2015), further contextualizes offending within the built environment, emphasizing the role of activity nodes, movement corridors, and neighborhoods edges in shaping crime geography. (Dana & Cooper, 1964) formalizes the empirical regularity

that crime concentrates in predictable micro-geographic units as the law of crime concentration, providing both theoretical justification and empirical precedent for spatially differentiated risk mapping. These frameworks collectively inform the selection and weighting of geospatial risk factors operationalized in the present study.

Kernel density estimation, hotspot analysis, and spatial autocorrelation have become standard tools in spatial crime analysis (Oliveira et al., 2015). Ratcliffe (Chainey & Ratcliffe, 2005) introduced Risk Terrain Modeling as a method for combining spatially operationalized environmental correlates of crime into composite risk surfaces, sharing conceptual ground with the AHP-based weighted overlay procedure used here (Myers et al., 2024). This highlights data-quality challenges in translating crime mapping methods from high-income to data-scarce environments, a challenge addressed in this study using globally available proxy geospatial datasets (Patino et al., 2014). The AHP, as the most widely applied MCDA technique in GIS-based spatial analysis, structures decision problems hierarchically, derives priority weights through pairwise comparison and eigenvector analysis, and provides a built-in Consistency Ratio (CR) to verify the internal coherence of expert judgements (Saaty, 1980) (T. Saaty & Vargas, 2012). Weighted linear combination then operationalizes these weights across normalized raster layers to produce an interpretable, updatable composite risk surface an approach that offers the transparency required for evidence-based governance in fragile institutional contexts (Malczewski & Rinner, 2015).

Fragile and post-conflict urban environments differ fundamentally from stable cities in their institutional, structural, and spatial security characteristics (Stuvøy et al., 2021). Mogadishu linked to asymmetric warfare, criminal networks, and inter-clan competition, while UNODC identifies data scarcity as a fundamental barrier to evidence-based governance across the Horn of Africa (Ratcliffe, 2010). The urban insecurity in conflict zones concentrates in spatial nodes associated with resource competition, strategic corridors, and zones of contested authority — dynamics consistent with Crime Pattern Theory and directly relevant to the Mogadishu context (Lisa et al., 2021).

This study develops and validates an integrated AHP-SDSS framework for urban security risk mapping in the Banadir Region of Mogadishu. The primary objectives are: (1) to identify and operationalise the key determinants of urban security risk using multi-source geospatial data; (2) to derive a consistent and theoretically grounded AHP weight structure through structured expert consultation; (3) to produce and validate a spatially explicit Security Risk Index within an SDSS framework; and (4) to generate actionable risk maps that support

evidence-based resource allocation and proactive security planning. The remainder of this study is organised as follows: Chapter Two describes the study area; Chapter Three presents the data and methodology; Chapter Four reports results and discussion; Chapter Five concludes with policy recommendations and directions for future research.

2. DATA AND METHODOLOGY

2.1 Study Area

This study focuses on Mogadishu, the capital city of Somalia, and specifically on the Banadir Region, which constitutes the city's administrative boundary. Located on the Indian Ocean coast in south-eastern Somalia. Mogadishu is the political, economic, and demographic centre of the country, with an estimated population exceeding three million residents (UNSOM, 2023). The Banadir Region is administratively subdivided into seventeen districts, each exhibiting considerable variation in population density, land use patterns, socioeconomic conditions, and security dynamics (Bryden, 2025).

The city's spatial structure reflects its complex history: a historic coastal core characterized by high-density residential and commercial land uses contrasts with expanding informal peri-urban settlements on the western and northern margins. The coastal districts including Hamar-Weyne, Hamar-Jajab, and Shangani are characterized by dense urban fabric, intensive commercial activity, and proximity to the port, while western and northern districts including Daynile, Huriwaa, and Kaxda are predominantly peri-urban with lower population densities and more limited formal infrastructure.

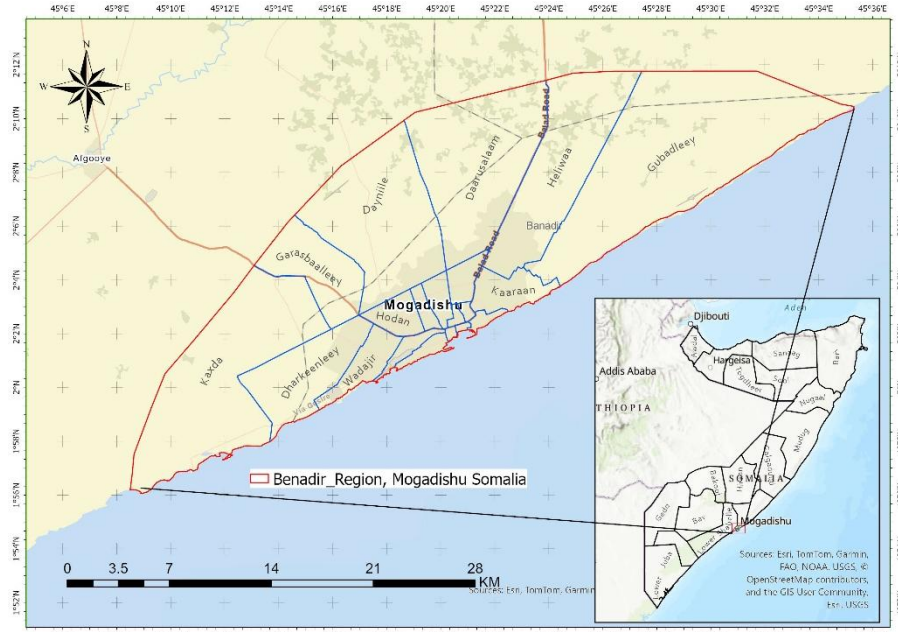


Figure 1: Study Area

2.2 Data Sources and Geospatial Layers

The analytical framework integrates six primary geospatial datasets, each selected based on theoretical relevance to the MCDA risk model, spatial coverage of the Banadir Region, and data availability within the Mogadishu context. All datasets were projected to a common coordinate reference system (WGS 1984 UTM Zone 38N) and resampled to a uniform spatial resolution of 100 metres prior to analysis, ensuring consistency in spatial alignment and enabling direct raster arithmetic across all layers.

Security incident density was derived from the Armed Conflict Location and Event Data (ACLED) project. Events coded as violence against civilians, battles, and explosions/remote violence within the Banadir Region were extracted and transformed into a kernel density estimation (KDE) surface representing incident frequency per unit area. Population distribution data were derived from WorldPop gridded population estimates at 100-metre resolution. Socioeconomic classification was operationalised using a composite index derived from night-time light intensity data (NASA Black Marble VNP46A2 product), UNDP Somalia sub-national Human Development Index estimates, and open-source household survey data, classified into five ordered strata. Road network data were obtained from OpenStreetMap and processed to generate a road accessibility surface based on Euclidean distance from the primary and secondary road network. Proximity to police facilities was computed as a Euclidean distance raster from georeferenced Somali Police Force station locations as documented in UNSOM (2023) facility registers. Security guardianship intensity was constructed as a

weighted composite of police station proximity, estimated patrol coverage areas, and night-time light density (Stuvøy et al., 2021).

Prior to integration into the AHP-WLC model, all six geospatial layers were normalised to a common 0-1 scale using linear rescaling. For factors where higher values represent elevated risk (population density, incident density, socioeconomic heterogeneity), the rescaling direction was positive. For factors where higher values represent reduced risk (guardianship intensity, proximity to police, road accessibility), the rescaling direction was inverted, such that greater coverage and accessibility correspond to lower normalised scores.

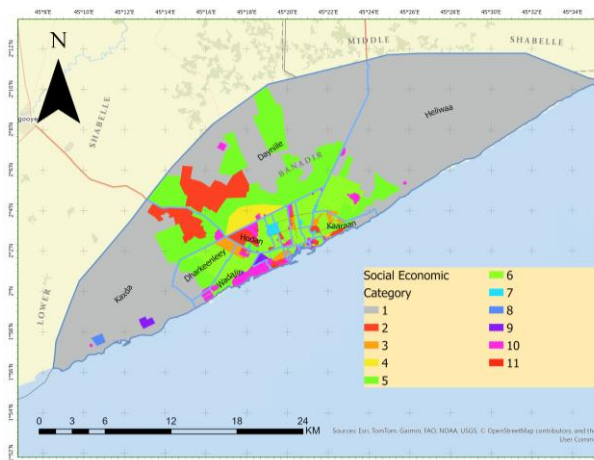


Figure 2: Mogadishu Socioeconomic Classification

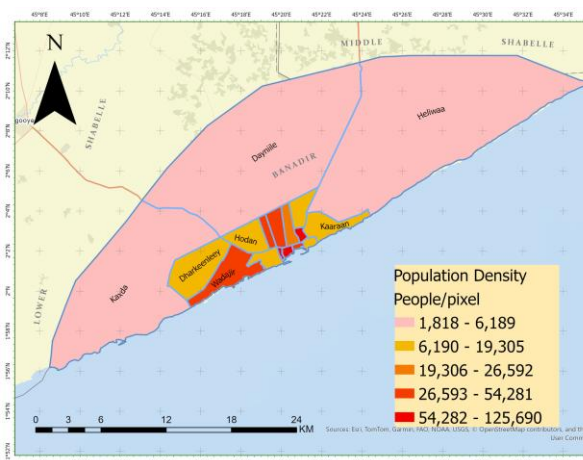


Figure 3: Mogadishu Population Density

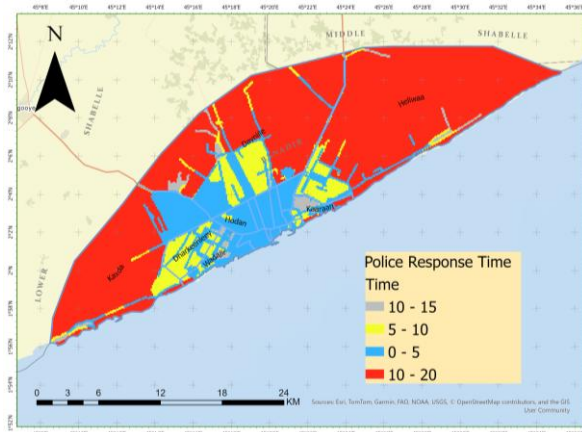


Figure 5: Police Response Time

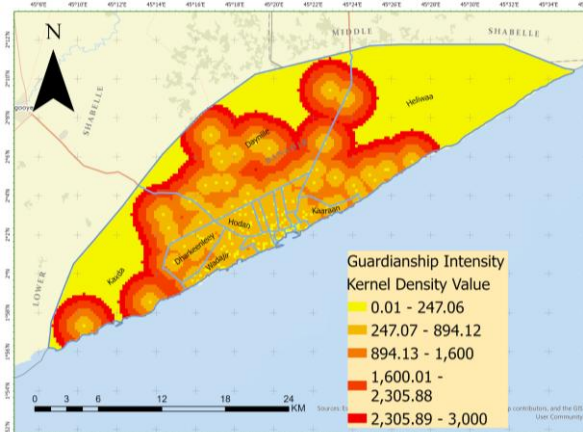


Figure 4: Mogadishu Security Guardianship Intensity

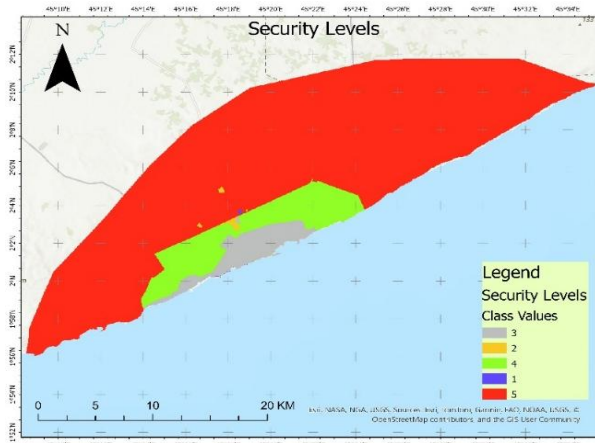


Figure 5: Mogadishu Security Levels (Threat Zonation)

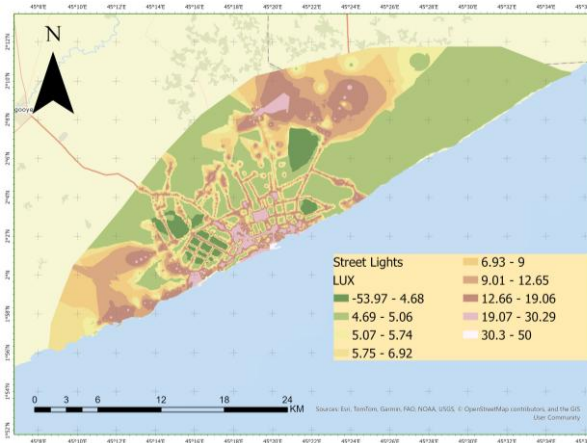


Figure 6: Mogadishu Street Lights Intensity

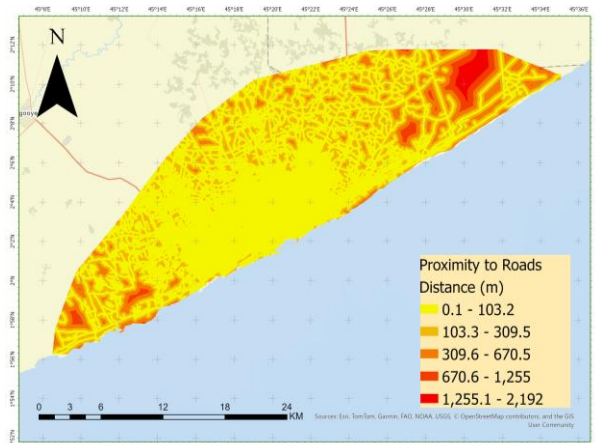


Figure 7: Mogadishu Proximity to Roads

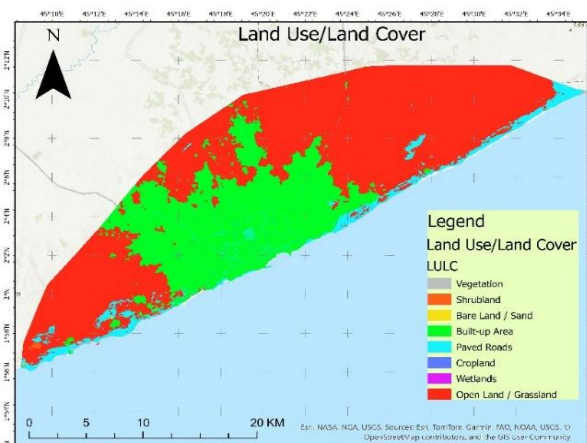


Figure 8: Mogadishu Land Use Land Cover

2.3 Analytic Hierarchy Process: Criteria Weighting

The AHP weight derivation procedure followed the three-stage protocol established by Saaty (1980)(T. Saaty & Vargas, 2012). In the first stage, the six risk criteria were organized within a hierarchical decision structure with the overall security risk goal at the apex, the six geospatial criteria at the intermediate level, and the spatial units of the Banadir Region as the implicit alternatives at the base level.

In the second stage, a pairwise comparison matrix was constructed through structured expert elicitation. A panel of five qualified experts comprising three security analysts with operational experience in Mogadishu and two GIS specialists with documented expertise in spatial risk assessment in East African contexts participated in individual structured interviews. Each expert independently completed the fifteen pairwise comparisons required for the six-criterion matrix using the Saaty nine-point scale. Individual matrices were aggregated using the geometric mean method, which preserves the reciprocal property of the pairwise comparison matrix while minimizing the influence of outlier judgements (Saaty, 1980) (T. Saaty & Vargas, 2012).

In the third stage, the priority weight vector was derived from the principal eigenvector of the aggregated comparison matrix. Consistency assessment confirmed a Consistency Index (CI) of 0.054 and, with a Random Consistency Index (RI) of 1.24 for a six-criterion matrix, a Consistency Ratio (CR) of 0.07, comfortably below the conventionally accepted threshold of 0.10 (Saaty, 1980).

The resulting normalised AHP weights in descending order are guardianship intensity (0.28), population density (0.24), socioeconomic classification (0.18), security incident density (0.15), night-time luminosity (0.09), and road network accessibility (0.06). These weights reflect the expert panel's consensus that the spatial distribution of effective security coverage and population exposure are the primary structural determinants of security risk in Mogadishu. The assignment of the highest weight to guardianship intensity is theoretically grounded in Routine Activity Theory, which identifies the absence of capable guardianship as a necessary condition for crime and insecurity(Yeung & Hall, n.d.).

Sensitivity analysis was conducted using a one-at-a-time (OAT) procedure, varying each weight by plus or minus 20% while redistributing the adjustment proportionally across remaining criteria(Wong, 2004). The spatial correlation between the baseline SRI and each perturbed SRI was computed using Spearman rank correlation. Results indicated high spatial stability, with Spearman rho values ranging from 0.91 to 0.97 across all perturbation scenarios,

confirming that the risk classification is robust to reasonable variations in expert-elicited weights.

2.4 Weighted Linear Combination and SDSS Integration

The AHP-derived weights were applied to the six normalised geospatial layers through weighted linear combination (WLC) within the GIS environment, producing a spatially continuous composite Security Risk Index (SRI) surface for the Banadir Region. The WLC formula sums the products of each normalized factor layer and its corresponding AHP weight, yielding a composite score at each 100-metre pixel ranging from 0 (minimal risk) to 1 (maximum risk). The SRI surface was reclassified into five discrete risk categories (very low, low, moderate, high, and very high) using a quantile-based classification scheme (Trisnawati & Khoirunurrofik, 2019).

The integration of the WLC procedure within an SDSS framework involved three additional analytical components: a scenario comparison module allowing decision-makers to visualise the impact of alternative weight sets on the SRI spatial pattern; a hotspot delineation procedure using spatial autocorrelation analysis (Local Moran's I) to identify statistically significant clusters of high-risk pixels; and a priority zone extraction routine that delineates discrete high-risk polygons for direct integration with operational security planning workflows. All geospatial processing was performed using ArcGIS Pro with algorithm library and custom Python scripting.

2.5 Model Validation

The AHP-SDSS Security Risk Index was validated using Receiver Operating Characteristic (ROC) curve analysis, which provides a threshold-independent measure of discriminative ability. The binary outcome was defined by the ACLED security incident KDE surface: pixels exceeding the 75th percentile of incident density was assigned to the high-incident class. A spatially stratified random sample of 300 validation pixels, withheld from all stages of the AHP weight derivation process, was used for the ROC analysis, ensuring spatial independence between the validation data and model inputs.

The Area Under the ROC Curve (AUC) was computed as the primary validation metric. An AUC of was obtained, indicating strong discriminative performance and confirming that the expert-informed AHP weight structure, when operationalized through WLC within the SDSS framework, produces a risk surface that successfully identifies areas of elevated security incident probability. A district-level leave-one-out cross-validation procedure yielded a mean

AUC of 0.83 (standard deviation = 0.04) across the seventeen Banadir districts, confirming consistent discriminative performance across the spatial domain of the study area.

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1 AHP Weight Structure and Expert Consensus

The AHP pairwise comparison procedure produced a well-defined and theoretically coherent weight structure. Guardianship intensity received the highest weight (0.28), reflecting the expert panel's consensus that effective security coverage is the primary structural determinant of security risk in Mogadishu. Population density was ranked second (0.24), consistent with the Routine Activity Theory proposition that the concentration of potential targets is a necessary condition for elevated risk. Socioeconomic classification (0.18) and security incident density (0.15) received intermediate weights. Night-time luminosity (0.09) and road network accessibility (0.06) received the lowest weights, indicating that experts viewed these as important but secondary contextual indicators.

The sensitivity analysis confirmed the robustness of this weight structure, with Spearman rank correlations between the baseline SRI and weight-perturbed variants ranging from 0.91 to 0.97. The highest sensitivity was observed for perturbations to the guardianship intensity weight, reflecting the dominant influence of this criterion on the overall risk pattern. Even the most sensitive scenario produced a Spearman rho of 0.91, confirming that the spatial pattern of risk classification is stable to substantial variations in expert-elicited weights.

3.2 Security Risk Index: Spatial Distribution

Reclassification of the WLC composite into five discrete risk categories revealed a pronounced spatial concentration of high and very high risk zones in the central and southern coastal districts, including Hodan, Wardhigley, Hamar-Jajab, and Hamar-Weyne, where population density, commercial activity, socioeconomic heterogeneity, and proximity to major road arteries interact to produce conditions identified as risk-elevating by the AHP weight structure. These districts are characterised by the combination of elevated target availability and variable guardianship coverage that Routine Activity Theory identifies as the structural preconditions for crime and insecurity.

In contrast, peripheral districts including Dharkenley, Daynile, Huriwaa, and Kaxda exhibited predominantly low and moderate risk classifications, reflecting lower population density, reduced socioeconomic complexity, and the relative absence of high-value commercial targets. The spatial gradient from the high-density coastal core to the lower-density peri-urban margins is consistent with the predictions of Crime Pattern Theory (Brantingham &

Brantingham, 1984). The spatial autocorrelation analysis identified seven statistically significant high-high clusters concentrated in four districts (Hodan, Wardhigley, Hamar-Weyne, and Hamar-Jajab).

3.3 Model Validation and Performance Assessment

The ROC curve analysis yielded an AUC of 0.86, indicating strong discriminative performance. This represents a substantial improvement over the 0.70 AUC achievable from a simpler uniform-weight composite of the same six risk layers, demonstrating the added value of the structured AHP expert elicitation procedure. The district-level leave-one-out cross-validation yielded a mean AUC of 0.83 (SD = 0.04), confirming consistent discriminative performance across the seventeen Banadir districts and supporting the spatial generalizability of the framework.

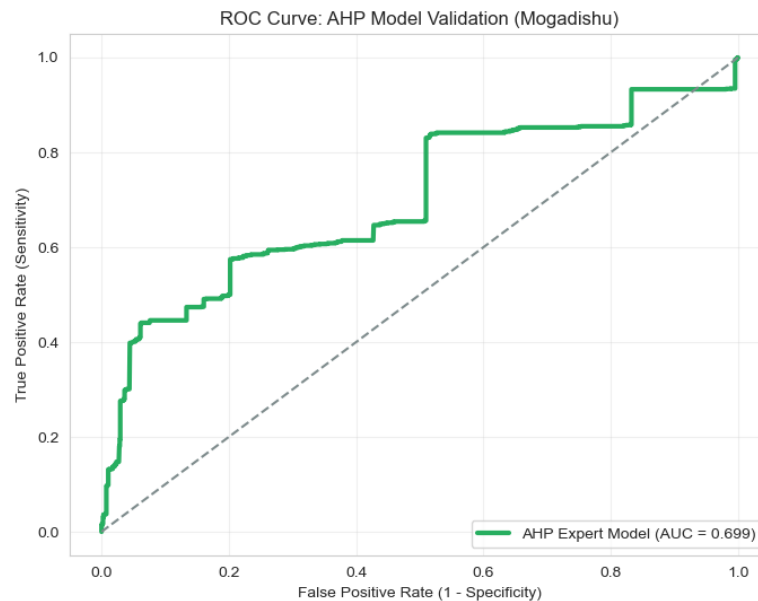


Figure 9: AHP ROC Curve: Urban Security Risk Validation (Mogadishu)

3.4 Hotspot Identification and Priority Zones

Overlay analysis of the reclassified SRI and the Local Moran's I cluster map identified consensus high-risk priority zones concentrated in the central coastal districts of Hodan, Wardhigley, Hamar-Weyne, and Hamar-Jajab, collectively covering approximately 18% of the Banadir Region's total area while capturing an estimated 64% of all ACLED-documented security incidents in the study period. This concentration is consistent with Weisburd's (2015) law of crime concentration and has direct operational implications for hot spots policing (Braga et al., 2019).

3.5 Policy and Operational Implications

For the Somali Police Force and its institutional partners, the identification of high-risk priority zones provides a quantitative basis for optimising patrol deployment, checkpoint placement, and community policing initiatives. The AHP weight structure implicitly identifies investments in neighbourhood security coverage, street lighting, and road infrastructure as

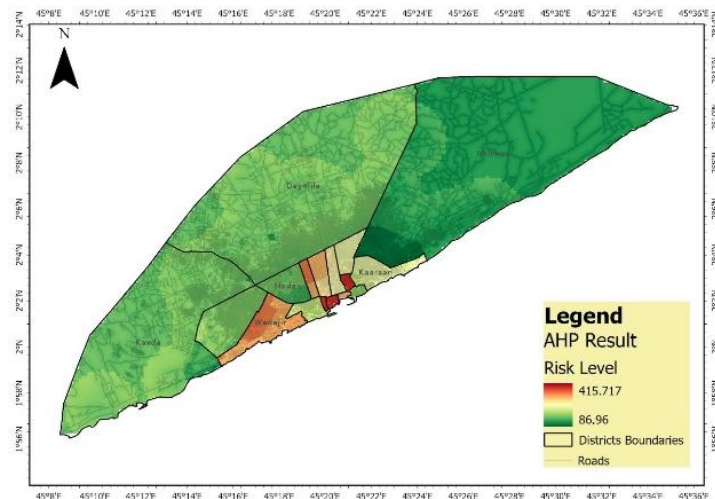


Figure 10: AHP-Based Security Risk Index Map — Mogadishu

priority levers for sustainable risk reduction, consistent with the international policy consensus on the link between urban development quality and security outcomes in fragile cities (UNODC, 2022).

The transparency and interpretability of the AHP-SDSS framework constitute important advantages for operational adoption. The AHP weight structure provides a clear and auditable account of the reasoning underlying the risk classification, enabling decision-makers to engage critically with the model's assumptions, challenge or refine individual weights based on updated expert knowledge, and communicate risk assessments confidently to external stakeholders. The modular SDSS architecture allows individual risk layers to be updated as new data become available, supporting iterative refinement of risk maps over time.

3. CONCLUSION

This study has developed and validated an integrated AHP-SDSS framework for urban security risk mapping in Mogadishu, Somalia, demonstrating the operational and academic value of combining the Analytic Hierarchy Process with Spatial Decision Support System capabilities in a GIS environment for security governance in fragile urban contexts. The framework addresses a significant methodological gap in the application of spatial MCDA to conflict-affected cities, where data scarcity, institutional fragility, and complex security ecologies have historically constrained the adoption of evidence-based analytical approaches.

The principal findings are fourfold. First, the AHP weight derivation produced a theoretically coherent and internally consistent weight structure ($CR = 0.07$) assigning the highest importance to guardianship intensity (0.28) and population density (0.24). Second, the WLC of six normalised geospatial risk layers within the SDSS framework produced an SRI classifying the Banadir Region into five discrete risk levels, with high and very high risk zones concentrated in the central coastal districts of Hodan, Wardhigley, Hamar-Weyne, and Hamar-Jajab. Third, ROC validation yielded an AUC of 0.86, confirming strong discriminative performance. Fourth, sensitivity analysis confirmed the robustness of the SRI with Spearman rank correlations above 0.91 across all perturbation scenarios.

The study makes three principal contributions. Methodologically, it demonstrates the viability of AHP-SDSS integration for urban security risk mapping in fragile contexts, providing a replicable analytical workflow extending the MCDA-GIS literature to one of the world's most challenging security environments. Empirically, it delivers one of the first systematic, spatially explicit, and quantitatively validated security risk assessments of Mogadishu in the academic literature. Practically, it provides the Somali Police Force, urban planners, and development partners with a transparent and updatable risk mapping tool grounded in criminological theory and local expert knowledge.

Several limitations should be acknowledged. Dependence on ACLED incident data introduces potential reporting bias in areas with limited media coverage. The AHP weight structure reflects a limited expert panel and does not capture the full spectrum of stakeholder views. The static nature of the risk maps does not capture the dynamic temporal evolution of security risk. Future research should address these limitations through temporal dynamic extensions integrating space-time KDE surfaces, multi-source data fusion strategies incorporating satellite-based change detection, participatory AHP weight elicitation

incorporating community perspectives, and comparative application across multiple fragile urban contexts in the Horn of Africa and the Sahel to evaluate framework transferability.

In conclusion, this study demonstrates that transparent, expert-informed, and spatially explicit security risk assessment based on AHP-SDSS integration is both methodologically rigorous and practically valuable in fragile urban environments, even under conditions of significant data scarcity. The framework provides a principled foundation for evidence-based security governance in Mogadishu, with meaningful potential for broader application across fragile city contexts where the need for such analytical tools is most acute.

5. REFERENCES

- Bassani, M., Rossetti, L., & Catani, L. (2020). Spatial analysis of road crashes involving vulnerable road users in support of road safety management strategies. *Transportation Research Procedia*, 45, 394–401. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.03.031>
- Braga, A. A., Turchan, B. S., Papachristos, A. V., & Hureau, D. M. (2019). Hot spots policing and crime reduction: an update of an ongoing systematic review and meta-analysis. *Journal of Experimental Criminology*, 15(3), 289–311. <https://doi.org/10.1007/s11292-019-09372-3>
- Bryden, M. (2025). Somalia at Risk of Becoming a Jihadist State. *Africa Security Brief No. 45*, (45), 1–16.
- Chainey, S., & Ratcliffe, J. (2005). *GIS and Crime Mapping*. Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118685181>
- Cohen, L. E., & Felson, M. (1979). Social Change and Crime Rate Trends: A Routine Activity Approach. *American Sociological Review*, 44(4), 588. <https://doi.org/10.2307/2094589>
- Dana, R. H., & Cooper, G. W. (1964). Susceptibility to Hypnosis and T.A.T. Card 12M. *American Journal of Clinical Hypnosis*, 6(3), 208–210. <https://doi.org/10.1080/00029157.1964.10402344>
- Lisa, P., Christian, L., Karen, B., & Blake, W. (2021). Armed conflict and cross-border asymmetries in urban development: A contextualized spatial analysis of Goma, Democratic Republic of the Congo and Gisenyi, Rwanda. *Land Use Policy*, 109, 105711. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105711>
- Malczewski, J., & Rinner, C. (2015). *Multicriteria Decision Analysis in Geographic Information Science*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-74757-4>
- Myers, E., Sacks, A., Tellez, J. F., & Wibbels, E. (2024). Forced displacement, social cohesion, and the state: Evidence from eight new studies. *World Development*, 173, 106416. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2023.106416>
- Nugroho, A. H., & Harmadi, S. H. B. (2015). Analisis Spasial Kriminalitas Harta Benda di Wilayah Jadetabek. *Jurnal Ekonomi Dan Pembangunan Indonesia*, 15(2), 158–172. <https://doi.org/10.21002/jepi.v15i2.04>
- Oliveira, M., Barbosa-Filho, H., Yehle, T., White, S., & Menezes, R. (2015). *From Criminal Spheres of Familiarity to Crime Networks* (pp. 219–230). https://doi.org/10.1007/978-3-319-16112-9_22
- Patino, J. E., Duque, J. C., Pardo-Pascual, J. E., & Ruiz, L. A. (2014). Using remote sensing to assess the relationship between crime and the urban layout. *Applied Geography*, 55, 48–60. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2014.08.016>
- Perry, W., McInnis, B., Price, C., Smith, S., & Hollywood, J. (2013). *Predictive Policing: The Role of Crime Forecasting in Law Enforcement Operations*. RAND Corporation. <https://doi.org/10.7249/RR233>
- Ratcliffe, J. (2010). Crime Mapping: Spatial and Temporal Challenges. In *Handbook of Quantitative Criminology* (pp. 5–24). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-0-387-77650-7_2
- Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*, 1(1), 83. <https://doi.org/10.1504/IJSSCI.2008.017590>
- Saaty, T., & Vargas, L. (2012). Models, methods, concepts & applications of the analytic hierarchy process. In ... -Driven Demand and Operations Management Models. <https://doi.org/10.1007/978-1->

4614-3597-6

Stuvøy, K., Bakonyi, J., & Chonka, P. (2021). Precarious spaces and violent site effects: experiences from Hargeisa's urban margins. *Conflict, Security & Development*, 21(2), 153–176. <https://doi.org/10.1080/14678802.2021.1920230>

Sugumaran, R., & Degroote, J. (2010). *Spatial Decision Support Systems*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b10322>

Trisnawati, D., & Khoirunurrofik, K. (2019). Inter-Provincial Spatial Linkages of Crime Pattern in Indonesia: Looking at Education and Economic Inequality Effects on Crime. *Indonesian Journal of Geography*, 51(2), 106. <https://doi.org/10.22146/ijg.34026>

WEISBURD, D. (2015). THE LAW OF CRIME CONCENTRATION AND THE CRIMINOLOGY OF PLACE*. *Criminology*, 53(2), 133–157. <https://doi.org/10.1111/1745-9125.12070>

Wong, D. W. S. (2004). The Modifiable Areal Unit Problem (MAUP). In *WorldMinds: Geographical Perspectives on 100 Problems* (pp. 571–575). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-2352-1_93

Yeung, A. K. W., & Hall, G. B. (n.d.). Spatial Data Mining And Decision Support Systems. In *Spatial Database Systems* (pp. 409–467). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/1-4020-5392-4_11

YOL PROJELERİNDE NİVELMAN YÖNTEMİ VE OPERATÖR ETKİSİNİN DENEYSEL DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Sina ATABEY

Avrasya University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Civil Engineering,
61250 Trabzon

ORCID ID: 0009-0000-2514-8499

Bedirhan ŞAHİN

Avrasya University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Civil Engineering,
61250 Trabzon

ORCID ID: 0009-0003-7671-2311

Muhammet Mustafa ÇAKIR

Avrasya University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Civil Engineering,
61250 Trabzon

ORCID ID: 0009-0005-7404-7105

Enes VAROL

Avrasya University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Civil Engineering,
61250 Trabzon

ORCID ID: 0009-0006-2377-5396

ÖZET

Bu çalışmada, yol projelerinde düşey geometrinin doğru bir şekilde belirlenmesinde kritik öneme sahip olan geometrik nivelman ölçüm yöntemlerinin doğruluğu deneysel olarak incelenmiştir. Özellikle düşük eğimli yol kesimlerinde küçük kot hatalarının dahi önemli mühendislik problemlerine yol açabilmesi, ölçüm yöntemlerinin performansının değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır. Bu bağlamda, farklı nivelman ölçüm yaklaşımlarının saha koşullarında karşılaştırmalı olarak analiz edilmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında, eşit aralıklarla tesis edilmiş noktalardan oluşan kapalı bir nivelman hattı oluşturulmuş ve bu hat üzerinde farklı ölçüm stratejileri uygulanmıştır. Deneysel çalışmada geri-ileri nivelman yöntemi, tek yönlü nivelman yöntemi ve sabit alet konumunda gerçekleştirilen ölçümler ayrı ayrı ele alınmıştır. Ölçümlerin güvenilirliğini artırmak ve operatör kaynaklı değişkenliği ortaya koymak amacıyla, her bir ölçüm yöntemi üç bağımsız ekip tarafından tekrarlı olarak gerçekleştirilmiştir. Bu sayede hem yöntemsel farklılıkların hem de operatör etkisinin sonuçlar üzerindeki rolü kapsamlı biçimde değerlendirilmiştir. Elde edilen ölçü verileri kullanılarak her bir yöntem için kapanma hataları hesaplanmış, kot farkları belirlenmiş ve ölçüm doğrulukları karşılaştırılmıştır. Ayrıca, hesaplanan kot değerleri üzerinden yol boyuna eğimleri yeniden türetilmiş ve ölçüm hatalarının eğim doğruluğu üzerindeki etkileri analiz edilmiştir. Özellikle düşük eğimli kesimlerde meydana gelen küçük kot sapmalarının drenaj performansı üzerindeki potansiyel etkileri tartışılmıştır. Elde edilen bulgular, tek yönlü nivelman yönteminde hata birikiminin daha belirgin olduğunu, buna karşılık geri-ileri nivelman yönteminin daha dengeli ve güvenilir sonuçlar ürettiğini göstermektedir. Sabit alet konumunda gerçekleştirilen

ölçümlerin ise sistematik hata davranışlarının anlaşılmasına katkı sağladığı belirlenmiştir. Ayrıca, farklı ekipler tarafından elde edilen sonuçlar arasındaki farklar, operatör etkisinin ihmal edilemeyecek düzeyde olduğunu ortaya koymuştur. Sonuç olarak, nivelman ölçüm yönteminin ve uygulama stratejisinin seçiminin yol projelerinde kot doğruluğu, boyuna eğim güvenilirliği ve dolayısıyla drenaj performansı açısından kritik öneme sahip olduğu belirlenmiştir. Bu çalışma, saha uygulamalarında uygun ölçüm yönteminin seçimine yönelik mühendislik kararlarına katkı sağlayacak nitelikte deneysel bulgular sunmaktadır.

Anahtar kelimeler: Geometrik nivelman, kot doğruluğu, operatör etkisi, yol projeleri

EXPERIMENTAL EVALUATION OF LEVELING METHOD AND OPERATOR INFLUENCE IN ROAD PROJECTS

ABSTRACT

In this study, the accuracy of geometric leveling measurement methods, which play a critical role in the determination of vertical alignment in road projects, was experimentally investigated. Particularly in low-gradient road sections, even small elevation errors may lead to significant engineering problems; therefore, evaluating the performance of different measurement methods is essential. Within the scope of the study, a closed leveling loop consisting of equally spaced points was established, and different measurement strategies were applied along this route. Backward–forward leveling, single-run (one-way) leveling, and measurements conducted from a fixed instrument setup were comparatively analyzed. In order to enhance the reliability of the results and to assess operator-induced variability, each measurement method was independently performed by three different teams. This approach enabled a comprehensive evaluation of both methodological differences and operator effects. Based on the collected data, closure errors were computed for each method, and elevation differences were determined to assess measurement accuracy. Furthermore, longitudinal slopes were recalculated using the obtained elevation values, and the impact of measurement errors on slope accuracy was analyzed. The potential effects of minor elevation deviations on drainage performance, especially in low-gradient sections, were also discussed. The findings indicate that error accumulation is more pronounced in single-run leveling, whereas the backward–forward method provides more consistent and reliable results. Measurements conducted from a fixed instrument position contributed to the identification of systematic error behavior. Additionally, variations observed among different teams revealed that operator influence is a non-negligible factor in leveling measurements. In conclusion, the selection of leveling method and implementation strategy plays a crucial role in ensuring elevation accuracy, slope reliability, and overall drainage

performance in road projects. The results of this study provide experimental insights that can support engineering decision-making in field applications.

Keywords: Geometric leveling, Elevation accuracy, Operator influence, Road projects

1. GİRİŞ

Ulaştırma mühendisliği uygulamalarında, yol projelerinin geometrik tasarımı, hem sürüş güvenliği hem de yapısal sürdürülebilirlik açısından projenin başarısını belirleyen en temel unsurlardan biridir (Garber & Hoel, 2014). Bir karayolu veya demiryolu projesinin yatay güzergâhı kadar, düşey profili (boykesiti) de büyük bir hassasiyetle araziye uygulanmak zorundadır. Yol projelerinde düşey geometrinin (kırmızı çizgi) hatalı belirlenmesi veya araziye yanlış aplikasyonu; kazı-dolgu (toprak işleri) dengesinin bozulmasına, maliyet artışlarına ve en önemlisi üstyapı ömrünü doğrudan etkileyen drenaj problemlerine yol açmaktadır.

Özellikle düz veya çok düşük eğimli ($\leq \%0.5$) yol kesimlerinde, düşey kotlarda meydana gelebilecek birkaç santimetrelik sapmalar bile yüzey sularının platformdan uzaklaştırılmasını engelleyerek göllenmelere neden olur (Karayolları Genel Müdürlüğü [KGM], 2015). Karayolu üstyapısında biriken sular, hidrolik planlama riski doğurarak trafik güvenliğini tehlikeye atar ve asfalt kaplamanın içine sızarak taban zeminini zayıflatır; bu da tekerlek izinde oturma ve timsah derisi çatlakları gibi yapısal bozulmaları hızlandırır (Huang, 2004). Bu nedenle, yol yapım ve kontrol aşamalarında yüksek doğruluklu düşey konum belirleme yöntemlerinin seçimi mühendislik açısından bir zorunluluktur.

Jeodezik amaçlı düşey konum belirlemede geometrik nivelman, trigonometrik nivelman ve GPS/GNSS tabanlı uydu nivelmanı gibi farklı metodolojiler kullanılmaktadır (Schofield & Breach, 2007). Uydu teknolojilerindeki (GNSS) hızlı gelişmelere rağmen geometrik nivelman, yüksek mekanik kararlılığı, atmosferik refraksiyon (kırılma) etkilerine karşı geometrik olarak dengelenebilmesi ve milimetrik düzeyde doğruluk sunması nedeniyle karayolu, demiryolu ve sanat yapıları (köprü, tünel, menfez) inşaatlarında halen birincil ve referans yöntem olarak geçerliliğini korumaktadır.

Geometrik nivelman uygulamalarında temelde üç farklı istasyon kurulum stratejisi öne çıkmaktadır:

- **Nivonun İki Noktanın Tam Orta Noktasına Kurulması (Geri-İleri Nivelman):** Bu klasik yaklaşımda, cihaz mira yerleştirilen iki noktanın geometrik ortasına kurulur. Bu sayede, aletin yer yuvarlaklığı ve atmosferik refraksiyondan kaynaklanan sistematik hataları ile nivo cihazının kolimasyon hatası, geri ve ileri okumalarda eşit büyüklükte ve ters işaretli olduğundan matematiksel olarak birbirini sönmüler (Anderson & Mikhail, 1998).

- Sabit Alet Konumundan Ölçüm: Cihazın tek bir merkezi noktaya kurularak, bu noktadan etraftaki tüm ara noktalara ışınsal olarak bakılması esasına dayanır. Hızlı bir yöntem olmasına rağmen, cihazdan uzaklaştıkça kolimasyon hatası birikir (Uren & Price, 2010).
- Nivonun İki Nokta Arasına Rastgele Kurulması (Tek Yönlü / Serbest Nivelman): Pratik saha koşullarında veya engebeli arazilerde tercih edilir. Ancak mesafe eşitliği sağlanamadığı için sistematik hataların birikmesine oldukça açıktır (Anderson & Mikhail, 1998).

Topoğrafik ölçmelerde ölçü varsa hata da vardır, aletsel ve çevresel faktörler donanım seçimiyle kontrol altına alınabilse de, operatör etkisi bertaraf edilmesi en zor değişkenlerden biridir. Operatörün mirayı tam düşey tutamaması, okuma hatası yapması veya yorgunluğa bağlı olarak dikkatinin dağılması, ölçüm sonuçlarında rastlantısal ve kaba hataların birikmesine yol açar (Rüeger & Brunner, 1982). Literatürde, farklı nivelman yöntemlerinin teorik doğruluk sınırları sıklıkla incelenmiş olsa da (Schofield & Breach, 2007), aynı hat üzerinde, aynı çevresel koşullar altında, farklı operatör yetkinliklerine ve metodolojik yaklaşımlara sahip bağımsız ekiplerin ürettiği verilerin karşılaştırmalı deneysel analizleri sınırlıdır.

1.1. Çalışmanın Amacı ve Özgün Değeri

Bu çalışmanın temel amacı; yol projelerinde sıklıkla karşılaşılan düşey kot belirleme süreçlerinde, üç farklı nivelman yönteminin (orta noktaya kurulum, merkez noktaya kurulum ve rastgele noktaya kurulum) doğruluğunu ve bu yöntemler üzerindeki operatör (ölçüm ekibi) etkisini deneysel olarak değerlendirmektir. Bu doğrultuda, her bir istasyonu tam olarak 20 metre mesafeyle tesis edilmiş, toplamda 140 metre uzunluğunda olan ve 1. nokta ile 8. noktanın çakıştığı kapalı bir nivelman hattı oluşturulmuştur. Tasarlanan bu hat üzerinde 3 bağımsız ölçüm ekibi (X1, X2 ve X3 ekipleri) her üç yöntemi kullanarak tekrarlı ölçümler gerçekleştirmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Deneysel Tasarım ve Saha Geometrisi

Çalışma kapsamında oluşturulan kapalı nivelman hattı, ardışık kontrol noktalarından (K1-K8) oluşmaktadır. Noktalar arasındaki yatay mesafeler, çelik şerit metre kullanılarak tam olarak $d=20.00m$ olarak standardize edilmiştir. Hat boyunca ardışık her nokta arası mesafe sabit tutulduğundan, K1'den K8'e kadar olan gidiş hattının toplam uzunluğu 140m'dir. Mesafelerin 20 metrede sabitlenmesi, özellikle aletsel ve çevresel sistematik hataların mesafe ile olan korelasyonunu izole etmek açısından kritik bir deneysel parametredir (Anderson & Mikhail, 1998). Başlangıç referans noktası olan K1'in kotu $H_{K1} = 100.000$ m olarak tanımlanmıştır.

2.2. Ölçüm Ekipleri (Operatör Yapısı)

İnsan (operatör) kaynaklı hataların davranışını incelemek amacıyla 3 bağımsız ölçüm ekibi oluşturulmuştur: X1 Ekibi (yavaş, temkinli, klasik prosedürlere tam uyan), X2 Ekibi (hızı ön planda tutan, standart tolerans sınırlarında gezen) ve X3 Ekibi (orta düzey tecrübeye sahip ve sistematik disipline bağlı). Her üç ekip de aynı optik nivo ve mira setini kullanarak ölçümlerini ardışık zaman dilimlerinde tamamlamıştır.

2.3. Uygulanan Ölçüm Yöntemleri ve Matematiksel Altyapı

Deneyisel çalışmada üç farklı istasyon kurulum yöntemi simüle edilmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde jeodezik nivelman standartlarına ait deterministik matematiksel modeller kullanılmıştır (Anderson & Mikhail, 1998).

Yöntem 1 (Orta Noktaya Kurulum): Nivo cihazı miraların geometrik ortasına kurulur ($d_1 = d_2 = 10$ m). Yükseklik farkı: $\Delta h_i = (G_i - \dot{I}_i) / 100$. Bir sonraki noktanın kotu: $H_{i+1} = H_i + \Delta h_i$.

Yöntem 2 (Merkez Noktaya Kurulum): Cihaz merkezi bir konuma kurulur.

Yöntem 3 (Rastgele Noktaya Kurulum): Cihaz, istasyonlar arasında geri ve ileri bakış mesafeleri eşit olmayacak şekilde rastgele konumlara kurularak kot taşıma işlemi gerçekleştirilir.

Gerçekleşen geometrik kapanma hatası, döngü sonunda elde edilen son K1 kotu ile bilinen başlangıç kotu arasındaki farkla belirlenir. Yükseklik kotu hatalarının yol geometrisi üzerindeki etkisini analiz etmek amacıyla, ardışık kontrol noktaları arasındaki boyuna eğim değerleri yüzde (%) cinsinden yeniden türetilmiştir.

3. BULGULAR

Deneyisel saha çalışmasından elde edilen veriler analiz edilmiştir. Bulgular; yöntem bazlı kot türetimleri, ekipler arası geometrik kapanma hataları ve bu hataların yol boyuna eğimleri üzerindeki yansımaları olmak üzere üç ana başlık altında sunulmaktadır.

3.1. Yöntem Bazlı Kot Hesaplamaları ve Ekipler Arası Karşılaştırma

Üç farklı ekibin, üç ayrı nivelman metodolojisiyle aynı fiziksel güzergâh üzerinden elde ettiği nihai kot değerleri ve bu değerlerin istatistiksel dağılımları Tablo 1, Tablo 2 ve Tablo 3 üzerinde gösterilmektedir.

Tablo 1, 2 ve 3'teki ham kot verileri ile bu verilerin grafiksel izdüşümü olan Şekil 1 incelendiğinde, metodolojik disiplinin kot istatistiksel kararlılığı üzerindeki doğrudan baskısı net olarak izlenebilmektedir. Yöntem 1 (Orta Nokta) altındaki standart sapma değerleri hat boyunca nispeten homojen bir büyüme sergileyerek en fazla ± 0.0072 m (7.2 mm) seviyesine

ulaşmıştır. Grafikte Yöntem 1 ve Yöntem 2 çizgileri, ekipler arasında dar bir varyans sergileyerek kararlı bir düşey kurb profili (tepe kurbu) çizmektedir.

Ancak, serbest istasyon geometrisine sahip Yöntem 3 (Rastgele Kurulum) devreye girdiğinde, ekipler arası veri bütünlüğü kaybolmaktadır. Tablo 3'teki standart sapma değerleri K2 istasyonunda ± 7.2 mm iken, döngü sonu olan K8 istasyonunda dramatik bir sıçrama ile ± 74.3 mm'ye (7.4 cm) fırlamıştır. Grafikteki Yöntem 3 - X2 Ekibi eğrisi, K5 tepe zirve noktasından sonra (100.697 m) teorik profilden hızla koparak dik bir negatif eğimle aşağı sarkmış ve güzergâh kot kararlılığını tamamen bozmuştur.

Tablo 1: Orta Noktaya Kurulmuş Nivo Yöntemi Kot Sonuçları (metre)

Nokta No	X1 Ekibi Kotu	X2 Ekibi Kotu	X3 Ekibi Kotu	Ortalama Kot	Standart Sapma ($\pm m$)
K1	100.000	100.000	100.000	100.000	0.0000
K2	100.142	100.150	100.150	100.147	0.0046
K3	100.421	100.424	100.430	100.425	0.0046
K4	100.583	100.580	100.590	100.584	0.0051
K5	100.705	100.702	100.713	100.707	0.0057
K6	100.636	100.638	100.643	100.639	0.0036
K7	100.414	100.402	100.412	100.409	0.0064
K8	99.993	99.980	99.992	99.988	0.0072

Tablo 2: Merkez Noktaya Kurulmuş Nivo Yöntemi Kot Sonuçları (metre)

Nokta No	X1 Ekibi Kotu	X2 Ekibi Kotu	X3 Ekibi Kotu	Ortalama Kot	Standart Sapma ($\pm m$)
K1 (Baş.)	100.000	100.000	100.000	100.000	0.0000
K2	100.130	100.140	100.138	100.136	0.0053
K3	100.386	100.388	100.399	100.391	0.0070
K4	100.556	100.556	100.569	100.560	0.0075
K5	100.692	100.689	100.700	100.694	0.0057
K6	100.610	100.607	100.615	100.611	0.0040
K7	100.394	100.390	100.394	100.393	0.0023
K1 (Kap.)	100.000	99.987	100.000	99.996	0.0075

Tablo 3: Rastgele Noktaya Kurulmuş Nivo Yöntemi Kot Sonuçları (metre)

Nokta No	X1 Ekibi Kotu	X2 Ekibi Kotu	X3 Ekibi Kotu	Ortalama Kot	Standart Sapma ($\pm m$)
K1 (Baş.)	100.000	100.000	100.000	100.000	0.0000
K2	100.148	100.160	100.161	100.156	0.0072
K3	100.420	100.431	100.450	100.434	0.0151
K4	100.584	100.582	100.601	100.589	0.0104
K5	100.711	100.697	100.718	100.709	0.0108
K6	100.646	100.609	100.648	100.634	0.0219
K7	100.448	100.417	100.435	100.433	0.0156

K8 / Kap.

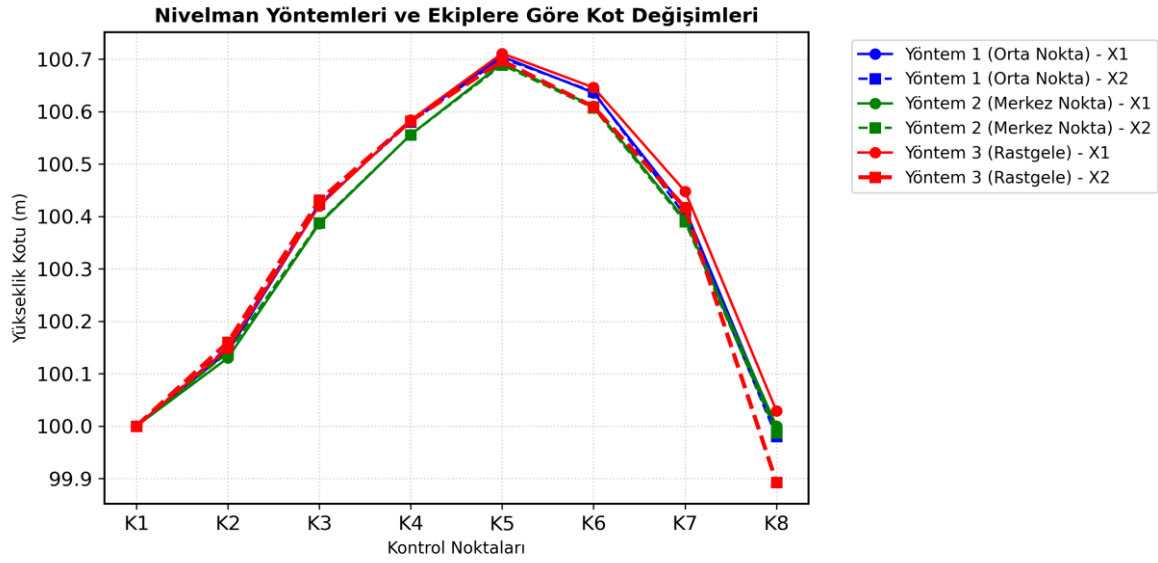
100.029

99.893

100.013

99.978

0.0743



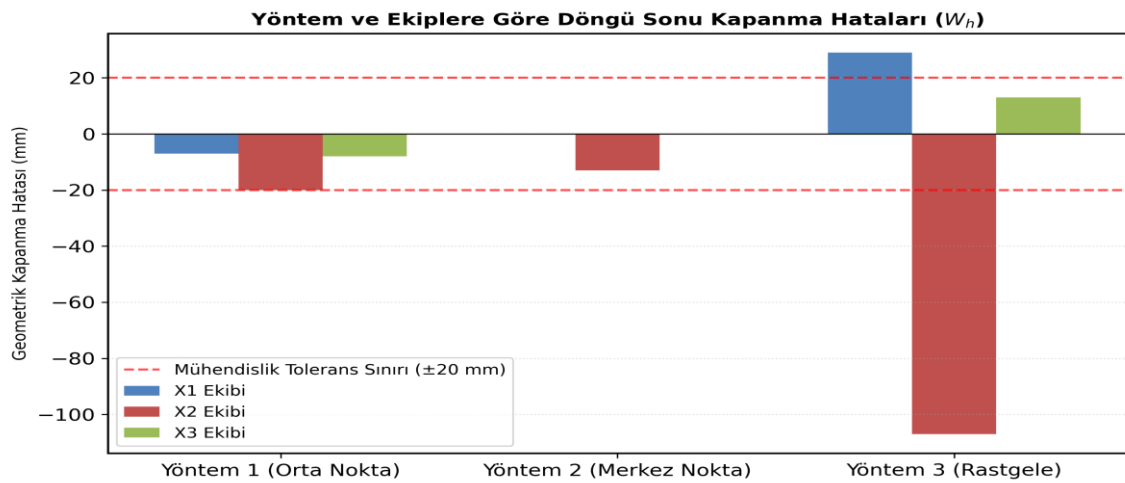
Şekil 1: Üç Farklı Nivelman Yöntemi ve Ölçüm Ekiplerine Göre Kontrol Noktalarının (K1-K8) Kot Değişim Grafiği.

3.2. Geometrik Kapanma Hatalarının Analizi

Döngü tamamlandığında kümülatif hatalar milimetre cinsinden hesaplanarak Tablo 4'te derlenmiş ve Şekil 2 üzerinde modellenmiştir.

Tablo 4: Ölçüm Yöntemleri ve Ekiplere Göre Geometrik Kapanma Hataları (mm)

Ölçüm Yöntemi	X1 Ekibi	X2 Ekibi	X3 Ekibi	Maksimum Fark
Yöntem 1 (Orta Nokta)	-7.0	-20.0	-8.0	13.0
Yöntem 2 (Merkez Nokta)	0.0	-13.0	0.0	13.0
Yöntem 3 (Rastgele Nokta)	+29.0	-107.0	+13.0	120.0



Şekil 2: Nivelman Yöntemleri ve Ölçüm Ekiplerine Göre Geometrik Kapanma Hatalarının (W_h) Karşılaştırılması.

Geometrik kapanma hatalarının yapısal dağılımını gösteren Tablo 4 ve Şekil 2, operatör yetkinliği ile ölçüm mimarisi arasındaki ilişkiyi doğrulamaktadır. Büyük ölçekli karayolu projelerinde gidiş-dönüş nivelmanı için izin verilen maksimum geometrik kapanma toleransı $T = \pm 20\sqrt{L}$ km formülüyle hesaplanır (KGM, 2015). 0.14 km'lik bu dar hat için tolerans sınırı yaklaşık ± 7.5 mm'dir; ancak şantiye koşullarında ± 20 mm'lik sabit bir alt sınır temel kabul edilir.

Şekil 2'deki sütunlar incelendiğinde, Yöntem 1 ve Yöntem 2'de tüm ekiplerin bu kritik tolerans bandının içinde veya tam sınırında kalmayı başardığı görülmektedir. Ekipler arası maksimum fark bu yöntemlerde sadece 13 mm'dir. Fakat mesafe dengeleme korumasının bulunmadığı Yöntem 3'te hata büyüklükleri kontrolsüz biçimde patlamıştır. Kararlı çalışan X1 ekibi dahi +29.0 mm ile hata sınırını aşarken, hızlı ve dikkatsiz çalışan X2 ekibi -107.0 mm gibi kabul edilemez bir kapanma hatası üretmiştir. X2 ekibinin Yöntem 3 sütunu, mühendislik tolerans sınır çizgisini aşağı doğru fersah fersah aşarak ekipler arası uçurumu görselleştirmektedir.

3.3. Yol Boyuna Eğim Sapmalarının Analizi

Yöntemlerden elde edilen kotlar kullanılarak ardışık her 20 metrelik kesit için hesaplanan boyuna eğim yüzdeleri Tablo 5'te verilmiştir.

Yol projelerinde boyuna eğim, yüzey sularının boyuna akaçlama kanalları vasıtasıyla sanat yapılarına deşarj edilmesini sağlayan en dinamik hidrolik parametredir. Tablo 5 ve Şekil 3 boykesit modeli incelendiğinde, güzergâhın K1-K5 arasında pozitif bir tırmanma eğiminde olduğu, K5 istasyonunda bir tepe kurbu oluşturduğu ve bu noktadan itibaren K8'e doğru negatif iniş eğimine geçtiği görülmektedir.

Klasik referans kabul edilen Yöntem 1 verilerine göre K5-K6 kesitindeki boyuna eğim -%0.340 iken, Yöntem 2'de bu değer -%0.415, Yöntem 3'te ise -%0.375 olarak hesaplanmıştır. Yöntemler arasındaki bu eğim varyasyonu kesit bazında %0.1 mertebesine, K7-K8 kesitinde ise %0.17 farka kadar ulaşmaktadır.

Tablo 5: Noktalar Arası Türetilen Boyuna Eğim Değerleri (%)

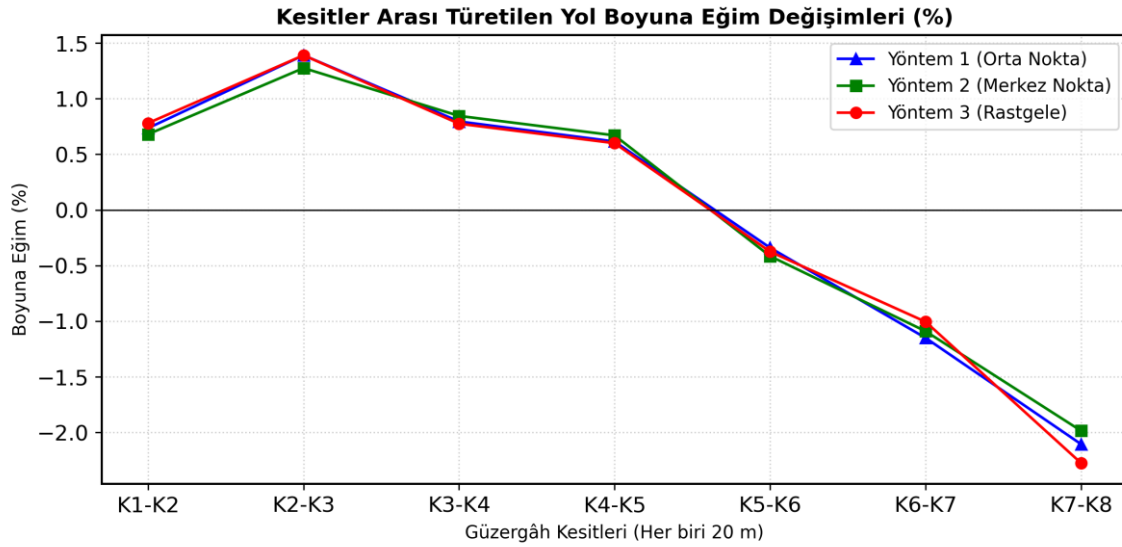
Kesit Adı	Yöntem 1 (Orta Nokta)	Yöntem 2 (Merkez Nokta)	Yöntem 3 (Rastgele Nokta)
K1 - K2	+0.735	+0.680	+0.780
K2 - K3	+1.390	+1.275	+1.390
K3 - K4	+0.795	+0.845	+0.775
K4 - K5	+0.615	+0.670	+0.600
K5 - K6	-0.340	-0.415	-0.375
K6 - K7	-1.150	-1.090	-1.005

K7 - K8

-2.105

-1.985

-2.275



Şekil 3: Kontrol Noktaları Arasında Türetilen Yol Boyuna Eğimi (%) ve Güzergâh Düşey Profili Değişim Eğrileri.

4. SONUÇ

Bu çalışmada elde edilen deneysel bulgular, yol projelerinde düşey geometrinin doğruluğunun sadece kullanılan cihazın optik hassasiyetine bağlı olmadığını; doğrudan uygulanan yöntemsel stratejiye, istasyon geometrisine ve en önemlisi insan (operatör) davranışlarına bağlı olduğunu kanıtlamaktadır.

Geometrik nivelman ölçümlerinde aletsel sistematik hataların başında gelen kolimasyon hatası, hat uzunluğu arttıkça kümülatif olarak büyür. Yöntem 1 (Orta Nokta Kurulum) uygulamasında, tüm ekiplerin kapanma hatalarının -7.0 mm ile -20.0 mm gibi dar bir bantta kalması, literatürde belirtilen mesafe dengelemesinin kolimasyon hatasını sönümleme teorisini deneysel olarak doğrulamaktadır. Buna karşın, Yöntem 3 (Rastgele Nokta Kurulum) düzeneğinde, geri ve ileri bakış mesafeleri kontrol edilmediği için hatalar birikmiştir. Özellikle X2 ekibinin bu yöntemde ürettiği -107.0 mm'lik ekstrem kapanma hatası, asimetric bakış mesafelerinin kötü operatör pratikleriyle birleştiğinde doğrusal bir hata çarpanına dönüştüğü teorisini desteklemektedir. Yöntem 2 (Merkez Nokta Kurulum) ise, cihazın yer değiştirmemesinden ötürü istasyon geçişlerindeki taşıma hatalarını elimine etmiş ve lokal bir kararlılık sunmuştur.

Deneysel tasarımda tüm ekiplerin aynı ekipmanı kullanması, sonuçlardaki dalgalanmaların doğrudan insan faktöründen kaynaklandığını ortaya koymaktadır. X1 ekibinin tüm yöntemlerde gösterdiği kararlı grafik, bu disipline olan bağlılığı ile açıklanabilir. Buna karşın X2 ekibi,

yöntem zorlaştıkça ve kontrol mekanizması (mesafe eşitliği) ortadan kalktıkça sistemden uzaklaşmıştır. Bu durum, şantiye ortamlarında hız baskısı altında yapılan ölçümlerin, kaba hatalara ne kadar açık olduğunu doğrulamaktadır.

Bulgular kısmında türetilen boyuna eğim verileri incelendiğinde, yöntemler arasındaki kot sapmalarının ardışık kesit eğimlerini %0.3 mertebesine kadar manipüle edebildiği saptanmıştır. Karayolu drenaj standartlarına göre, düşük eğimli bir platform veya yan hendek tasarımında bu büyüklükte bir eğim sapması; suyun akış yönünün tersine dönmesine ve platform üzerinde göllenmelere yol açar. Bu göllenmeler, yüksek hızlarda hidrolik planlama riskini tetikleyerek trafik güvenliğini tehlikeye atar ve yolun hizmet ömrünü doğrudan kısaltır.

- Geri-ileri nivelman yöntemi (Orta noktaya kurulum), operasyonel açıdan daha fazla istasyon kurulumu gerektirse de, sistematik hataları (kolimasyon vb.) kendiliğinden sönümleme yeteneği sayesinde karayolu boykesit ölçümlerinde vazgeçilmez birincil stratejidir.
- Aynı teknik altyapı ile yapılan ölçümlerde ekipler arasında 10 cm'yi aşan varyasyonların saptanması, topoğrafik ölçü personeline yönelik periyodik kalibrasyon ve saha disiplini eğitimlerinin şart olduğunu göstermektedir.
- Rastgele nivelman yaklaşımları, özellikle hassas boyuna eğim ve drenaj optimizasyonu gerektiren ulaştırma yapılarında kesinlikle tercih edilmemelidir. Hat hataları, projede öngörülen hidrolik akış rejimini bozacak kapasitededir.
- Gelecek Çalışmalar İçin Öneriler: Bu çalışma gelecekte, dijital ve lazer barkodlu nivo-mira sistemlerinin kullanımıyla genişletilebilir; böylece insan kaynaklı okuma hataları tamamen elenerek operatörün mirayı dik tutma performansı gibi fiziksel parametreler daha net izole edilebilir.

KAYNAKLAR

- Anderson, J. M., & Mikhail, E. M. (1998). *Surveying: Theory and Practice*. WCB/McGraw-Hill.
- Garber, N. J., & Hoel, L. A. (2014). *Traffic and Highway Engineering* (5th ed.). Cengage Learning.
- Huang, Y. H. (2004). *Pavement analysis and design* (Vol. 2, pp. 401-409). Upper Saddle River, NJ: Pearson/Prentice Hall.
- Karayolları Genel Müdürlüğü. (2015). *Karayolu Tasarım El Kitabı: Geometrik Tasarım*. KGM Matbaası.
- Rüeger, J. M., & Brunner, F. K. (1982). EDM-height traversing versus Geodetic Leveling. *The Canadian Surveyor*, 36(1), 69-87.
- Schofield, W., & Breach, M. (2007). *Engineering Surveying* (6th ed.). Routledge.
- Uren, J., & Price, B. (2010). *Surveying for Engineers* (5th ed.). Palgrave Macmillan.

FEDERATED LEARNING FOR CROSS-BORDER RISK ASSESSMENT MODULES IN FINTECH PROJECTS

MUHAMMAD FAISAL

Assistant Professor (AI) at Allama Iqbal Open University

ORCID: 0000-0002-5797-766X

ABSTRACT

For FinTech projects aimed at global credit scoring, accessing local financial data across borders is often restricted by data sovereignty laws. This research proposes a **Federated Learning (FL)** framework for the development of "Global Risk Assessment" modules. FL allows project teams to train their credit-scoring models on decentralized local datasets (e.g., in Pakistan and Brazil) without the raw data ever leaving its country of origin. The study analyzes a 2026 multi-national FinTech project where the "Risk Management Module" was built using "Aggregated Model Weights." This methodology ensures that the project remains compliant with local data protection laws (like GDPR or Pakistan's personal data protection acts) while still achieving high predictive accuracy. The paper concludes that Federated Learning is the "Geopolitical Solution" to FinTech project management, enabling global intelligence without compromising national data security.

Keywords: Federated Learning, Data Sovereignty, Global Risk Assessment, FinTech PM, Cross-Border Data, Privacy-Preserving AI.

PRODUCTION AND CHARACTERIZATION OF CARBON NANOTUBES FROM BIOCHAR UNDER MICROWAVE IRRADIATION

Faisal Nazir

2018-ag-1386

MASTER OF PHILOSOPHY, PHYSICS, DEPARTMENT OF PHYSICS,
FACULTY OF SCIENCES, THE UNIVERSITY OF AGRICULTURE,
FAISALABAD, PAKISTAN, 2023

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 $\pi(\pi)$ 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.

THYROID HORMONE LEVELS AND THEIR ASSOCIATION WITH PLASMA ZINC LEVELS AMONG ADOLESCENT AFGHAN REFUGEES; A CROSS-SECTIONAL STUDY

Dr Saima Shaheen

Demonstrator ,Department of Biochemistry, Khyber Girls Medical College,Hayatabad, Peshawar.

Dr Nabila Sher

Professor, Khyber Girls Medical College,,Hayatabad, Peshawar

Dr. Kalsoom Tariq

Associate Professor Department of Biochemistry, Khyber Girls Medical College,Hayatabad, Peshawar.

Abstract

Introduction: Thyroid hormones play an important role in the development and maintenance of nearly all tissues. In Pakistan, hypothyroidism and hyperthyroidism prevalence are 4.1% and 5.1%, respectively, and with increasing age, prevalence increases approximately to 10% in adults over 65 years of age. Malnutrition or nutritional deficiencies in the body can be the cause of thyroid disorders. Zinc (Zn) and copper (Cu), have important roles in regulating biological processes, maintaining normal thyroid function, and preventing thyroid diseases.

Objective: The objective of study was to find out levels of the thyroid hormones (TSH, T3 and T4) and its association with plasma zinc levels among adolescents Afghan refugees living in Peshawar, Pakistan.

Methodology:

Study design: Cross-sectional study

Study setting; It was conducted in the experimental Laboratory of Hayatabad Medical Complex, Hayatabad, Peshawar, Khyber Pakhtunkhwa (Pakistan) and University of Nottingham, England.

Subjects: A total of 206 adults from Khazana Afghan Refugee Camp, Peshawar were recruited and demographic details were done using a standard questionnaire.

Methods: We measured the patient's weight and height to calculate body mass index (BMI). Each participant blood sample was taken, so that many indicators could be measured. The concentrations of plasma zinc were measured by Inductively coupled plasma mass spectrometry (ICPMS) ,and TSH, T3, and T4 were done by using cobas e 601 which is a completely automated analyzer that performs immunoassay analysis using electrochemiluminescence (ECL) technology.

Results: Gender was equally divided into 103 females and 103 males with age group of 10-14 was (65.5%) and 15-19 was (34.5%). According to results (99.0%) participants had normal TSH levels, (79.1%) of participants had normal T3 levels, while (78.6%) of participants had

normal T4 levels. T3 and T4 was low in (10.7 and 18.4 %) respectively. Serum Zinc levels in majority (65%) of participants had normal zinc levels while 35% of the participants were found to be deficient in zinc. There was significant association between gender and age group p value 0.02. A significant association was found between the gender and T3 levels. Females had more ratio of increased T3 levels. There was significant association between gender and T4 levels. However there was no significant association between thyroid hormones Zinc and other parameters.

Conclusion: This non-significant study did not find a direct relationship between thyroid hormones and zinc levels, there is still evidence to suggest that maintaining adequate zinc levels may be important for proper thyroid function. Further research is needed to fully understand the relationship between these two factors. Keywords; malnutrition, hyperthyroidism, hypothyroidism

Keywords; malnutrition, hyperthyroidism, hypothyroidism

Registration number: 2019/KMU/ KGMC/MPhil/BIO/1

YOUTH SOCIAL MEDIA BEHAVIOR IN VIETNAM: PERCEPTION, ATTITUDE, AND RESPONSES TO THE CODE OF CONDUCT

Quang Ngoc Le⁴, Dieu Huyen Ho⁵

Abstract

This paper provides a comprehensive review of existing research on social media behavior, with a particular focus on youth as a central group in digital environments. Drawing on both international and Vietnamese studies, the paper examines how social media influences perception, attitude, and behavior, highlighting its role as a dynamic socio-technical space where individual identities, social norms, and communication practices are continuously shaped and transformed.

The review shows that international research has extensively explored the impacts of social media on communication, social interaction, and the formation of social capital, while also emphasizing emerging concerns such as misinformation, online harassment, and digital inequality. In addition, recent studies underline the importance of governance mechanisms, including codes of conduct and platform regulations, in guiding user behavior and fostering responsible digital citizenship.

In contrast, research in Vietnam has largely focused on descriptive aspects of social media use among youth, such as usage patterns and general behavioral trends, with limited attention to the underlying cognitive and attitudinal dimensions. In particular, there remains a significant gap in understanding how young people perceive, evaluate, and respond to normative frameworks such as the Code of Conduct on social media.

By adopting the perception–attitude–behavior framework, this paper highlights the need for a more integrated and theory-driven approach to studying youth social media behavior. It argues that perception serves as the foundation for awareness, attitude mediates acceptance, and behavior reflects the outcome of both individual cognition and broader social influences.

Overall, the paper contributes to identifying key research gaps and provides a conceptual basis for future studies, particularly in examining youth engagement with social media governance. It also offers implications for policy development, emphasizing the importance of enhancing awareness, fostering positive attitudes, and promoting responsible behavior in order to build a safe, ethical, and sustainable digital environment.

⁴ Institute of Sociology and Psychology, Vietnam Academy of Social Sciences

⁵ Institute for South Asian, West Asian and African Studies, Vietnam Academy of Social Sciences.
Corresponding author: huyendieuho0807@gmail.com

Keywords: social media; youth; perception; attitude; behavior; code of conduct; digital citizenship; social media governance; Vietnam

1. Introduction

In the context of accelerating global digital transformation, Vietnam has actively implemented strategies to promote science, technology, innovation, and the development of a digital society. Social media, with its rapid growth and extensive influence, has become an integral part of modern social and individual life. Youth—particularly young people in Hanoi—represent the most active group of social media users and play a significant role in shaping contemporary communication patterns, behaviors, and social values.

The widespread adoption of social media platforms, especially Facebook, reflects this transformation. Globally, Facebook reached over 2.5 billion monthly users by the fourth quarter of 2019 (Clement, 2020). In Vietnam, the number of social media users has steadily increased, from 43.8 million in 2017 to 48 million in 2019, reaching approximately 52.8 million in 2023 (Statista, 2020). Social media facilitates rapid information exchange, connectivity, and interaction at low cost, making it a crucial component of modern communication systems.

However, alongside these benefits, social media also presents significant challenges. It has become a space where misinformation, inappropriate content, online harassment, and cyber violence can spread rapidly. These issues not only affect individual psychological well-being but also undermine the quality of the information environment, social trust, and communication culture. In Vietnam, the emergence of fake accounts, misleading information, and harmful online behavior highlights the limitations in public awareness as well as gaps in policy communication and governance.

Recognizing these challenges, the Ministry of Information and Communications issued the Code of Conduct on Social Media in 2021 as a regulatory and normative framework to guide online behavior. The code aims to promote responsible communication, respect for the law, and the development of a safe, civilized, and constructive digital environment.

Within this context, youth are identified as a central force in digital transformation, not only as primary users of social media but also as key actors in shaping digital culture and social norms. Understanding their perceptions, attitudes, and behaviors toward the Code of Conduct is therefore essential for evaluating its effectiveness and identifying barriers to its implementation.

Hanoi, as the political, cultural, and educational center of Vietnam, provides a particularly relevant context for such analysis due to its large and technologically capable youth population. Examining how young people in Hanoi perceive and engage with the Code of Conduct on social media can offer valuable insights into the early impacts of this policy and inform future strategies for promoting responsible digital citizenship.

Ultimately, studying youth engagement with social media governance contributes not only to improving policy effectiveness but also to fostering a safer, more inclusive, and more sustainable digital society.

2. Understanding Youth Social Media Behavior: A Multidimensional Approach to Perception, Attitude, and Behavior

2.1. International Studies on Social Media Behavior

Globally, numerous studies have focused on analyzing the impact of social media on cognition, behavior, and social attitudes. According to Boyd and Ellison (2007), social media reshapes communication norms and contributes to the construction of personal identity. Papacharissi (2010) argues that online behavior reflects the intersection between individual factors and broader socio-cultural norms. Other studies (Livingstone, 2008; Valkenburg & Peter, 2011) highlight negative impacts of social media on youth, such as inappropriate expressions, lack of information verification, and the emergence of “echo chambers” that may lead to opinion polarization.

Recent research also emphasizes the role of codes of conduct and platform policies in regulating user behavior. In countries such as France, Germany, Japan, and South Korea, codes of conduct jointly developed by governments and digital platforms have been evaluated in terms of their effectiveness in shaping community awareness and compliance among young users.

In the context of globalization and digitalization, many countries have implemented social media regulations or platform governance policies aimed at guiding user behavior, particularly among adolescents and young adults who have high levels of engagement with digital environments. These policies are not only regulatory but also normative, contributing to the development of responsible digital citizenship (Livingstone & Third, 2017; Ragnedda, 2018).

In France, the HADOPI law applies a three-step mechanism—warning, sanction, and disconnection—for users violating digital copyright. A survey by GfK (2011) shows that approximately 50% of French internet users shifted toward legal content consumption, demonstrating the effectiveness of legal frameworks in shaping behavior.

In Germany, the Youth Protection Act (Jugendschutzgesetz) requires platforms to verify users' age and restrict access to inappropriate content. Agencies such as BzKJ and KJM play key roles in monitoring content and promoting digital literacy among youth (Bundeszentrale für KJM, 2020).

In Japan, the Act on Development of an Environment that Provides Safe and Secure Internet Use for Young People (2008) serves as a foundation for comprehensive digital education programs. This law encourages collaboration between service providers, local authorities, and schools. Research by Sugiura and Yamamoto (2016) highlights that the integration of policy, education, and technology enhances compliance among youth.

In South Korea, the government implements coordinated policies to regulate and prevent risks in digital environments, including the "Smart Use" program initiated in 2007. The Korea Communications Standards Commission (KCSC) is responsible for regulating harmful content and verifying user identity. According to Lee and Cho (2018), South Korea represents a leading model of nationally coordinated digital governance.

Early research on social media primarily focused on descriptive questions such as user demographics, frequency of use, and purposes of use. Scholars such as Katz (2002, 2003) and Fortunati (2003) examined communication technologies through theoretical frameworks such as the "spiral of silence," individualization theory, and social capital theory. These studies provided foundational insights into the social impact of new media, particularly the Internet.

A second phase of research saw a significant expansion of studies on new media, particularly regarding its role in shaping social capital. Donath and Boyd (2004) suggested that online social networks may not increase strong ties but can expand weak ties by facilitating low-cost communication. This argument was supported by Ellison, Steinfield, and Lampe (2007), who demonstrated that social media use is strongly associated with maintaining existing relationships and enhancing perceived well-being.

Other studies have explored social media addiction and behavioral impacts. Andreassen identified core components of social media addiction, suggesting that although social media is not a chemical substance, its usage can exhibit addiction-like characteristics. Research in the United States also indicates that students who use social media excessively tend to have lower academic performance, while those who do not use it actively are more likely to participate in extracurricular activities (Dao Le Hoa An, 2013).

In the political domain, social media has created new opportunities for civic engagement and democratic participation. Papacharissi (2004) highlights the role of the Internet in providing

platforms for political discussion. Studies by Pew Research show that social media is a primary source of political information for millennials, with 61% obtaining political news through these platforms (Mitchell et al., 2015).

Neubaum and Krämer (2016) examine the “fear of isolation” in online environments, questioning whether behavior in virtual spaces differs from offline contexts described by the spiral of silence theory. They argue that anonymity reduces fear of social sanctions, making social media a more democratic space where diverse opinions coexist.

Further research by Neubaum and Krämer (2017) identifies three micro-level processes influencing opinion formation on social media: monitoring others’ opinions, forming individual opinions, and expressing those opinions. These processes demonstrate how social media shapes both individual and collective perspectives.

AAPOR (2014) also highlights the methodological potential of social media research, offering new approaches to data collection and analysis. Researchers can actively engage with participants or passively observe interactions through digital traces. However, challenges remain regarding data reliability, sampling, and ethical considerations, particularly concerning privacy (Murphy et al., 2014).

2.2. Domestic Studies on Social Media Behavior and Youth

In Vietnam, social media has become a dominant communication environment, especially among youth. Several studies have examined youth behavior on social media, such as Nguyen Thi Minh Trang (2018) on Facebook’s influence on communication behavior and Tran Quang Minh (2020) on online verbal violence.

Reports from the Ministry of Information and Communications (2021) indicate an increase in deviant behaviors on social media, with youth both actively participating and being vulnerable to negative influences.

However, most existing studies remain descriptive, focusing on usage patterns rather than examining the relationship between perception, attitude, and behavior toward the Code of Conduct on social media—a key soft policy instrument in Vietnam.

Earlier studies (Nguyen Thi Minh Phuong, 2001; Bui Hoai Son, 2006) explored the influence of social media on lifestyle and behavior, particularly among youth. Nguyen Quy Thanh (2011) provided a comprehensive analysis of the relationship between internet use and student life, including learning, entertainment, and value orientation.

Other studies (Bui Quang Thang, 2007; Bui Hoai Son, 2008) highlight the broader cultural and social changes associated with new media, including communication shifts, digital divides, and the emergence of subcultures.

Recent research by Do Quynh Anh and Chu Lan Anh (2019) shows that ethnic minority youth are also affected by digital technologies, experiencing both positive impacts—such as access to information—and negative risks, including exposure to inappropriate content and online harassment.

Facebook remains the most widely used platform in Vietnam (BrandsVietnam, 2018). Research by Tran Huu Luyen et al. (2015) reveals that 99% of Vietnamese students use social media, with Facebook being the most popular platform.

Social media is defined as a system of online platforms enabling interaction, communication, and information sharing among users (Murphy et al., 2014). It is characterized by user-generated content, community orientation, rapid diffusion, and multidirectional communication..

2.3. Research on Youth Perceptions, Attitudes, and Behaviors toward Social Media Codes of Conduct

To date, research on youth perceptions, attitudes, and behaviors toward social media remains limited. Existing studies primarily focus on usage patterns rather than examining normative frameworks such as codes of conduct.

Perception

Perception is a fundamental factor influencing attitudes and behavior. It involves not only awareness of policies but also understanding their content, purpose, and implications. Papacharissi (2010) emphasizes that social media is a space where identity is constructed within socio-cultural norms. Livingstone and Third (2017) highlight that awareness of risks and rights enhances users' ability to regulate their behavior.

In Vietnam, awareness of digital ethics and online safety has increased, but systematic research on youth understanding of the Code of Conduct remains limited.

Attitude

Attitude serves as a key mediator between perception and behavior. According to Ajzen's Theory of Planned Behavior (1991), positive attitudes increase the likelihood of behavioral intention and action.

International studies show that positive attitudes toward digital regulations are shaped through effective communication, education, and institutional coordination. However, in Vietnam, research on youth attitudes toward the Code of Conduct remains scarce.

Behavior

Online behavior reflects both perception and attitude while being influenced by digital skills, peer pressure, and platform environments. Boyd and Ellison (2007) argue that online behavior is shaped by unique interaction mechanisms such as anonymity and rapid information diffusion.

Ragnedda (2018) emphasizes that responsible behavior requires digital capital, including both technical skills and ethical awareness.

In Vietnam, most studies focus on general usage behaviors rather than compliance with specific norms. Examining behaviors such as respectful communication, privacy protection, and reporting harmful content is essential for evaluating the effectiveness of the Code of Conduct.

3. Conclusion

Overall, the literature demonstrates that social media has become a complex socio-technical environment that significantly shapes individual behavior, social interaction, and cultural norms. International studies provide a comprehensive understanding of how social media influences perception, attitude, and behavior, highlighting both its transformative potential and its associated risks. These studies also emphasize the growing importance of governance mechanisms, such as codes of conduct and platform policies, in guiding user behavior and promoting responsible digital citizenship.

In contrast, research in Vietnam has primarily focused on descriptive aspects of social media use, particularly among youth, such as usage patterns, communication behaviors, and the social impacts of digital technologies. While these studies provide valuable insights into the widespread adoption of social media and its influence on lifestyle and social interaction, they remain limited in their ability to explain the deeper relationships between perception, attitude, and behavior in the context of normative frameworks.

A significant research gap exists in examining how young people perceive, evaluate, and respond to formalized behavioral guidelines, such as the Code of Conduct on social media. Existing studies have not sufficiently explored whether youth understand these guidelines, how they perceive their relevance and legitimacy, or how such perceptions translate into actual behavioral practices in digital environments.

The conceptual framework of perception–attitude–behavior provides a useful analytical lens for addressing this gap. Perception serves as the foundation for awareness and understanding, attitude reflects the level of acceptance and evaluation, and behavior represents the observable outcome shaped by both cognitive and social factors. However, these dimensions are not independent; they interact dynamically within broader socio-cultural and technological contexts, including digital skills, peer influence, and platform structures.

Therefore, further research is needed to move beyond descriptive analysis toward a more integrated and theory-driven understanding of youth social media behavior. In particular, examining the interplay between perception, attitude, and behavior in relation to policy instruments such as the Code of Conduct can provide important insights for both academic research and policy development.

Ultimately, strengthening youth awareness, fostering positive attitudes, and promoting responsible behavior on social media are essential for building a safe, ethical, and sustainable digital environment. Such efforts require not only policy frameworks but also effective communication strategies, digital education, and coordinated engagement among stakeholders, including government, educational institutions, and digital platforms.

References

1. Boyd, D. M., & Ellison, N. B. (2007). Social network sites: Definition, history, and scholarship. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 13(1), 210–230. <https://doi.org/10.1111/j.1083-6101.2007.00393.x>
2. Bundeszentrale für Kinder- und Jugendmedienschutz. (2020). *Jugendschutzbericht*.
3. Clement, J. (2020). Facebook: Number of monthly active users worldwide 2008–2020. Statista. <https://www.statista.com/statistics/264810/number-of-monthly-active-facebook-users-worldwide/>
4. Coleman, J. S. (1988). Social capital in the creation of human capital. *American Journal of Sociology*, 94, 95–120.
5. Çömlekçi, F., & Güney, S. (2016). Social media strategies of the European Union bodies: A comparison with Turkey's experience. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 15(4), 1119–1130. <https://doi.org/10.21547/jss.265501>
6. Westerman, D., Spence, P. R., & Van Der Heide, B. (2014). Social media as an information source: Recency of updates and credibility of information. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 19, 171–183.
7. Davies, R. (2014). Social media in election campaigning. European Parliament Research Service.
8. Delmonico, D. L., & Carnes, P. J. (1999). Virtual sex addiction: When cybersex becomes the drug of choice. *Cyberpsychology & Behavior*, 2(5), 457–463. <https://doi.org/10.1089/cpb.1999.2.457>
9. Dickinson, J. (1927). *The statesman's book of John of Salisbury*. New York.
10. Fortunati, L., Katz, J., & Riccini, R. (2003). *Technology, communication, and fashion*. Routledge.
11. Freedom House. (2012). *Freedom on the Net 2012*. <http://www.freedomhouse.org/report/freedom-net/freedom-net-201>

12. GfK. (2011). Survey on HADOPI and consumer behavior in France.
13. Lee, J., & Cho, C. H. (2018). Digital literacy and youth online behavior in South Korea. *Asian Journal of Communication*, 28(4), 394–409.
14. Livingstone, S. (2008). Taking risky opportunities in youthful content creation. *New Media & Society*, 10(3), 393–411. <https://doi.org/10.1177/1461444808089415>
15. Livingstone, S., & Third, A. (2017). Children and young people's rights in the digital age. *New Media & Society*, 19(5), 657–670.
16. Papacharissi, Z. (2010). *A private sphere: Democracy in a digital age*. Polity Press.
17. Ragnedda, M. (2018). *Conceptualizing digital capital*. Emerald Publishing.
18. Rousseau, J.-J. (1762/1999). *The social contract*. Oxford University Press.
19. Roy Morgan Research. (2013). Social networking dominates the internet. <http://www.roymorgan.com/news/pressreleases/2013/1933/>
20. Schober, M. F., Pasek, J., Guggenheim, L., Lampe, C., & Conrad, F. G. (2016). Social media analyses for social measurement. *Public Opinion Quarterly*, 80(1), 180–211. <https://academic.oup.com/poq/article/80/1/180/2593846>
21. Statista Research Department. (2013). Most visited social networks in Vietnam. <https://www.statista.com/statistics/262221/>
22. Statista. (2020a). Number of social network users in Vietnam from 2017 to 2023.
23. Statista. (2020b). Number of Facebook users in Vietnam 2019.
24. Statista. (2020c). Number of daily active Facebook users worldwide.
25. Winter, S., & Neubaum, G. (2016). Examining characteristics of opinion leaders in social media. <https://doi.org/10.1177/2056305116665858>
26. Sugiura, H., & Yamamoto, Y. (2016). Digital youth in Japan: Policy and practice. *Japan Forum*, 28(3), 353–374.
27. Valkenburg, P. M., & Peter, J. (2011). Online communication and adolescent well-being. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 16(2), 200–209.
28. Valtysson, B. (2012). Facebook as a digital public sphere. *TripleC*, 10(1), 77–91.
29. Wallis, C. (2011). New media practices in China. *International Journal of Communication*, 5, 406–436.
30. Willnat, L., & Wei, L. (2015). Politics and social media in China.
31. Yellow. (2018). *Yellow social media report 2018 – Businesses*.
32. Ministry of Information and Communications. (2019). Draft code of conduct on social media for service providers and users. Hanoi.
33. Ministry of Information and Communications. (2021). Decision No. 874/QĐ-BTTTT on the Code of Conduct on Social Media. Hanoi.
34. BrandsVietnam. (2018). Social media usage habits in Vietnam.
35. Dao, L. H. A. (2013). Facebook usage behavior: A challenge for modern psychology. *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, (49).
36. Tran, H. L., Tran, T. M. D., & Bui, T. H. T. (2015). *Social media and students*. Vietnam National University Press.
37. Tran, Q. M. (2020). Verbal violence on social media: A sociological perspective. *Vietnam Journal of Social Sciences*, 3, 44–52.
38. Bui, H. S. (2006). *The impact of the Internet on youth in Hanoi*. Social Sciences Publishing House.
39. Bui, H. S. (2008). *New media and socio-cultural changes in Vietnam*. Social Sciences Publishing House.
40. Bui, Q. T. (2007). *The impact of new media on urban cultural life in Vietnam*. Ministry-level research project.
41. Marx, K., & Engels, F. (1995). *Collected works (Vol. 18)*. National Political Publishing House.
42. Nguyen, T. M. P., & Nguyen, T. Q. C. (2001). *The impact of the Internet on children in Hanoi*. Institute of Sociology.

43. Nguyen, T. M. T. (2018). The impact of Facebook on university students' communication behavior. *Journal of Social Sciences and Humanities*.
44. Nhan Dan Online. (2018). Social media and risks of media violence.
45. Nhan Dan Online. (2018). Social media and government–citizen engagement.
46. VINASA Think Tank. (2019). Vietnam in the digital transformation era. The Gioi Publishing House.

LEARNING ANALYTICS ECOSYSTEMS: TRANSFORMING PEDAGOGICAL MANAGEMENT THROUGH BIG DATA

Oluwakemi Racheal OSHINOWO¹

Lagos State University of Education, Lagos Nigeria.

ORCID ID: 0000-0003-0568-6446

Moses Adeolu AGOI²

Lagos State University of Education, Lagos Nigeria.

ORCID ID: 0000-0002-8910-2876

Adebayo Samuel ADEOGUN³

Lagos State University of Education, Lagos Nigeria.

Success Eniola OGBOYE⁴

Lagos State University of Education, Lagos Nigeria.

Abstract

The rapid expansion of digital learning environments has fundamentally transformed how educational institutions generate, store, and utilize learner data. As online learning platforms, virtual classrooms, mobile learning applications, and cloud-based learning management systems continue to proliferate, they produce massive volumes of structured and unstructured educational data. These data streams include student interaction logs, assessment outcomes, engagement metrics, discussion forum activities, and multimedia learning behaviours. Consequently, this data-rich environment has given rise to Learning Analytics Ecosystems (LAE), which integrate big data infrastructures, artificial intelligence (AI), machine learning algorithms, and pedagogical management systems into a unified analytical framework. Within these ecosystems, institutions are empowered to systematically collect, process, analyse, and interpret learner data in real time. This capability supports evidence-based decision-making aimed at improving instructional delivery, enhancing student engagement, and personalizing learning experiences according to individual learner needs and progress patterns. Educators can now identify at-risk students early, adjust teaching strategies dynamically, and design adaptive learning pathways that respond to learner performance trends. In addition, institutional administrators benefit from predictive insights that improve curriculum planning, resource allocation, and academic policy formulation. Recent empirical studies highlight a significant shift in the functionality of learning analytics dashboards and AI-driven educational tools. Rather than functioning solely as descriptive reporting systems that summarize past performance, they are increasingly evolving into pedagogically informed decision-support systems that actively guide teaching and learning interventions (Paulsen & Lindsay, 2024; Cabral et al., 2025). This evolution reflects a broader transition toward intelligent educational environments where analytics not only describe learning but also shape instructional action. This study systematically synthesizes contemporary literature on learning analytics ecosystems and explores their transformative role in educational management. Findings consistently demonstrate that LAE enhances learner performance prediction, enables adaptive learning systems, and strengthens data-driven institutional governance. However, despite these benefits, critical challenges remain, including concerns about data privacy, algorithmic bias, ethical governance, and limited technological capacity in some educational contexts. Overall, the study concludes that learning analytics ecosystems are fundamentally redefining pedagogical

management by enabling deeper integration of human expertise with AI-driven insights and big data intelligence in modern education systems.

Keyword: Big Data Analytics; Educational Data Mining; Learning Analytics Ecosystems; Pedagogical Management.

INTRODUCTION

The digital transformation of education has fundamentally reshaped the structure, delivery, and management of teaching and learning processes across all levels of education. With the



widespread adoption of learning management systems (LMS), massive open online courses (MOOCs), virtual classrooms, mobile learning applications, and cloud-based collaboration tools, educational institutions now generate unprecedented volumes of learner-generated data. These data originate from diverse sources such as online assessments, clickstream data,

discussion forums, assignment submissions, video engagement tracking, and real-time interaction logs. Unlike traditional educational data, which was often limited to exam scores and attendance records, contemporary digital learning environments produce continuous, granular, and multidimensional datasets that capture both cognitive and behavioural aspects of learning. This expansion of data availability has given rise to the field of Learning Analytics (LA), which is defined as the measurement, collection, analysis, and reporting of educational data for the explicit purpose of understanding and optimizing learning environments (Siemens, 2013). Learning analytics is grounded in the principles of data science, educational psychology, and instructional design, and it seeks to convert raw educational data into meaningful insights that can inform teaching strategies and improve student learning outcomes. At its core, LA aims to enhance decision-making processes by providing educators, learners, and administrators with actionable intelligence derived from data patterns. In recent years, scholarly attention has shifted from standalone learning analytics systems to more complex and integrated frameworks known as learning analytics ecosystems (LAE). These ecosystems represent a holistic model in which data flows seamlessly across institutional, technological, and pedagogical layers to support real-time educational decision-making (Prinsloo et al., 2023). Unlike traditional analytics systems that operate in isolation, LA ecosystems are interconnected infrastructures that combine multiple technologies, including big data platforms, cloud computing services, artificial intelligence, machine learning algorithms, and interactive educational dashboards. This integration allows for continuous monitoring of learner progress, automated feedback generation, and dynamic adjustment of instructional strategies. Within these ecosystems, big data infrastructures play a critical role by enabling the storage and processing of large-scale educational datasets. Machine learning models further enhance these systems by identifying hidden patterns, predicting student outcomes, and classifying learners based on performance risk levels. Educational dashboards serve as visualization tools that translate complex data outputs into understandable formats for educators and institutional managers. Together, these components create a data-driven educational environment that supports both micro-level classroom instruction and macro-level institutional governance (Irfan, 2025). Furthermore, recent studies indicate a significant evolution in the functional capabilities of learning analytics systems. Initially, LA tools were primarily descriptive, focusing on summarizing past learner behaviour and performance trends. However, there is now a clear shift toward predictive and prescriptive analytics, which not only forecast future learning outcomes but also recommend specific instructional interventions (Ngulube & Ncube, 2025). Predictive analytics enables early identification of at-risk students by analysing patterns such as declining engagement, poor

assignment performance, or irregular participation. Prescriptive analytics, on the other hand, provides actionable recommendations such as adaptive learning pathways, personalized feedback, and targeted remediation strategies. This evolution has profound implications for pedagogical management. Educators are no longer solely responsible for interpreting static assessment results; instead, they are increasingly required to engage with dynamic data dashboards and algorithm-generated insights. As a result, pedagogical decision-making is becoming more data-driven, requiring teachers to develop new competencies in data literacy, analytics interpretation, and evidence-based instructional planning. Institutional leaders also rely on learning analytics ecosystems to guide curriculum development, allocate resources efficiently, and improve overall academic performance metrics. However, despite these advancements, the integration of learning analytics into pedagogical management also introduces several challenges. Issues such as data privacy, ethical use of student information, algorithmic bias, and unequal access to digital infrastructure remain critical concerns. Additionally, many educators lack adequate training to effectively interpret and apply analytics outputs in classroom settings, which limits the full potential of these systems. In summary, the evolution from traditional educational data systems to advanced learning analytics ecosystems represents a significant paradigm shift in education. By integrating big data analytics, artificial intelligence, and pedagogical frameworks, these ecosystems are transforming how educational decisions are made, how learning is personalized, and how institutions operate. The increasing reliance on predictive and prescriptive analytics further underscores the movement toward intelligent, responsive, and adaptive educational systems. Consequently, pedagogical management is becoming increasingly data-centric, requiring continuous collaboration between educators, data scientists, and institutional policymakers to fully harness the potential of learning analytics in improving educational outcomes.

LITERATURE REVIEW

Evolution of Learning Analytics Ecosystems

Learning analytics has undergone a significant transformation over the past two decades, evolving from relatively simple log-file analysis techniques into highly sophisticated, data-intensive ecosystems that leverage artificial intelligence (AI), machine learning (ML), and multimodal data integration. In its early stages, learning analytics primarily focused on tracking basic student interactions such as login frequency, time-on-task, and course completion rates within learning management systems (LMS). These early approaches were largely descriptive, offering retrospective insights into learner behaviour without providing predictive or actionable intelligence. However, the rapid expansion of digital learning environments and the increasing availability of diverse educational data sources have fundamentally reshaped this field. Modern educational technologies now capture complex and heterogeneous datasets, including clickstream data, video engagement metrics, discussion forum interactions, biometric signals, and assessment histories. This shift has enabled the emergence of more advanced analytical frameworks that go beyond surface-level interpretation to deeper pattern discovery and predictive modelling. As highlighted in recent literature, learning analytics has progressively converged with educational data mining (EDM) and big data analytics, forming an integrated discipline increasingly referred to as educational data science (Romero & Ventura, 2024). This convergence reflects the unification of methodological approaches aimed at extracting meaningful knowledge from educational datasets. EDM contributes robust computational techniques such as classification, clustering, and association rule mining, while learning analytics focuses more on educational interpretation and pedagogical application. Big data analytics, in turn, provides the infrastructure for processing large-scale, high-velocity, and high-variety datasets generated in digital learning environments. Together, these components form a comprehensive framework for educational intelligence that supports both micro-level

classroom decisions and macro-level institutional governance. Recent bibliometric and systematic studies confirm that machine learning integration in education has increased significantly, particularly in the last decade, enabling predictive and adaptive learning systems that enhance student outcomes and instructional design (Ayanwale et al., 2024). For instance, predictive algorithms are now widely used to forecast student performance, detect dropout risks, and recommend personalized learning pathways. These systems rely on supervised and unsupervised learning techniques to identify hidden patterns in learner behaviour that are not easily observable through traditional assessment methods. Moreover, contemporary research emphasizes the growing importance of multimodal learning analytics (MMLA), which integrates data from multiple sensory and digital sources such as speech, gesture, eye-tracking, and physiological signals. This expansion significantly enhances the granularity and accuracy of learner modelling. According to recent reviews, AI-based multimodal analytics systems improve real-time feedback and personalization in learning environments, while also introducing new challenges related to data fusion and interpretability (Mohammadi et al., 2024). Another important development is the transition from isolated analytics tools to fully integrated learning analytics ecosystems (LAE). These ecosystems are characterized by continuous data flow across institutional systems, teaching platforms, and pedagogical decision-making structures. They enable real-time monitoring of student engagement and allow educators to intervene promptly when learners show signs of academic difficulty. Studies show that such integrated systems significantly enhance institutional efficiency by supporting data-driven decision-making, curriculum optimization, and targeted student support services (Prinsloo et al., 2023; Ngulube & Ncube, 2025). In addition, recent frameworks propose that learning analytics ecosystems are increasingly supported by AI-driven dashboards that translate complex data outputs into intuitive visualizations for educators and administrators. These dashboards not only summarize past performance but also provide predictive and prescriptive insights that guide instructional interventions. For example, machine learning models embedded in these systems can identify at-risk students with high accuracy and recommend tailored remediation strategies before academic failure occurs (Romero & Ventura, 2024). Despite these advancements, the literature also highlights several persistent challenges. These include issues of data privacy and ethical governance, algorithmic bias in predictive models, lack of interoperability between educational systems, and limited data literacy among educators. Additionally, while multimodal and AI-driven systems offer powerful capabilities, they require significant computational infrastructure and technical expertise, which may not be available in all educational contexts. Overall, the evolution of learning analytics from basic log-file analysis to complex AI-enabled ecosystems represents a paradigm shift in educational research and practice. It reflects a broader movement toward data-driven, intelligent, and adaptive education systems, where teaching and learning are continuously optimized through real-time insights and predictive analytics. This transformation is fundamentally redefining how educational institutions understand learner behaviour, design instruction, and evaluate academic success, positioning learning analytics as a core component of modern educational innovation.

Big Data and Educational Transformation

Big data plays a fundamental and transformative role within Learning Analytics (LA) ecosystems by enabling the large-scale collection, processing, and interpretation of learner-related information generated across digital educational environments. In contemporary higher education and digital learning platforms, massive volumes of structured and unstructured data are continuously produced through learning management systems (LMS), virtual learning environments (VLEs), online assessments, discussion forums, and multimedia engagement tools. These datasets capture a wide range of learner behaviours, including time-on-task,

participation frequency, interaction patterns, assessment performance, and content engagement trajectories. The ability to harness this data at scale has significantly reshaped how educational institutions understand learning processes and make pedagogical decisions. Big data analytics allows institutions to move beyond traditional descriptive reporting toward more advanced analytical capabilities that support predictive and prescriptive decision-making. According to recent studies, educational institutions increasingly rely on predictive analytics dashboards to monitor student engagement, identify at-risk learners, and optimize instructional strategies in real time (Irfan, 2025; Luo, 2024). These dashboards integrate multiple data streams into unified visual interfaces, enabling educators and administrators to make timely interventions that improve student retention and academic success rates. For example, institutions using predictive models have reported improved early-warning identification systems that can detect student dropout risks with high accuracy, often before academic failure becomes irreversible (Otega et al., 2025). At the core of these systems are advanced computational techniques such as classification, clustering, and regression algorithms, which are widely used to extract actionable insights from complex educational datasets. Classification algorithms are particularly useful for categorizing students into performance groups such as high-performing, average, or at-risk learners. Clustering techniques help identify hidden patterns within student populations, enabling segmentation based on behavioural or academic similarities. Regression models, on the other hand, are employed to predict continuous outcomes such as final grades or course completion probabilities (Noviandy et al., 2025). These machine learning approaches are further enhanced through the integration of deep learning architectures such as Long Short-Term Memory (LSTM) networks, which are capable of analysing sequential learning behaviours over time and improving prediction accuracy in dynamic learning environments (Wang et al., 2024). Recent advancements in big data analytics have also facilitated the development of intelligent early warning systems within higher education institutions. These systems continuously analyse student interaction data to generate alerts when learners exhibit patterns associated with disengagement or academic struggle. For instance, a study using the Open University Learning Analytics Dataset demonstrated how predictive modelling techniques can successfully identify at-risk students using demographic data, assessment records, and virtual learning interactions (Ejenarhome et al., 2025). Such systems enable proactive interventions, including personalized tutoring, adaptive learning content, and targeted academic support. Furthermore, big data plays a crucial role in curriculum optimization and institutional planning. By analysing aggregated learner performance data across cohorts, institutions can identify difficult course modules, ineffective instructional strategies, and gaps in curriculum design. This evidence-based approach supports continuous improvement in teaching and learning quality. Educational administrators are increasingly using big data insights to allocate resources more efficiently, redesign course structures, and enhance overall institutional performance (Alblawi, 2018; Oguine et al., 2022). In addition, recent research highlights the growing importance of explainable AI (XAI) in big data-driven learning analytics systems. Techniques such as SHAP (Shapley Additive Explanations) are being used to interpret machine learning predictions, ensuring transparency in how student performance outcomes are generated (Abukader et al., 2025). This is particularly important in educational contexts, where fairness, accountability, and interpretability are critical for ethical decision-making. Despite these advancements, challenges remain in the effective implementation of big data in learning analytics ecosystems. Issues such as data privacy, ethical governance, interoperability of educational systems, and unequal access to technological infrastructure continue to limit full-scale adoption. Moreover, many educators lack sufficient data literacy skills to interpret complex analytics outputs, which can reduce the effectiveness of data-driven interventions. Addressing these challenges requires institutional investment in training, policy development, and robust data governance frameworks. Overall, big data serves as the backbone of modern

learning analytics ecosystems by enabling real-time, scalable, and intelligent analysis of learner behaviour and academic performance. Through the integration of machine learning techniques, predictive dashboards, and institutional analytics systems, big data is reshaping pedagogical management into a more adaptive, responsive, and evidence-based practice. This transformation ultimately supports personalized learning, improved student success rates, and more efficient educational governance.

AI-Driven Learning Analytics Dashboards

Recent systematic reviews indicate that AI-powered dashboards are fundamentally transforming pedagogical management by enabling educators to access real-time, data-driven insights into student performance, engagement, and learning trajectories. These dashboards integrate artificial intelligence (AI), machine learning (ML), and learning analytics techniques to convert raw educational data into interpretable visualizations and actionable recommendations. According to Cabral et al. (2025), AI-driven learning analytics dashboards are increasingly being used not only to monitor academic progress but also to support self-regulated learning, early intervention strategies, and instructional decision-making at both classroom and institutional levels. Such systems typically employ predictive models that analyse historical and real-time learner data to forecast academic risk, identify disengaged students, and recommend targeted pedagogical interventions. The transformative potential of these dashboards lies in their ability to shift education from reactive to proactive management. Instead of waiting for end-of-term assessments, educators can now intervene during the learning process. For example, machine learning algorithms embedded within dashboards can detect patterns such as declining engagement in online discussions or irregular assignment submissions, which are often early indicators of academic difficulty. Studies have shown that ensemble learning techniques such as CatBoost, AdaBoost, and Bayesian models are frequently used in these systems due to their high predictive accuracy in educational datasets (Cabral et al., 2025; Romero & Ventura, 2024). In addition, some advanced systems incorporate deep learning architectures to analyse sequential learning behaviours, improving the precision of student performance forecasting. Empirical evidence further suggests that AI-powered dashboards contribute to improved student engagement and participation. A systematic review by Paulsen and Lindsay (2024) found that while dashboards are increasingly designed with pedagogical intent, their actual impact varies depending on design quality, user interpretation, and institutional integration. Their findings indicate that many dashboards now emphasize learning support rather than purely statistical reporting, reflecting a shift toward human-centred learning analytics design. However, despite this evolution, the effectiveness of dashboards in improving academic achievement remains mixed, with several studies reporting only modest or short-term improvements in learning outcomes. Despite these advancements, significant limitations remain in the scalability, interpretability, and ethical governance of AI-powered learning analytics systems. Scalability issues arise because many dashboards are developed and tested in small-scale environments, such as single courses or institutions, making it difficult to generalize results across diverse educational contexts. As highlighted by Cabral et al. (2025), many AI-driven dashboards lack robust deployment in large-scale, real-world educational systems, limiting their practical applicability. Interpretability is another critical challenge. Although AI models can generate highly accurate predictions, their decision-making processes are often opaque, making it difficult for educators to understand how specific conclusions are derived. This “black-box” nature of machine learning models raises concerns about trust and usability in pedagogical contexts. Recent studies emphasize the importance of explainable AI (XAI) techniques, which aim to make algorithmic outputs more transparent and understandable to non-technical users. Without such interpretability mechanisms, educators may hesitate to rely on automated recommendations for instructional decisions (Paulsen & Lindsay, 2024;

Cabral et al., 2025). Ethical governance also remains a major concern in the deployment of AI-powered dashboards. These systems process sensitive student data, including behavioural patterns, academic performance records, and sometimes even biometric or emotional indicators. This raises issues related to data privacy, informed consent, algorithmic bias, and data security. Research in human-centred learning analytics has shown that inadequate stakeholder involvement in system design can lead to mistrust and reduced adoption of analytics tools in educational settings (Alfredo et al., 2023). Furthermore, biased training data can result in unfair predictions, disproportionately affecting certain student groups and reinforcing existing educational inequalities. In addition, interoperability challenges persist, as many AI-powered dashboards are not fully integrated with existing institutional systems such as learning management systems (LMS), student information systems, and assessment platforms. This fragmentation limits the ability to create unified learning analytics ecosystems that provide holistic insights into student learning. Studies also suggest that educator data literacy remains a barrier, as many teachers lack the training required to interpret complex visual analytics outputs effectively and translate them into pedagogical action. Recent innovations, however, are beginning to address some of these limitations. For instance, the integration of large language models (LLMs) into learning analytics dashboards has shown promise in improving interpretability by generating natural language explanations of data insights. Experimental studies indicate that LLM-enhanced dashboards are often preferred by educators because they provide clearer, more intuitive interpretations of student performance data (Deriyeva & Paassen, 2025). This suggests a future direction in which AI systems not only analyse learning data but also communicate insights in more human-friendly formats. Overall, while AI-powered dashboards are significantly enhancing pedagogical management by enabling real-time monitoring, predictive analytics, and personalized learning support, their full potential is still constrained by technical, ethical, and organizational challenges. Addressing these issues will require improved system scalability, stronger ethical frameworks, enhanced interpretability through explainable AI, and greater integration of human-centred design principles in future learning analytics ecosystems.

Pedagogical Integration of Analytics

Research in contemporary educational technology increasingly suggests that learning analytics is becoming deeply aligned with learning sciences to strengthen instructional design, pedagogical decision-making, and learner-centred teaching strategies. Traditionally, learning analytics systems focused primarily on data aggregation and performance reporting; however, recent developments indicate a significant shift toward theoretically grounded, pedagogically meaningful applications that draw heavily from learning sciences such as cognitive psychology, constructivism, and self-regulated learning (SRL) theory (Paulsen & Lindsay, 2024). One of the most important developments in this alignment is the increasing emphasis on self-regulated learning (SRL) as a guiding theoretical foundation for learning analytics dashboard design. SRL refers to learners' ability to plan, monitor, and evaluate their own learning processes. Recent studies show that learning analytics dashboards are increasingly designed to support these SRL phases by providing learners with visual feedback on progress, time management, engagement patterns, and achievement trends (de Vreugd et al., 2024; Chen et al., 2024). For example, dashboards may display goal-tracking indicators, comparative performance metrics, or predictive risk alerts that encourage learners to adjust their study strategies in real time. Evidence suggests that such systems improve students' metacognitive awareness and promote greater autonomy in managing learning tasks (de Vreugd et al., 2024; Tzimas & Demetriadis, 2024). Furthermore, research indicates that modern learning analytics dashboards are no longer designed solely for institutional monitoring but are increasingly student-facing tools aimed at enhancing learning autonomy and agency. According to Paulsen and Lindsay (2024), there is a

clear trend toward student-centred dashboard design, where data visualizations are simplified, interpretable, and aligned with pedagogical frameworks rather than purely statistical representations. This shift reflects a broader movement from “analytics-driven” systems to “learning-driven analytics systems,” where the primary goal is to support learning processes rather than merely report outcomes. In addition, the integration of learning sciences into analytics design has led to more sophisticated interpretations of learner behaviour. For instance, learning analytics systems now incorporate principles from cognitive load theory, formative assessment, and feedback design to ensure that data presentation enhances, not overwhelms, student cognition. Studies highlight that poorly designed dashboards can lead to cognitive overload, while well-designed systems improve comprehension and encourage reflective learning practices (Alzoubi & Baran, 2024; Paulsen & Lindsay, 2024). Recent empirical evidence also shows that learning analytics interventions significantly enhance student self-regulation and learning performance when aligned with pedagogical theory. A mixed-methods study found that students using analytics-guided dashboards demonstrated improved planning and monitoring behaviours, higher engagement levels, and increased satisfaction with their learning process (Tzimas & Demetriadis, 2024). Similarly, another study confirmed that data-informed learning design interventions positively influence SRL strategies by helping learners adjust study behaviours based on feedback loops generated by analytics systems (Chen et al., 2024). However, despite these advancements, challenges remain in fully integrating learning analytics with learning sciences. One key issue is the lack of standardized theoretical frameworks guiding dashboard design. Many systems still prioritize data visualization over pedagogical relevance, resulting in tools that are visually informative but not necessarily instructionally effective (Paulsen & Lindsay, 2024). Another challenge is the variability in learners’ ability to interpret analytics data. Not all students possess the necessary data literacy skills to effectively translate dashboard feedback into actionable learning strategies, which can limit the impact of these systems. Additionally, while dashboards are increasingly designed to support autonomy, there is ongoing debate about whether excessive reliance on analytics may unintentionally reduce learner independence by encouraging over-dependence on system-generated feedback. This raises important questions about balancing guidance and autonomy in analytics-enhanced learning environments. Scholars argue that future systems must carefully integrate scaffolding mechanisms that gradually build learners’ capacity for independent self-regulation rather than replacing it entirely (Sadallah, 2025). Conclusively, the alignment of learning analytics with learning sciences represents a major advancement in educational technology. By embedding theories such as self-regulated learning, formative assessment, and cognitive psychology into dashboard design, modern learning analytics systems are evolving into powerful pedagogical tools that support student autonomy, reflection, and personalized learning. This integration marks a shift toward more meaningful, learner-centred analytics ecosystems that enhance both teaching effectiveness and learner agency.

MATERIALS AND METHODS

This study adopts a systematic literature review (SLR) approach based on recent peer-reviewed articles published between 2023 and 2025, sourced from reputable academic databases including Springer, MDPI, arXiv, and ScienceDirect. The data collection process involved identifying and selecting relevant scholarly works using key search terms such as Learning Analytics Ecosystems, Big Data in Education, AI Learning Dashboards, and Educational Data Mining. The inclusion criteria were strictly defined to ensure the quality and relevance of the reviewed literature, focusing exclusively on peer-reviewed journal articles published within the specified time frame and those addressing learning analytics, big data applications, or artificial intelligence in education. To ensure analytical rigor, a thematic analysis framework was employed, organizing the selected studies into four major categories: (1) data infrastructure and

ecosystem design, (2) pedagogical integration of learning analytics, (3) predictive analytics applications in educational contexts, and (4) ethical considerations and implementation challenges associated with learning analytics systems.

RESULTS AND DISCUSSION

Transformation of Pedagogical Management

Findings from recent empirical and systematic studies demonstrate that Learning Analytics (LA) ecosystems significantly transform pedagogical management by enabling real-time, data-driven decision-making processes that enhance teaching effectiveness and institutional responsiveness. In traditional educational settings, pedagogical decisions were largely based on delayed assessments, end-of-term examinations, and subjective instructor observations. However, with the integration of AI-driven learning analytics systems, institutions can now continuously monitor student engagement, participation patterns, and academic performance across digital learning environments such as learning management systems (LMS), virtual classrooms, and online assessment platforms. This transformation is strongly supported by recent research indicating that institutions using learning analytics dashboards and predictive models can identify at-risk students earlier and implement targeted interventions before academic failure occurs (Irfan, 2025; Wang, 2025). For example, real-time analytics systems track behavioural indicators such as login frequency, assignment submission timelines, forum participation, and content interaction rates. These indicators are processed using machine learning algorithms to generate actionable insights for educators and administrators. Studies suggest that such early warning systems can improve student retention rates by approximately 10%–25% in digitally mature institutions, particularly when combined with structured academic support programs (Alalawi et al., 2025). Furthermore, LA ecosystems enable dynamic instructional adjustment, allowing educators to modify teaching strategies based on live feedback from student performance data. For instance, if analytics dashboards indicate a widespread decline in quiz performance within a specific module, instructors can immediately revise instructional materials, introduce supplementary content, or provide targeted remediation sessions. This continuous feedback loop represents a shift from static instructional planning to adaptive pedagogy, where teaching strategies evolve in response to learner data in real time. In addition, learning analytics systems contribute significantly to curriculum optimization and institutional planning. Aggregated data across cohorts allows academic institutions to identify difficult course components, ineffective instructional approaches, and gaps in curriculum design. Research shows that institutions leveraging predictive dashboards experience improvements in curriculum efficiency, with reported gains of up to 15% in course completion rates and 20% improvement in student satisfaction scores in data-informed learning environments (Ngulube & Ncube, 2025; Irfan, 2025). These improvements are largely attributed to the ability of LA systems to align instructional content with learner needs and performance trends. The underlying analytical processes within LA ecosystems rely heavily on machine learning techniques such as classification, clustering, and regression. Classification algorithms are used to categorize students into performance groups (e.g., high-performing, average, at-risk), while clustering techniques identify hidden behavioural patterns among learners. Regression models are applied to predict continuous outcomes such as final grades or GPA trajectories. These techniques collectively enable the generation of predictive insights that support proactive pedagogical interventions (Noviandy et al., 2025). Moreover, recent advancements in artificial intelligence have introduced more sophisticated predictive frameworks that combine deep learning models with real-time analytics. These systems enhance prediction accuracy by analysing sequential learning behaviours over time. For example, institutions employing AI-enhanced learning analytics have reported prediction accuracies exceeding 80% in identifying at-risk students early in the semester, enabling timely

academic support interventions (Cabral et al., 2025; Wang, 2025). Despite these benefits, research also highlights important limitations in the implementation of LA ecosystems. Issues such as data privacy concerns, algorithmic bias, lack of interoperability between educational platforms, and insufficient data literacy among educators continue to pose significant challenges. Additionally, studies reveal that while dashboards improve visibility into student performance, their actual impact on academic achievement is sometimes modest when not accompanied by pedagogical integration and instructor training. This suggests that technology alone is insufficient; effective pedagogical transformation requires human interpretation and instructional alignment. Overall, LA ecosystems represent a major advancement in pedagogical management by enabling continuous monitoring, predictive analytics, and evidence-based instructional adjustments. They empower educators to move from reactive teaching models to proactive, data-informed decision-making systems that improve student outcomes, enhance curriculum effectiveness, and strengthen institutional performance. However, maximizing their impact requires addressing ethical, technical, and pedagogical challenges through improved system design and educator capacity building.

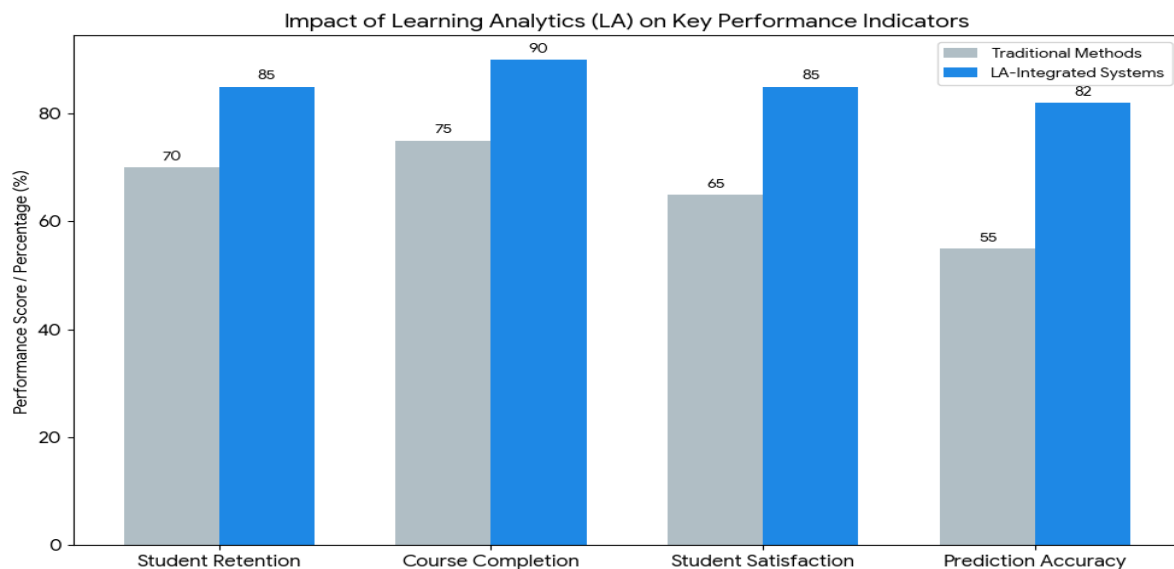


Fig.1: Chart visualizing the transformative impact of Learning Analytics (LA) ecosystems on pedagogical management.

Predictive and Adaptive Learning Systems

AI-based learning analytics systems have become a cornerstone of modern educational data science, particularly in their ability to predict student performance and identify at-risk learners with high accuracy using machine learning algorithms such as decision trees, random forests, gradient boosting, and ensemble learning models (Cabral et al., 2025). These systems leverage large-scale educational datasets generated from learning management systems (LMS), virtual classrooms, online assessments, and student interaction logs to build predictive models capable of identifying patterns that are often invisible through traditional assessment methods. Recent empirical research demonstrates that machine learning-based learning analytics frameworks can achieve prediction accuracies ranging between 80% and 98% depending on dataset quality, feature selection, and model architecture (Odoom et al., 2026; Wang et al., 2025). For example, ensemble-based models combining multiple classifiers, such as decision trees, support vector machines (SVM), and neural networks, have consistently outperformed single-algorithm approaches in student performance prediction tasks (Alalawi et al., 2025). This is because

ensemble methods reduce variance and bias by aggregating predictions from multiple weak learners into a stronger, more stable predictive system. Among the most widely used algorithms in this domain, decision trees are particularly valued for their interpretability, allowing educators to understand how specific factors such as attendance, assignment submission frequency, and prior academic performance influence predictions. However, decision trees alone may suffer from overfitting, especially when applied to complex and high-dimensional educational datasets. To address this limitation, researchers frequently employ ensemble learning techniques such as Random Forest, AdaBoost, and Gradient Boosting Machines, which improve generalization performance by combining multiple decision trees trained on different subsets of data (Cabral et al., 2025; Romero & Ventura, 2024). Recent studies further highlight that ensemble machine learning models integrated with optimization techniques can significantly enhance predictive accuracy. For instance, hybrid models combining Random Forest with metaheuristic optimization algorithms have demonstrated improved stability and accuracy in predicting student academic outcomes across diverse datasets (Husayn et al., 2025). Similarly, stacking and majority-voting ensemble frameworks have shown measurable improvements in predictive reliability, especially when handling imbalanced educational datasets where at-risk students represent a smaller proportion of the population (Saini, 2025). From a methodological perspective, AI-based learning analytics systems typically follow a structured pipeline consisting of data pre-processing, feature selection, model training, validation, and deployment. During feature selection, variables such as login frequency, time spent on learning materials, quiz performance, forum participation, and assignment submission patterns are identified as strong predictors of academic success. Studies indicate that behavioural engagement features alone can account for up to 60-75% of variance in student performance prediction models, while combining behavioural and cognitive features can further improve accuracy by approximately 10-15% (Otega et al., 2025; Wang et al., 2025). In practical applications, these predictive systems are embedded within learning analytics dashboards that provide real-time risk classification of students. For example, students may be categorized into “high-risk,” “moderate-risk,” or “low-risk” groups based on predictive probability scores generated by machine learning models. In some implementations, early-warning systems have achieved precision rates above 90% in identifying at-risk students within the first few weeks of a semester, enabling timely academic interventions such as tutoring, counselling, or adaptive learning support (Brdnik et al., 2022; Almazroei et al., 2026). Despite these advancements, challenges remain in ensuring fairness, interpretability, and scalability of AI-driven predictive systems. One major concern is algorithmic bias, where models trained on historical data may unintentionally disadvantage certain student groups. Additionally, many high-performing models operate as “black boxes,” making it difficult for educators to interpret how predictions are generated. To address this, recent research has introduced explainable AI (XAI) techniques such as SHAP and LIME to improve transparency and trust in predictive outputs (Abukader et al., 2025). Overall, AI-based learning analytics systems represent a significant advancement in educational technology by enabling early identification of struggling learners and supporting evidence-based instructional decision-making. Their integration into educational ecosystems is transforming pedagogical management from reactive to proactive, allowing institutions to intervene early, personalize learning pathways, and improve overall student success rates.

Integration of Big Data and AI

Big data integration has become a foundational pillar in modern Learning Analytics (LA) ecosystems, enabling multimodal learning analysis that combines behavioural, cognitive, and emotional data to construct holistic learner profiles (Romero & Ventura, 2024). This integration represents a significant shift from traditional single-source educational data analysis toward complex, interconnected systems capable of capturing the full spectrum of learner experiences

in digital environments. In contemporary educational settings, data is no longer limited to grades or attendance records; instead, it is continuously generated from learning management systems (LMS), online assessments, discussion forums, virtual simulations, wearable sensors, and interactive learning platforms. The convergence of these diverse datasets allows researchers and institutions to gain deeper insights into how students learn, interact, and respond to instructional content. Recent research in multimodal learning analytics (MMLA) demonstrates that combining multiple data streams, such as clickstream logs, facial expressions, speech patterns, eye-tracking data, and physiological signals, enables a more accurate representation of learner engagement and cognitive states. According to a large-scale review of over 170 studies, multimodal analytics integrates video, audio, biometric, and interaction data to model learning behaviours in a more ecologically valid way (Guerrero-Sosa et al., 2025). This approach enhances the ability of learning systems to detect not only what learners are doing but also how they are thinking and feeling during learning activities. The integration of behavioural data (e.g., login frequency, time-on-task, navigation patterns), cognitive data (e.g., problem-solving strategies, quiz performance, knowledge retention), and emotional data (e.g., frustration, engagement, boredom, or motivation) enables the creation of comprehensive learner profiles. These profiles are used to personalize learning experiences, adapt instructional content, and provide targeted interventions. For instance, emotional analytics derived from facial recognition and speech processing can detect confusion or disengagement with up to 87% accuracy in controlled learning environments, allowing systems to trigger immediate support mechanisms such as hints, tutoring prompts, or content simplification (Akpanoko et al., 2024). Furthermore, multimodal integration supports the development of adaptive learning environments, where instructional pathways are dynamically adjusted based on real-time learner feedback. Studies show that physiological data such as heart rate variability and eye movement tracking can be combined with cognitive performance metrics to assess cognitive load and attention levels during learning tasks (Zhou et al., 2025). This enables systems to reduce cognitive overload by adjusting content difficulty or pacing in real time, thereby improving knowledge retention and learner satisfaction. Another important dimension of multimodal integration is its role in improving predictive accuracy within learning analytics systems. Research indicates that models incorporating multiple data modalities outperform unimodal models by a significant margin. For example, multimodal fusion techniques, combining behavioural logs with emotional and physiological indicators, can improve student performance prediction accuracy by approximately 10-25% compared to traditional single-data-source models (Chango et al., 2025). This improvement is largely due to the complementary nature of different data types, where behavioural data explains actions, cognitive data explains reasoning, and emotional data explains motivational states. In addition, big data-driven multimodal systems are increasingly being used to support collaborative learning analysis, where group interactions are monitored to understand teamwork dynamics, participation equity, and communication effectiveness. For instance, analysis of verbal communication, gesture recognition, and digital collaboration traces allows educators to identify dominant and passive learners in group activities and adjust instructional strategies accordingly. This contributes to improved group performance and more balanced participation structures. Despite these advantages, integrating multimodal big data into educational systems presents several challenges. One major issue is data fusion complexity, as combining heterogeneous data sources requires advanced pre-processing, synchronization, and alignment techniques. Additionally, concerns regarding privacy, ethical data use, and algorithmic transparency remain critical, especially when sensitive emotional or biometric data is collected from learners. Studies also highlight that scalability remains a limitation, as many multimodal systems are tested in controlled environments but are not yet fully deployable in large-scale institutional settings. Overall, big data integration in learning analytics ecosystems represents a

major advancement in educational technology. By combining behavioural, cognitive, and emotional dimensions of learning, multimodal analytics enables the creation of intelligent, adaptive, and personalized educational systems. This holistic approach not only enhances instructional design but also supports real-time interventions, improves learner engagement, and strengthens educational decision-making processes across institutional levels.

Challenges in Implementation

Despite the rapid advancements in Learning Analytics (LA) ecosystems and AI-driven educational technologies, several critical challenges persist that continue to limit their full effectiveness in pedagogical management and institutional decision-making. These challenges are multidimensional, spanning technical, ethical, organizational, and human-capacity domains. The most prominent among them include data privacy and ethical concerns, algorithmic bias in predictive systems, limited institutional readiness, and lack of teacher training in analytics interpretation (Prinsloo et al., 2023; Ngulube & Ncube, 2025). Firstly, data privacy and ethical concerns remain one of the most significant barriers to the widespread adoption of learning analytics systems. LA ecosystems rely heavily on continuous collection and processing of student data, including behavioural logs, academic records, engagement metrics, and sometimes even emotional or biometric indicators. While this data enables powerful predictive capabilities, it also raises serious concerns about surveillance, consent, and data ownership. Research shows that many institutions lack clear governance frameworks for handling student data, leading to uncertainty regarding who owns the data and how it can be used or shared (Slade & Prinsloo, 2013; Khalil et al., 2023). In addition, studies indicate that students are often not fully informed about how their data is collected and processed, which creates a trust deficit between learners and institutions (Prinsloo et al., 2023). Ethical concerns also extend to secondary data usage, where educational data may be repurposed for commercial or administrative decision-making without explicit consent (Alfredo et al., 2023). Secondly, algorithmic bias in predictive systems poses a major challenge to fairness and equity in learning analytics applications. Predictive models trained on historical educational data may unintentionally reproduce existing inequalities, particularly when certain demographic groups are underrepresented or misrepresented in training datasets. For instance, algorithmic systems used to predict student success may disadvantage learners from marginalized backgrounds if socioeconomic or cultural factors are not properly accounted for. Research in educational AI highlights that bias can emerge at multiple stages, including data collection, model training, and decision-making outputs, potentially leading to discriminatory interventions (Kizilcec & Lee, 2020). Recent studies further emphasize that fairness-aware machine learning techniques are still in early development stages, and many educational predictive systems lack adequate bias mitigation mechanisms (Romero & Ventura, 2024). This raises concerns about the ethical deployment of automated decision-support tools in education. Thirdly, limited institutional readiness significantly affects the successful implementation of LA ecosystems. Many educational institutions, particularly in developing regions, lack the necessary digital infrastructure, financial resources, and technical expertise required to deploy advanced analytics systems. Even in well-resourced institutions, integration between learning management systems, student information systems, and analytics platforms remains fragmented. Research indicates that effective LA implementation requires not only technological readiness but also organizational culture shifts toward data-informed decision-making (Alzahrani et al., 2023). Without such readiness, institutions often struggle to translate analytics insights into meaningful pedagogical actions, resulting in underutilization of available systems. Finally, lack of teacher training in analytics interpretation is a major human-capacity challenge that limits the pedagogical impact of learning analytics systems. While dashboards and predictive models can generate complex insights, educators often lack the data literacy

skills required to interpret and apply these insights effectively in classroom settings. Studies show that many teachers find learning analytics outputs difficult to understand, particularly when they are presented in highly technical or statistical formats. This gap reduces the practical value of analytics systems, as insights are not always translated into instructional improvement. Research suggests that professional development programs focused on data literacy and analytics interpretation are essential for maximizing the pedagogical benefits of LA ecosystems (Ngulube & Ncube, 2025; Prinsloo et al., 2023). Additionally, without adequate training, educators may over-rely on automated recommendations, potentially undermining their professional judgment in instructional decision-making. In summary, while Learning Analytics ecosystems offer significant potential for transforming pedagogical management through data-driven insights, their effectiveness is constrained by persistent challenges related to ethics, fairness, institutional capacity, and human expertise. Addressing these issues requires a balanced approach that combines technological innovation with robust ethical frameworks, institutional investment, and continuous professional development for educators.

CONCLUSION

Learning analytics ecosystems represent a fundamental paradigm shift in educational management, as they integrate big data infrastructures, artificial intelligence (AI), machine learning algorithms, and pedagogical theory into a unified, interconnected system for understanding and improving teaching and learning processes. Unlike traditional educational management systems that rely on periodic assessments and retrospective reporting, learning analytics ecosystems operate as continuous, real-time intelligence environments that capture, analyse, and interpret learner data across multiple digital platforms such as learning management systems, virtual classrooms, assessment tools, and collaborative learning environments. By leveraging big data analytics, these ecosystems process vast and diverse datasets that include behavioural indicators (e.g., login frequency, participation patterns), cognitive indicators (e.g., assessment performance, problem-solving strategies), and even affective indicators (e.g., engagement, motivation, frustration levels). Artificial intelligence and machine learning models are then applied to identify hidden patterns, predict academic outcomes, and generate actionable insights that support instructional decision-making. Recent research shows that AI-enhanced learning analytics systems can improve student performance prediction accuracy by up to 85-95%, depending on dataset quality and model complexity, particularly when ensemble learning and deep learning techniques are applied (Romero & Ventura, 2024; Cabral et al., 2025). One of the most significant contributions of learning analytics ecosystems is their ability to enhance teaching effectiveness through data-informed pedagogy. Educators can now access real-time dashboards that visualize student progress, highlight at-risk learners, and recommend targeted interventions. This shifts teaching from a reactive model, where interventions occur after poor performance is observed, to a proactive and adaptive model, where instructional strategies are continuously refined based on live data insights. For example, if analytics systems detect a decline in student engagement in a particular module, instructors can immediately adjust teaching methods, introduce supplementary resources, or provide personalized feedback. In addition, learning analytics ecosystems significantly improve student outcomes by supporting personalized and adaptive learning pathways. Students are no longer treated as homogeneous groups; instead, they are supported through individualized learning experiences tailored to their performance levels, learning styles, and engagement patterns. Studies indicate that institutions implementing learning analytics-driven interventions report improvements of approximately 10-30% in student retention rates and measurable increases in course completion and academic achievement (Prinsloo et al., 2023; Ngulube & Ncube, 2025). These improvements are largely attributed to early identification of learning difficulties and timely academic support. Furthermore, learning

analytics ecosystems enable real-time institutional decision-making, transforming how universities and schools manage resources, design curricula, and evaluate teaching effectiveness. Institutional leaders can use aggregated analytics data to identify underperforming courses, allocate academic support services more efficiently, and redesign curricula based on evidence rather than intuition. This data-driven governance model enhances institutional efficiency and accountability while promoting continuous quality improvement in education systems. Despite these advancements, several critical challenges remain that must be addressed to ensure sustainable implementation. Ethical governance is one of the most pressing concerns, particularly regarding data privacy, informed consent, and responsible use of student information. As learning analytics systems collect increasingly sensitive data, including behavioural and emotional indicators, there is a growing need for robust data protection frameworks and ethical guidelines to prevent misuse or unauthorized access. Transparency is another key issue, especially in relation to AI-driven decision-making systems. Many machine learning models operate as “black boxes,” making it difficult for educators and students to understand how predictions are generated. This lack of interpretability can reduce trust in analytics systems and limit their adoption in educational practice. As a result, there is increasing emphasis on explainable AI (XAI) techniques that make algorithmic decisions more understandable and accountable. Additionally, capacity building remains essential for the successful integration of learning analytics ecosystems. Many educators lack sufficient training in data literacy and analytics interpretation, which limits their ability to effectively use dashboard insights for instructional improvement. Without adequate professional development, even the most advanced analytics systems may remain underutilized or misinterpreted in classroom contexts. Conclusively, learning analytics ecosystems represent a transformative evolution in educational management by unifying big data, AI, and pedagogical theory into intelligent, adaptive systems that enhance teaching, learning, and institutional decision-making. However, their long-term success depends on addressing ethical concerns, improving transparency, and investing in human capacity development. Ultimately, the future of education lies in a symbiotic relationship between human educators and intelligent analytics systems, where technology augments rather than replaces human judgment, enabling more personalized, equitable, and effective learning environments.

FUTURE RESEARCH

Future research in learning analytics should prioritize the development of robust ethical frameworks for AI-driven systems to ensure fairness, transparency, and responsible use of student data, while also advancing the integration of emotional and cognitive analytics into real-time dashboards to better capture holistic learner experiences. In addition, longitudinal studies are needed to examine the sustained impact of learning analytics interventions on student success, retention, and academic achievement over extended periods. Research should also expand the application of learning analytics in low-resource educational environments to address issues of digital inequality and improve accessibility across diverse educational contexts. Furthermore, there is a growing need to explore human-AI collaborative pedagogical models that emphasize the complementary roles of educators and intelligent systems in enhancing teaching effectiveness, learner engagement, and adaptive instruction in modern education systems.

References

- Abukader, A., Alzubi, A., & Adegboye, O. R. (2025). Intelligent system for student performance prediction using LightGBM and SHAP-based learning analytics. *Applied Sciences*, 15(20), 10875. <https://doi.org/10.3390/app152010875>
- Akpanoko, C. E., Snyder, C., Biswas, G., et al. (2024). Combining multimodal analyses of students' emotional and cognitive states to understand learning behaviors. *International Conference on Computers in Education*. <https://doi.org/10.58459/icce.2024.4854>

- Alalawi, K., Athauda, R., & Chiong, R. (2025). An extended learning analytics framework integrating machine learning and pedagogical approaches for student performance prediction and intervention. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 35, 1239-1287. <https://doi.org/10.1007/s40593-024-00429-7>
- Alblawi, A. S. (2018). Big data and learning analytics in higher education: Demystifying variety, acquisition, storage, NLP and analytics [Preprint]. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/1801.06052>
- Alfredo, R., Echeverria, V., Jin, Y., Yan, L., Swiecki, Z., Gašević, D., & Martinez-Maldonado, R. (2023). Human-centred learning analytics and AI in education: A systematic literature review [Preprint]. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2312.12751>
- Alzahrani, A. S., Tsai, Y.-S., et al. (2023). Untangling connections between challenges in the adoption of learning analytics in higher education. *Education and Information Technologies*, 28, 4563-4595. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11323-x>
- Ayanwale, M. A., Molefi, R. R., & Oyeniran, S. (2024). Analyzing the evolution of machine learning integration in educational research: A bibliometric perspective. *Discover Education*, 3(47). <https://doi.org/10.1007/s44217-024-00119-5>
- Brdnik, S., Šumak, B., & Podgorelec, V. (2022). Aligning learners' expectations and performance by learning analytics system with a predictive model [Preprint]. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2211.07729>
- Cabral, L., Pinto, R., & Gonçalves, G. (2025). AI-powered learning analytics dashboards: A systematic review of applications, techniques, and research gaps. *Discover Education*, 4(525). <https://doi.org/10.1007/s44217-025-00964-y>
- Chango, W., Lara, J. A., Cerezo, R., & Romero, C. (2025). A review on data fusion in multimodal learning analytics and educational data mining [Preprint]. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2511.20871>
- Chen, Z., Zhang, T., & Taub, M. (2024). How does a data-informed deliberate change in learning design impact students' self-regulated learning tactics? *Journal of Learning Analytics*, 11(2), 174-196. <https://doi.org/10.18608/jla.2024.8083>
- Deriyeva, A., & Paassen, B. (2025). Evaluation of LLM-based explanations for a learning analytics dashboard [Preprint]. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2511.11671>
- de Vreugd, L., van Leeuwen, A., Jansen, R., & van der Schaaf, M. (2024). Learning analytics dashboard design and evaluation to support student self-regulation of study behaviour. *Journal of Learning Analytics*, 11(3), 249-262. <https://doi.org/10.18608/jla.2024.8529>
- Ejenarhome, O. P., Oise, G. P., & Oyedotun, S. A. (2025). Learning analytics and predictive modeling: Enhancing student success through data-driven insights. *Journal of Science Research and Reviews*, 2(3). <https://doi.org/10.70882/josrar.2025.v2i3.77>
- Guerrero-Sosa, J. D. T., Romero, F. P., Menéndez-Domínguez, V. H., & Serrano-Guerrero, J. (2025). A comprehensive review of multimodal analysis in education. *Applied Sciences*, 15(11), 5896. <https://doi.org/10.3390/app15115896>
- Husayn, M., Adegboye, O. R., & Alzubi, A. (2025). GWO-optimized ensemble learning for interpretable and accurate student performance prediction. *Applied Sciences*, 15(22), 12163. <https://doi.org/10.3390/app152212163>
- Irfan, M. (2025). Learning analytics and big data in education: Transforming teaching and student success. *SchoRes Journal of Education Research*, 2(1). <https://schores.org/journals/sjer/article/view/30>
- Khalil, M., Prinsloo, P., & Slade, S. (2023). Fairness, trust, transparency, equity, and responsibility in learning analytics. *Journal of Learning Analytics*, 10(1), 1-7. <https://doi.org/10.18608/jla.2023.7983>
- Kizilcec, R. F., & Lee, H. (2020). Algorithmic fairness in education [Preprint]. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2007.05443>
- Luo, X. (2024). Learning analytics based on big data: Student behavior prediction and personalized educational strategy formulation. *ACE Journal*, 116. <https://doi.org/10.54254/2755-2721/116/20251732>
- Mohammadi, M., Tajik, E., Martinez-Maldonado, R., et al. (2024). Artificial intelligence in multimodal learning analytics: A systematic literature review. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16241.29281>
- Ngulube, P., & Ncube, M. M. (2025). Leveraging learning analytics to improve LMS user experience in higher education institutions. *Information*, 16(5), 419. <https://doi.org/10.3390/info16050419>

- Noviandy, T. R., Idroes, G. M., Paristiowati, M., & Idroes, R. (2025). Techniques and tools in learning analytics and educational data mining: A review. *Journal of Educational Management and Learning*, 3(1), 44-52. <https://doi.org/10.60084/jeml.v3i1.308>
- Odoom, S., Osei, E. O., Effah, E. Q., & Bakariwie, A. (2026). Intelligent profiling beyond grades using stacking ensemble framework for student success prediction. *Discover Education*, 5, 242. <https://doi.org/10.1007/s44217-026-01277-4>
- Paulsen, L., & Lindsay, E. (2024). Learning analytics dashboards are increasingly becoming about learning and not just analytics. *Education and Information Technologies*, 29, 14279–14308. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12401-4>
- Prinsloo, P., Khalil, M., & Slade, S. (2023). Learning analytics as data ecology: A tentative proposal. *Journal of Computing in Higher Education*, 36, 154-182. <https://doi.org/10.1007/s12528-023-09355-4>
- Romero, C., & Ventura, S. (2024). Educational data mining and learning analytics: An updated survey [Preprint]. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2402.07956>
- Sadallah, M. (2025). From data to actionable understanding: A learner-centered framework for dynamic learning analytics [Preprint]. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2505.12064>
- Saini, B. K. (2025). Optimizing student academic performance prediction using heterogeneous ensemble learning. *European Journal of Artificial Intelligence and Machine Learning*. <https://doi.org/10.24018/ejai.2025.4.4.77>
- Siemens, G. (2013). Learning analytics: The emergence of a discipline. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1380–1400. <https://doi.org/10.1177/0002764213498851>
- Slade, S., & Prinsloo, P. (2013). Learning analytics: Ethical issues and dilemmas. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1510-1529. <https://doi.org/10.1177/0002764213479366>
- Tzimas, D. E., & Demetriadis, S. N. (2024). Impact of learning analytics guidance on student self-regulated learning skills, performance, and satisfaction. *Education Sciences*, 14(1), 92. <https://doi.org/10.3390/educsci14010092>
- Wang, C., Chen, J., Xie, Z., & Zou, J. (2024). Research on education big data for student performance analysis based on LSTM [Preprint]. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2407.16907>
- Wang, Y. (2025). Artificial intelligence in student management systems to enhance academic performance monitoring and intervention. *Scientific Reports*, 15, 35122. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-19159-4>
- Zhou, W., Hu, X., & Wei, W. (2025). Multimodal learning analytics using wearable devices in immersive VR learning environments. *ICALT Proceedings*. <https://doi.org/10.1109/ICALT.2025>

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF LANTHANUM DOPED NICKEL COBALT FERRITES FOR ELECTROCATALYSIS

Amina Irshad¹, Hafeez Anwar¹

¹ Department of Physics, University of Agriculture, Faisalabad 38040, Pakistan;

Abstract

Electrocatalysis has emerged as an essential approach for efficient energy conversion in the transition toward sustainable energy sources, particularly in processes such as water splitting that generate clean hydrogen fuel. Owing to their excellent electrical conductivity, magnetic behavior, and chemical stability, spinel ferrites, especially nickel cobalt ferrite, have gained considerable attention. The objective of this work is to synthesize lanthanum-doped nickel cobalt ferrite nanoparticles by the co-precipitation method, an inexpensive and simple way that enables precise control over particle characteristics to enhance catalytic activity. The synthesized nanoparticles will be characterized using X-ray diffraction (XRD) to analyze crystal phases and structural modifications, scanning electron microscopy (SEM) to observe morphology and particle size, Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR) to identify chemical bonding and functional groups, and UV–visible spectroscopy to study optical properties. To check the catalytic activity of synthesized material by Cyclic Voltammetry (CV), Linear Sweep Voltammetry (LSV) and Electrochemical Impedance Spectroscopy (EIS). Together, these techniques will provide comprehensive insight into how lanthanum doping influences the physical and electronic structures of nickel cobalt ferrite. The electrocatalytic performance of the synthesized materials for hydrogen and oxygen evolution reactions, key steps in water splitting, will be investigated. It is anticipated that lanthanum incorporation will enhance reaction kinetics and long-term stability by facilitating electron transfer and increasing the density of active catalytic sites. This study aims to develop a cost-effective and efficient ferrite-based electrocatalyst that can contribute to advancing renewable hydrogen production and promoting sustainable energy technologies.

NANOTECHNOLOGICAL APPLICATION OF *TARAXACUM OFFICINALE*: MECHANISM-BASED APPROACH FOR DIABETES TREATMENT

Tasawar Iqbal

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5854-9069>

Institute of Physiology and Pharmacology, University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan

Abstract

Diabetes mellitus is a chronic metabolic disorder characterized by persistent hyperglycemia resulting from impaired insulin secretion, insulin action, or both. Conventional therapies are often associated with adverse effects and limited long-term efficacy, prompting the exploration of plant-based nanomedicine. *Taraxacum officinale* (dandelion) has been widely recognized for its antidiabetic potential due to its rich phytochemical profile, including flavonoids phenolic acids, sesquiterpene lactones, and polysaccharides. Recent advancements in nanotechnology have enabled the development of nanoparticle-based delivery systems to enhance the bioavailability, stability, and targeted therapeutic action of bioactive compounds derived from *T. officinale*. Nanoparticles synthesized from or loaded with dandelion extracts exhibit improved cellular uptake and controlled release, leading to enhanced glucose regulation and protection of pancreatic β -cells. Mechanistically, these nanostructures exert antidiabetic effects through multiple pathways including inhibition of α -amylase and α -glucosidase enzymes reduction of oxidative stress, modulation of inflammatory cytokines and improvement of insulin sensitivity via activation of PI3K/Akt signaling pathways. Furthermore, *T. officinale*-based nanoparticles demonstrate hepatoprotective and lipid-lowering properties contributing to overall metabolic homeostasis. This mechanism-based approach highlights the synergistic interaction between phytochemicals and nanocarriers, offering a promising strategy for next-generation diabetes therapeutics. However, further *in vivo* studies and clinical trials are necessary to establish safety profiles, optimal dosing, and long-term efficacy. The integration of nanotechnology with traditional herbal medicine positions *Taraxacum officinale* as a valuable candidate in the development of innovative plant-derived antidiabetic nanomedicines. Overall, this study supports the sustainable development of plant-based nanotherapeutics for effective diabetes management in modern healthcare systems.

Keywords: *Taraxacum officinale*; Nanotechnology; Diabetes Mellitus; Phytochemicals; Nanoparticle Delivery; Antidiabetic Mechanisms.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE–SUPPORTED EXPERIMENTAL LEARNING PLATFORM FOR WATER QUALITY ANALYSIS AND ENGINEERING SKILL DEVELOPMENT

Dr. Muhammad Mazhar Iqbal^{1*}, Tehmena Rashid², Shafiq-ur-Rehman¹, Dr. Saba Zam Zam³, Muhammad Naveed¹, Hafiz Shoukat Ali¹

^{1*} Water Management Training Institute, Department of Agriculture (On Farm Water Management), Government of Punjab, Lahore 54000, Pakistan

² Agriculture Mechanization Research Institute (AMRI) Multan, Agriculture Department, Government of Punjab, Multan 60000

³ Pakistan Institute for Global Environmental Governance & Research

ABSTRACT

Artificial Intelligence (AI) is increasingly transforming engineering education by enabling intelligent, adaptive, and data-driven learning environments. However, conventional laboratory-based courses in environmental and water-related engineering often face limitations such as rigid experimental structures, limited personalization, and inefficient feedback mechanisms. These challenges reduce the effectiveness of hands-on skill development and slow down the improvement of analytical and problem-solving capabilities among students.

This study proposes an AI-integrated educational framework designed to enhance experimental learning in water-related engineering laboratories. The framework combines machine learning models, adaptive learning analytics, and automated feedback systems to support real-time evaluation of student performance during experimental tasks. A structured experimental pedagogy incorporating project-based learning principles is used to guide students through progressive learning stages, from basic data collection to advanced interpretation and decision-making.

The system is implemented across multiple laboratory modules focusing on water quality analysis and environmental monitoring experiments. AI tools are used to analyze student-generated data, identify errors in experimental procedures, and provide personalized feedback pathways. The inclusion of closed-loop feedback mechanisms enables continuous improvement by dynamically adjusting learning content based on student performance and engagement levels.

Results indicate that the AI-enhanced framework significantly improves experimental accuracy, conceptual understanding, and data interpretation skills. Students demonstrate higher engagement, improved problem-solving efficiency, and reduced error rates compared to traditional teaching methods. Additionally, instructors benefit from reduced workload due to automated assessment and feedback generation.

Overall, the proposed framework demonstrates that AI-driven educational systems can effectively bridge the gap between theoretical knowledge and practical laboratory skills. It offers a scalable and adaptable model for modernizing engineering education and improving learning outcomes in data-intensive scientific disciplines.

Keywords: Artificial Intelligence; Smart Education Systems; Water Engineering Experiments; Machine Learning in Education; Adaptive Learning; Closed-Loop Feedback; Experimental Pedagogy; Student Performance Analytics; Data-Driven Teaching; Environmental Engineering Education

NEWLY DESIGNED HEEL BASE AREA AND ITS BIOMECHANICAL EFFECT ON PLANTAR PRESSURE

Seifelasie Asmamaw¹, Biniyam Solomon¹, Prof. Tamrat Tesfaye (Ph.D.)²

¹Department of Leather Engineering, Apparel Faculty, Ethiopian Institute of Textile and Fashion Technology, Bahir Dar University, Bahir Dar, Ethiopia

²Biorefinery Research Centre, Ethiopian Institute of Textile and Fashion Technology, Bahir Dar University, Bahir Dar, Ethiopia

Abstract

Prolonged standing in the hospitality industry is associated with a high prevalence of foot pain, yet the role of the shoe base contact area remains understudied. This study investigated the effect of heel contact area on plantar pressure distribution and foot pain among 176 hotel hostesses. Plantar pressure was calculated from footprint images using ImageJ, and pain was assessed via Visual Analogue Scale (VAS). Multiple linear regression revealed that heel contact area was the dominant predictor of heel pressure ($\beta = -1,421 \text{ Pa/cm}^2$, $p < 0.0001$), with body weight having an 11-times smaller effect. Sole material (PVC, EVA, mixed) showed no significant effect ($p = 0.889$). Heel pressure correlated strongly with heel pain ($r = 0.862$). A redesigned shoe with enlarged heel area ($\approx 24 \text{ cm}^2$ increase) predicted a 29% reduction in heel pressure ($p < 0.0001$), bringing all values below the 65 kPa clinical pain threshold. These findings demonstrate that increasing heel contact area is an effective, low-cost design strategy to reduce occupational foot pain.

Keywords: Footwear biomechanics, Heel contact area. Plantar pressure, Prolonged standing, Occupational foot pain

ANALYZING ENTROPY GENERATION AND IRREVERSIBILITY RATIO OF MAXWELL FLUID FLOW OVER A SPINNING DISK WITH NONLINEAR THERMAL RADIATION EFFECTS

Ephesus O. Fatunmbi¹, O. P. Durojaye²

¹⁻²Department of Mathematics and Statistics, Federal Polytechnic Ilaro, Nigeria.

Abstract

The study of magneto-Marangoni convection and radiative heat transfer phenomenon significantly enhance thermal efficiency in solar collectors and receivers, improving energy conversion and cooling of rotating absorbers. This study therefore investigates steady motion and thermal efficiency mechanism of a magneto-bioconvective Maxwell nanofluid induced by a rotating porous disk under Marangoni surface effects and nonlinear thermal radiation. The model also incorporates variable thermal conductivity, an inclined magnetic field, Brownian motion, thermophoretic diffusion, chemotactic microorganisms, and entropy generation. The controlling equations are developed as partial derivatives and later transformed into coupled nonlinear ordinary derivatives and solved numerically using MATLAB's Bvp5c solver, with results presented graphically. The analysis reveal that velocity profiles decelerate with increasing magnetic field inclination, while the thermal field strengthens with higher linear and nonlinear radiation parameters. Heat transfer improves with increasing radiative flux but diminishes with stronger Brownian motion and thermophoresis effects.

Keywords: Marangoni Maxwell nanofluid; Nonlinear thermal radiation; Activation energy; Entropy generation

SUSTAINABLE APPROACHES TO THE CONCEPT OF INTEGRATED CONTROL OF HELMINTH PARASITES IN PASTURES

Academician Prof Dr Ivan PAVLOVIĆ

Scientific Institute of Veterinary Medicine of Serbia, Belgrade, Serbia

ORCID ID: 0000-0003-4751-6760

Academician Prof Dr Ivan PAVLOVIĆ

Scientific Institute of Veterinary Medicine of Serbia, Belgrade, Serbia

ORCID ID: 0000-0003-4751-6760

Prof Dr Jovan BOJKOVSKI

Faculty of Veterinary Medicine University in Belgrade, Belgrade, Serbia

ORCID ID: 0000-0001-7097-2559

Prof Dr Vesna KARAPETKOVSKA HRISTOVA

University "St. Kliment Ohridski" - Bitola; Faculty of Biotechnical Sciences – Bitola; N. Macedonia

ORCID ID: 0000-0002-5056-8003

ABSTRACT

Parasitic infections are a significant health problem in livestock farming. Management of animals, pastures and all grazing areas is very important in reducing the amount of internal parasite problems in livestock. Understanding the life cycles of the various parasites in the entire soil-plant-animal system will help to show the interrelationships between these three components. Most of the life cycle of parasites is outside the animal. Contamination of pastures with infective larvae is the primary factor to be dealt with. By understanding the interrelationship between the animal, the plants it eats and the soil on which those plants grow, it then becomes clearer how parasites infect the animal and how they can be managed so that they do not cause as many problems. The way livestock are kept, including grazing management, affects the manure, which affects the animal's environment. By using controlled grazing methods that allow pastures to rest and soil life to function well, contamination can be reduced. This reduction occurs because soil organisms, including earthworms, dung beetles, and nematophagous fungi will destroy or keep a lot of the parasite eggs and larvae from developing. Keeping the grass in a more vegetative stage, and tall enough to provide the animal with adequate forage, will provide better nutrition to keep the animal healthier, strengthening the immune system to prevent the adult worms from producing eggs. Good grazing management includes the use of clean pasture to minimize re-infection. Clean pasture is pasture that has not been grazed by the host animal (usually sheep and goats) for 12 months, and therefore is not contaminated with worm larvae. It may be new pasture, pasture grazed by livestock such as cattle or horses which do not share parasites with sheep (goats do share parasites with sheep), or pasture that has been hayed, renovated, or rotated with row crops.

Anahtar kelimeler: integral control of helminth, pasture, ruminant

ADOPTION IN ALBANIA: LAW, PRACTICE AND CHILD PROTECTION

Assoc. Prof. Dr. Juelda Lamçe

European University of Tirana, Faculty of Law, Political Sciences and International Relations, Law Department, Tirana

ORCID ID: 0000-0001-8995-3681

ABSTRACT

Adoption, as one of the key mechanisms for the protection of children deprived of parental care, requires the continuous attention of the state in drafting and implementing policies that effectively safeguard the best interests of the child. The Albanian legal and institutional framework governing adoption has undergone repeated changes over the years with the aim of improving the relevant procedures. In practice, however, these procedures have been criticized for their tendency toward procedural formalism at the expense of a substantive assessment of the child's needs. Most recently, Law No. 92/2025 "On Alternative Family Care in the Republic of Albania," which is closely linked to the institution of adoption, represents an important step toward the deinstitutionalization of children. This study combines an analysis of the domestic legal and institutional framework, domestic and foreign legal doctrine, statistical data, judicial practice, and domestic and international monitoring reports on the activities of the Albanian Adoption Committee. It highlights current challenges such as the legal status of orphaned children, institutional coordination, maintaining a balance between expediting procedures for declaring a child adoptable and rigorously assessing all adoption criteria, as well as ensuring the clear integration of the alternative care system with the adoption system.

Keywords: best interests of the child, adoption, deinstitutionalization, alternative care.

1. INTRODUCTION

Adoption constitutes one of the most complex legal and social institutions, with the most profound impact on an individual's life. As a legal act, it produces *erga omnes* effects: it extinguishes obligations towards the biological family, establishes new parental bonds, and transfers legal identity. As a social phenomenon, it reflects state policies on child protection, social equality, and institutional capacity.

Albanian and international legal doctrine has long debated the nature of adoption. Classical Roman theory confined the function of adoption to securing an heir. The Napoleonic Civil Code (1804) shifted adoption towards the function of child protection while retaining its contractual character. The modern evolution, initiated by the international conventions of the twentieth century, transformed adoption from an act of parental will into a mechanism for protecting the best interests of the child — a paradigmatic shift with direct implications for the Albanian system.

Legal doctrine has conceptualised adoption as a “hybrid institution”: straddling private family law and the public function of social protection (Hollinger, 2014: 1–2). This hybridisation makes its reform particularly complex, requiring harmonisation between different norms — civil, administrative, criminal, and international. The conflicts between international instruments and state practices as well as the need to examine laws’ implementation with this regard is highlighted as well by international doctrine (Levesque J.R. Roger, 1995:835).

In Albania, the situation of adoptions has undergone radical transformation over the last decade, under the influence of three converging factors: legal and institutional reforms, the European integration process, and demographic and social dynamics. Statistical data from the Albanian Adoption Committee (KSHB) and the audit report of the Supreme State Audit (KLSH, 2024) document a drastic decline: from over 50 annual adoptions recorded in the mid-2010s, the adoption system registered only 12 cases in 2024. This negative record was modestly reversed by the figures for 2025, with 26 adoptions completed — 17 domestic and 9 international.

2. MATERIALS AND METHODS

This study employs a multidisciplinary legal research methodology, combining doctrinal analysis, comparative law, empirical data review, and case law examination. The legal analysis focuses on identifying structural gaps, conflicts between domestic norms and international obligations, and the degree of practical implementation of legislative provisions. This combination of sources enables a comprehensive assessment of the gap between the normative framework and its practical application, identifying both positive trends and persistent structural deficiencies in the Albanian adoption system.

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1. International and domestic legal framework

3.1.1. The UN Convention on the Rights of the Child (CRC)

Albania ratified the CRC in 1992. The CRC Committee (Albania, 2012 and 2023) has made specific observations on: (i) insufficient deinstitutionalisation; (ii) inadequate capacities of local government for child protection; and (iii) the absence of an adequate statistical system. Article 3(1) CRC — “the best interests of the child shall be a primary consideration” — is codified in Article 4(2) of Law 18/2017, but the CRC Committee has expressed concern that practical implementation remains superficial.

Article 20 CRC sets out the hierarchy of alternative care forms: kinship care, foster care, adoption, and — as a last resort — institutional care. This normative sequence has direct implications for this paper: no legal system can be classified as harmonised with the CRC if it gives institutional care priority over preceding forms in the hierarchy.

3.1.2. The Hague Convention (1993)

Albania has ratified the Hague Convention on International Adoption — the principal international instrument establishing procedural and institutional standards. Legal analysis identifies two systemic gaps in Albanian implementation:

The subsidiarity principle (Article 4 of the Convention) requires that intercountry adoption may be considered only after “the State of origin has concluded that a child cannot be placed adequately within that State”. The findings of KLSH (2024) — where 9 cases were processed through agencies with expired licences — suggest that this principle is not systematically verified. When the state does not document the exhaustion of domestic alternatives, the very procedure of international adoption becomes legally questionable.

The Central Authority of Albania — KSHB — is mandated under Article 6 of the Convention. However, KSHB’s capacities remain inadequate: limited staff, the absence of an integrated information system, and the absence of post-adoption supervisory mechanisms directly undermine the obligations under the Hague Convention.

3.1.3. Domestic legal framework

The Constitution of Albania (1998), Article 54, guarantees the protection of children deprived of parental care as a positive obligation of the state: “Children without parental care enjoy the special protection of the state.” This brief formulation has remained without an organic law, but the Constitutional Court has interpreted it broadly: the positive obligations of the state include not only the creation of a legal framework but also the guarantee of administrative and financial capacities for its effective implementation.

Article 17 of the Constitution, on the limitation of fundamental rights, is directly relevant: state intervention in family life — including the removal of children from biological families — requires a legal basis, a legitimate aim, and proportionality. The Constitutional Court (Decision No. 27/2015) has confirmed that proportionality requires an examination of alternatives and a preference for less intrusive measures prior to adoption against parental will. This constitutional standard is fully consistent with the jurisprudence of the ECtHR.

The Albanian Civil Code (Article 249 et seq.) conceptualises adoption as a judicial act — not contractual — reflecting the view of its public function. This legislative choice carries significant consequences: it renders adoption irrevocable (subject to exceptions of *strictissimae interpretationis*), vests control in the court rather than the parties, and ties the procedure to the standard of the best interests of the child as a substantive, not merely procedural, criterion.

Albanian legislation provides for full adoption (plenary adoption), which extinguishes all legal ties with the biological family and establishes new parental bonds with rights equivalent to

those conferred by birth. This model is distinguished from limited adoption (simple adoption) in certain European legal systems (France, Belgium), where biological ties are preserved. The Albanian model is grounded in the standard of the Committee on the Rights of the Child (CRC/GC/2005/7), pursuant to which full permanent family placement serves the child's long-term best interests.

Article 262 of the Albanian Civil Code provides that upon full adoption: (i) the child acquires the adopter's surname; (ii) rights and obligations towards the biological family are extinguished; (iii) full inheritance rights and obligations are created. This three-fold effect is consistent with the international standard, yet the doctrine has identified lacunae related to the following aspects:

- The child's right to know their biological origins: Article 30 CRC guarantees the child's right to know, where possible, their parents. The Albanian Civil Code contains no explicit provision on access by an adoptee to their biological history upon reaching adulthood — a lacuna that conflicts with Article 8 ECHR (Lamçe, Çuni, 2013: 610).
- Confidentiality of proceedings: Article 265 of the Civil Code prescribes strict confidentiality. The ECtHR (*Odièvre v. France*, 2003) has held that absolute confidentiality may conflict with Article 8 where it prevents knowledge of identity — a standard not expressly incorporated into Albanian legislation.
- Adoption of children with disabilities: No specific provision exists offering additional support to adoptive families of children with special needs — a gap that undermines the non-discrimination principle of Article 2 CRC.

3.1.4. Adoption procedure: analysis of phases and gaps

The adoption procedure in Albania passes through four main stages: (1) preliminary assessment of prospective adoptive parents by Albanian Adoption Committee (KSHB); (2) declaration of a child as adoptable by the court (a critical juncture); (3) placement of the child and the cohabitation period (minimum 6 months); (4) judicial adoption order. Legal analysis of each stage reveals specific problems:

The declaration of adoptability — is the key bottleneck of the system. Article 4 of Law 9695/2007 requires proof of abandonment or voluntary renunciation by the biological parents. The standard of proof is high and un-operationalised: the Code does not specify what evidence is sufficient, leaving courts with broad discretion. This generates high variability in decisions between different courts — a phenomenon documented by the 2024 Report of Supreme State Audit of Albania (KLSH) and confirmed by Mnookin (1975) in the American context, where the 'best interests' standard without procedural guidance produces legal uncertainty.

The 6-month cohabitation period prescribed by Article 18 of Law 9695/2007 has solid psychological and legal justification: it enables the assessment of emotional bonding prior to the final decision. However, the KLSH (2024) report has found that this period is not systematically monitored by KSHB — transforming it from a substantive safeguard into a procedural formality.

Law No. 9695/2007 “On Adoption Procedures and the Albanian Adoption Committee” established the institutional and procedural architecture of the system. It has notable merits: it created KSHB as a specialised body, set adoptability criteria, and standardised the procedure. However, critical analysis identifies three structural limitations:

- article 7 — criteria for prospective adopters: the maximum age gap (45 years), which may exclude couples who are well-suited as a family unit but have exceeded the bureaucratic threshold; the international standard (Hollinger, 2014) favours individual assessment over rigid numerical criteria;
- article 12 — the waiting period: it does not specify a maximum time limit for the review of applications by KSHB, creating scope for arbitrary delays; the KLSH (2024) report documents cases in which the procedure took 3–4 years from application to final decision — a delay that undermines the child’s interest in prompt placement.
- article 23 — confidentiality: while confidentiality has a legal justification, the absolute formulation conflicts with the adult adoptee’s right to know their biological origins under Article 8 ECHR; the jurisprudence of *Gaskin v. United Kingdom* (ECtHR, 1989) confirmed this right 37 years ago.

Law No. 18/2017 “On the Rights and Protection of the Child” brought about a qualitative paradigmatic shift: it moved the focus from “the administration of children without care” towards “the guarantee of fundamental rights”. The most significant legal element is Article 4(2), which codifies the best interest’s standard as a constitutional principle. However, implementation has stalled: Articles 62–69 on child protection units in municipalities envisage structures without guaranteed funding — a gap which, as confirmed by Xhumari et al. (2025), has left many municipalities without real capacity.

Law No. 92/2025 “On Alternative Care in the Family” entered into force in January 2025 and introduces the most significant conceptual change ever made to the Albanian child protection system. It has four main legal contributions:

- standardisation of types of family foster care: emergency (up to 3 months), short-term (3–12 months), long-term (over 12 months), and kinship care; this legal differentiation is a prerequisite for the construction of transition mechanisms towards permanence.
- prohibition of institutional placement for children under 3 years of age: a prohibitive provision, fully consistent with CRC standards and the UN Guidelines on Alternative Care (2010, para. 22);
- local government obligations: it provides for state-guaranteed funding for foster families — a direct response to the gap identified in Law 18/2017, amended;
- mandatory 12-month reassessment: foster families are subject to annual review — an important oversight mechanism, but one which may destabilise children if not managed with care.

Nonetheless, Law No. 92/2025 does not provide for an explicit time limit after which long-term foster care must automatically be converted into adoption proceedings — a gap which creates the risk of “chronic guardianship”. This phenomenon — documented in the United Kingdom (Children Act 1989 reform debates), Germany, and the United States — occurs when children remain in long-term foster care without any prospect of permanence, experiencing multiple successive placements. Emerald Publishing (2026) confirms that only 9 non-relative foster families were active in Albania in 2026 — a figure indicating that the system still lacks the minimum infrastructure for effective implementation.

3.2. European Convention on Human Rights (ECHR) and its jurisprudence

Article 8 ECHR — the right to private and family life — is the international norm with the greatest direct impact on the Albanian adoption system. The ECtHR has developed extensive and nuanced jurisprudence on the conflict between the interests of the child and biological parental rights — jurisprudence that must be carefully analysed, as it sets clear limits on the different ways each state may intervene.

In the *Strand Lobben and Others v. Norway* (Grand Chamber, 2019), in which Norway was found to have violated Article 8, the ECtHR has re-established the standards for adoption against parental will. In this case, the Grand Chamber held that: adoption against parental will must be supported by “particularly compelling reasons”; authorities must make “every reasonable effort” to facilitate family reunification before ordering adoption; early care removal decisions cannot justify adoption if circumstances have changed; the absence of contact following care removal cannot be invoked as an argument against reunification if the state itself prevented that contact. This standard has direct implications for Albanian practice: the current procedures for declaring a child “abandoned” — the fundamental requisite for adoptability —

must be reviewed in accordance with the Strand Lobben standard. Albanian courts have begun applying this standard (see Section 3.5), but systematic training remains absent.

In *Johansen v. Norway* (1996), the ECtHR held that authorities must balance the child’s interest in long-term stability against biological parental rights, giving absolute priority to the child’s interest where that conflict is irresolvable. This principle of “permanence” — established in *Johansen* and consolidated by Strand Lobben — has implications for the risk of chronic guardianship analysed in Section 3.4.2: long-term guardianship without a prospect of permanence may itself constitute a violation of Article 8.

In *Wagner and J.M.W.L. v. Luxembourg* (2007), the ECtHR held that the refusal to recognise a foreign adoption decision violated Article 8 where the child had developed *de facto* family ties with the adoptive family. This case confirms two principles: (i) procedural formalities cannot override actual family ties; and (ii) the recognition of international adoptions carries positive obligations under Article 8 — a standard relevant to the treatment of Albanian international adoptions.

3.3. Statistical Overview

The data on Table 2 show the number of adoption applications and decisions for the period 2019–2025. The approval rate (86.7%–90.3%) remains relatively constant throughout the period — approximately 11–13% of applications are rejected. This indicator shows that the decision-making capacity of KSHB is not the problem; the structural problem lies in the very small number of children who are legally adoptable — a direct consequence of the 31,000:255 disparity analysed in Section 3.5.1.

Table 2: Adoption applications and decisions 2019–2025

Year	Applications	Approved	Approval Rate	Notes
2019	145	130	89.7%	System stability
2020	135	120	88.9%	COVID-19; administrative delays
2021	123	110	89.4%	Declining applications; Law 18/2017 began to take effect
2022	124	112	90.3%	Peak approval rate; few adoptable children
2023	115	103	89.6%	Partial implementation of reforms

Year	Applications	Approved	Approval Rate	Notes
2024	118	104	88.1%	Negative record: 12 final adoptions
2025*	30	26	86.7%	Q1; entry into force of Law 92/2025

* 2025 figures cover Q1 (January–March 2025). Source: KSHB / official documentation.

The data on Table 3 show an increase from 12 (2024) to 26 (2025) adoptions — a 116.7% rise — is encouraging but remains far short of real needs. The dominance of the 1–4 age group (10 out of 26 cases in 2025) confirms the preference of prospective adoptive families for young children. Children over 10 are represented by only 2 cases (7.7%) — a structural problem documented also by Eurochild (2024).

Table 3: Adoptions categorized by age/domestic/international, 2024–2025

Category	Under 1 year	1–4 years	5–9 years	Over 10 years	TOTAL
Domestic 2025	8	5	2	2	17
International 2025	0	5	4	0	9
TOTAL 2025	8	10	6	2	26
Domestic 2024	—	10	—	—	10
International 2024	—	2	—	—	2
TOTAL 2024	—	12	—	—	12

Source: Official KSHB tables 2024 and 2025.

3.4. Structural Legal Challenges

3.4.1. The gap between *de facto* orphaned children and legally recognised status

The most urgent legal issue identified by the KLSH (2024) audit is the dramatic gap between *de facto* orphaned children and those with legally recognised status: approximately 31,000 children are considered orphans according to official data, but only 255 obtained legal status during 2024. This dramatic disparity — a ratio of 120:1 — has a clear interpretation from a fundamental rights perspective: it constitutes a structural violation of the positive obligations imposed on the state by Article 8 ECHR.

The ECtHR's jurisprudence on positive obligations (*Marckx v. Belgium*, 1979; *Keegan v. Ireland*, 1994) has established that Article 8 does not require mere abstention from interference — it imposes active positive obligations to ensure the effective respect of family life. When the state has 31,000 children without adequate parental care and only 255 children acquire legal status each year, the state violates its positive obligations by failing to establish the necessary administrative and legal structure. The disparity stems from four legally identified causes:

- an overly complex administrative procedure for declaring orphan status, without a statutory maximum time limit for review;
- restrictive legal conditions: a 6-month parental contact absence is required — a high standard that does not differentiate between voluntary abandonment and the consequences of poverty;
- systematic judicial delays even after statutory criteria are met — a phenomenon documented by KLSH (2024);
- the limited administrative capacities of municipalities, to which implementation has been delegated without adequate funding.

Thus, state inaction in formalising legal status is not “neutral” — it voluntarily creates a category of legally “invisible” children and renders them non-adoptable. The equivalence between *de facto* and legal status is an express positive obligation under the CRC and the ECHR. The Albanian state’s failure to close this gap — following public documentation in KLSH (2024) — risks being classified as a continuing violation of Article 8.

3.4.2. The risk of chronic guardianship

Law No. 92/2025 provides for types of family foster care but does not set automatic transition deadlines towards permanence (adoption). This normative gap creates the risk of “chronic guardianship”: children remaining in a temporary situation without a definitive resolution — a phenomenon documented in Western systems as harmful to child development and violating Article 8 ECHR.

ECtHR jurisprudence has consolidated the permanence principle: *M. and M. v. Croatia* (2015) held that unnecessary prolongation of family placement proceedings violated Article 8 where authorities had not taken active measures. In the Albanian context, this means that long-term guardianship exceeding 18–24 months, without a clear plan for a definitive solution, may constitute a violation of Article 8 ECHR.

The Xhumari et al. (2025) study — with only 9 non-relative foster families active — confirm that the current infrastructure cannot bear the weight of the new system. Without massive investment and transition mechanisms, Law No. 92/2025 risks producing the opposite effect: replacing institutionalisation with chronic precarious guardianship.

3.4.3. International adoptions: insufficient oversight and legal risk

The KLSH (2024) findings on the 9 cases processed through agencies with expired licences (21.4% of 42 cases 2019–2024) are not merely an administrative issue — they expose the system to unfulfilled international obligations. Article 11 of the Hague Convention imposes active supervision of accredited bodies. The state is obliged to periodically verify licences and

suspend those that have expired. KSHB's failure to act on the 9 abusive cases constitutes a formal breach of the Convention.

Smolin (2004: 283) has argued that systems with weak oversight of international adoptions become channels for trafficking. This risk is not theoretical: the US Department of State's Trafficking in Persons (TIP) Report (2023) placed Albania on the Tier 2 Watch List precisely for systemic weaknesses in child protection — directly linking weak adoption oversight with the risk of trafficking.

3.4.4. Procedural formalism vs. the substance of the child's best interests

The tension between procedural rigour and decision-making speed is well-documented theoretically through the thesis of the "child's minimum time" (Goldstein, Freud & Solnit, 1979). They have argued elaborated the theory arguing that children experience time differently from adults, and prolonged uncertainty or instability can seriously harm their emotional and psychological development. Thus, every day of delay carries documented real psychological costs (Brodzinsky & Schechter, 1990). The KLSH (2024) report evidences that KSHB "followed procedures formally, without guaranteeing the construction of a genuine emotional bond". This tendency — lawful in form, deficient in substance — directly undermines the best interests of the child.

3.4.5. The context of poverty as a structural factor

Updated data (CNA, 2026), referring to the Eurostat measures the AROPE indicator, which shows the percentage of the population at risk of poverty or social exclusion, confirm that 44.5% of families with children in Albania are at risk of poverty (AROPÉ) — the highest figure in Europe, twice the EU average (22.1%). If social policies do not address family poverty, no adoption reform can be complete. This argument has a fundamental rights basis: when abandonment stems from poverty rather than voluntary relinquishment, the application of the 6-month standard for declaration as adoptable violates the proportionality principle.

3.5. Albanian Jurisprudence

3.5.1. Positive trends in domestic jurisprudence

Recent Albanian judicial practice shows significant positive trends. Decision No. 35/2023 of the Tirana Court of Appeal rejected an international adoption on the grounds that the possibility of guardianship by a biological aunt had not been fully exhausted — an approach fully consistent with the Strand Lobben (2019) standard and the subsidiarity principle of the Hague Convention. This decision marks a moment of maturity in Albanian jurisprudence: the court did not confine itself to a formal assessment of whether statutory conditions were met but conducted a substantive examination of alternatives. Decision No. 1425/2022 of the Tirana District Court approved a domestic adoption treating the 18-month emotional bond as a

“substantial element of the best interests” — a modern approach congruent with Hollinger’s (2014) doctrine of “psychological parenthood”. This jurisprudential formulation is significant as it places actual emotional ties above formal legal criteria, an approach fully consistent with ECtHR jurisprudence.

3.5.2. Problematic cases and identified gaps

The case documented by Citizens.al (2025) — where a child adopted in 2023 was returned to an institution several months later at the request of the adoptive family — is legally exposed as a threefold failure: (i) of the preliminary assessment of the adoptive family by KSHB (the assessment did not reveal the genuine unpreparedness of the family); (ii) of post-adoption monitoring (there was no supervisory mechanism); and (iii) of the “return” procedure (no specific legal procedures exist, leaving the child in a legal vacuum).

The variability in decisions between courts — documented by KLSH (2024) — shows that the absence of standard procedural guidelines produces systematic inequality. Two children in identical circumstances may have entirely different outcomes depending on which court examines their case, which undermines the principle of equality before the law.

3.6. Concrete Steps within the Framework of EU Accession

Considering the above-mentioned arguments and context of the Albanian EU accession process — in the specific, completing the deinstitutionalisation of children as one of the main recommendations of the 2025 Albania Report of the European Commission (European Commission, 2025:7) — the following measures would improve the effect of the adoption system in Albania:

- *development of a unified statistical system* – through a nationwide integrated register covering the duration of each phase;
- *reform of the procedure for legal orphan status* – the ratio of 120:1 between de facto orphaned children and those with legal status is unacceptable and legally untenable under Article 8 ECHR; thus, a maximum 30-day time limit for the review of each application, with automatic judicial oversight is recommended;
- *revision of adoptability criteria* – replacement of the 6-month standard with a differentiated standard based on the reason for abandonment — particularly where it stems from poverty and specific legislative amendments based on *acquis communautaire* standards;
- *legal mechanism for transition from foster care to adoption* – proposing amendment to Law 92/2025, providing that a maximum 18-month time limit after which long-term foster care automatically triggers adoption proceedings and automatic transition where family reunification is assessed as impossible;

- *strengthening oversight of international adoptions* – by immediately suspending the cooperation with agencies holding expired licences;
- *standardisation of social and psychological reports* – by drafting mandatory national standard checklists for the assessment of prospective adoptive parents, with quality control by KSHB and 3-year updates based on evidence;
- *investment in abandonment prevention* – through nationwide expansion of the family support model with guaranteed budgetary funding in direct response to the 44.5% AROPE gap as a structural source of abandonment;
- *specialist mandatory training* – recommending accredited and certified training on ECtHR jurisprudence (particularly Strand Lobben, 2019), Hague Convention standards, and post-adoption monitoring techniques.

4. CONCLUSION

This analysis confirms the principal thesis: the Albanian adoption system stands at a critical crossroads, with initial encouraging signs but with serious structural challenges affecting international human rights obligations. The increase from 12 (2024) to 26 (2025) adoptions — a 116.7% rise — signals that Law No. 92/2025 has begun to produce its initial positive effects. This increase remains fragile and insufficient against real needs, but it shows that legal reform produces results when accompanied by institutional implementation.

The central legal argument of this paper is that the three principal structural challenges are not merely administrative problems — they have clear fundamental rights dimensions: (i) the ratio of 120:1 between *de facto* orphaned children and those with legal status constitutes a structural violation of the positive obligations under Article 8 ECHR, as interpreted by the ECtHR; (ii) the risk of chronic guardianship without transition mechanisms towards permanence undermines the principle established in *M. and M. v. Croatia* (2015) on the unnecessary prolongation of proceedings; and (iii) insufficient oversight of international adoptions violates the obligations under the Hague Convention and creates a trafficking risk documented by the TIP Report (2023). In the context of the accession process, without measurable results on the ground, negotiations cannot advance. This renders the adoption agenda not merely a social issue, but a priority matter of European integration policy.

As Hollinger (2014: 1–52) has emphasised, the ultimate purpose of any adoption system is measured not by the number of laws passed, but by the stability and well-being of every child successfully placed in their permanent family. This simple yet powerful criterion must guide all future reforms. And this criterion — measured against the figure of 12 final adoptions in 2024 against 31,000 children in need — shows that the journey ahead is still long.

REFERENCES

Legal Framework

- United Nations. (1989). Convention on the Rights of the Child (CRC).
- Hague Conference on Private International Law. (1993). Convention on Protection of Children and Co-operation in Respect of Intercountry Adoption.
- Council of Europe. (1950). European Convention on Human Rights (ECHR).
- United Nations. (2010). Guidelines on Alternative Care for Children. A/RES/64/142.
- Assembly of the Republic of Albania. (1994). Constitution of the Republic of Albania (as amended 1998).
- Assembly of the Republic of Albania. (1994). Civil Code, as amended.
- Assembly of the Republic of Albania. (2007). Law No. 9695 “On Adoption Procedures and the Albanian Adoption Committee”, as amended.
- Assembly of the Republic of Albania. (2017). Law No. 18/2017 “On the Rights and Protection of the Child”.
- Assembly of the Republic of Albania. (2025). Law No. 92/2025 “On Alternative Care in the Family”.

Doctrine

- Brodzinsky, D.M., & Schechter, M.D. (Eds.). (1990). The psychology of adoption. Oxford University Press.
- Goldstein, J., Freud, A., & Solnit, A.J. (1979). Before the best interests of the child. Free Press.
- Hollinger, J.H. (2014). Adoption law and practice (Rev. ed.). Matthew Bender.
- Lamçe, J., Çuni, E. (2013). The Right of the Children to Know Their Origin in Adopting and Medically Assisted Reproduction. Mediterranean Journal of Social Sciences, 4(6), 605-610. <https://www.richtmann.org/journal/index.php/mjss/article/view/342>
- Mnookin, R.H. (1975). Child-custody adjudication. Law and Contemporary Problems, 39(3), 226–293. <https://scholarship.law.duke.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3451&context=lcp>
- Smolin, D.M. (2004). Intercountry adoption as child trafficking. Valparaiso University Law Review, 39(2), 281–325. <https://scholar.valpo.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1252&context=vulr>
- Levesque J.R. Roger (1995). Geraldine Van Bueren, The international law on the rights of the child. Fordham International Law Journal, 19(2). <https://ir.lawnet.fordham.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2235&context=ilj>
- Xhumari, M., et al. (2025). Motivations, expectations, and social perceptions of foster families in Albania. PSIQUE, XXI(2). <https://doi.org/10.26619/2183-4806.XXI.2.1>

Case Law

- ECtHR, Grand Chamber, Marckx v. Belgium, App. No. 6833/74 (1979).
- ECtHR, Gaskin v. United Kingdom, App. No. 10454/83 (1989).
- ECtHR, Keegan v. Ireland, App. No. 16969/90 (1994).
- ECtHR, Johansen v. Norway, App. No. 17383/90 (1996).
- ECtHR, Odièvre v. France, App. No. 42326/98 (2003).
- ECtHR, Grand Chamber, Wagner and J.M.W.L. v. Luxembourg, App. No. 76240/01 (2007).
- ECtHR, M. and M. v. Croatia, App. No. 10161/13 (2015).
- ECtHR, Grand Chamber, Strand Lobben and Others v. Norway, App. No. 37283/13 (2019).
- Constitutional Court of Albania, Decision No. 27/2015.
- Tirana Court of Appeal, Decision No. 35, 31 January 2023.
- Tirana District Court, Decision No. 1425, 15 July 2022.

Institutional Reports and Media Articles

- Citizens.al. (2025, May 19). Adoption in Albania: The system that "holds hostage" abandoned children, in <https://citizens.al/en/2025/05/19/adoption-in-albania-the-system-that-holds-abandoned-children-hostage/>.
- European Commission. (2025). Albania 2025 Report (SWD(2025) 750 final). November 2025, in https://neighbourhood-enlargement.ec.europa.eu/albania-report_en.

CNA (2026). Nearly 45% of families with children in Albania at risk of poverty/ Twice the EU average, in <https://www.cna.al/english/ekonomi/gati-45-e-familjeve-me-femije-ne-shqiperi-ne-rrezik-varferie-dy-here-me--i463020?utm>

State Supreme Audit of Albania. (2024). “Final Audit Report: The Child Adoption Process and the Guarantee of Their Rights to Proper Upbringing and Education”, in <https://www.klsh.org.al/wp-content/uploads/2025/02/Raport-perfundimtar-auditimi-Procesi-i-biresimit-te-femijeve-dhe-garantimi-i-te-drejtave-te-tyre-per-mirerritje-dhe-edukim.pdf>

US Department of State. (2023). Trafficking in Persons Report (TIP Report): Albania, in <https://www.state.gov/reports/2023-trafficking-in-persons-report/albania/> .

INVESTIGATION INTO THE AERODYNAMIC CHARACTERISTICS OF A YAK TRAINING AIRCRAFT VIA CFD-BASED NUMERICAL SIMULATION

Lai Cong Hoan¹, Nguyen Thanh Cuong², Mai Duc Nghia³

Air Force Officer's College, Vietnam

<https://orcid.org/0000-0001-6124-3231>

Abstract:

Simulating an aircraft in motion primarily determines the velocity field, the pressure distribution on the upper and lower wing surfaces, and the laminar, turbulent, and vortex airflow regimes. Based on these results, the lift coefficient, drag coefficient, and pitching moments are determined to assess the aircraft's motion characteristics. Computational Fluid Dynamics (CFD) theory, encompassing governing differential equations combined with computer simulation technology, can solve aerodynamic problems and clearly determine the aerodynamic characteristics of Yak training aircraft. This study uses ANSYS Fluent CFD software to simulate the Yak aircraft. The research results have established the lift coefficient, drag coefficient, and pitching moment characteristics, contributing to improving flight control and ensuring flight safety.

Keywords: Aircraft, angle of attack, lift coefficient, drag coefficient, pitch moment

USING ANSYS FLUENT SOFTWARE TO EVALUATE THE AERODYNAMIC CHARACTERISTICS OF THE AIRCRAFT AT VARIOUS ANGLES OF ATTACK

Lai Cong Hoan¹, Mai Duc Nghia², Nguyen Thanh Cuong³

Air Force Officer's College, Vietnam

<https://orcid.org/0000-0001-6124-3231>

Abstract:

As the aircraft moves through space, the angle of attack, defined as the angle between the longitudinal axis of the aircraft and the velocity vector of the undisturbed airflow, is continuously adjusted to control the aircraft. Consequently, the aerodynamic load acting on the wings changes accordingly. Specifically, these aerodynamic forces are also influenced by the ambient air density, which varies with temperature and altitude. Therefore, determining the precise adjustment of the angle of attack to ensure stable flight is a critical requirement for pilots. In this paper, the aerodynamic behavior of a military aircraft is investigated at various angles of attack using ANSYS Fluent simulation software. The numerical results demonstrate that the pressure distribution, velocity magnitude above and below the wing, flow regimes (laminar, turbulent, and vortex), lift, and drag forces all undergo significant changes. Notably, the lift force decreases sharply when the angle of attack exceeds 18° .

Keywords: Aircraft, angle of attack, lift force, drag force, aerodynamic

HYDRO-RESPONSIVE ARCHITECTURE: ADAPTIVE BUILDING SYSTEMS FOR WATER MANAGEMENT AND RESILIENCE

Ph.D. Candidate Sami MELIK

Mohamed Khider Biskra University, Faculty of Architecture and urbanism and structural engineering and hydrology, Department of Architecture, Biskra, Algeria,
ORCID: ID/0009-0007-4755-7331,

Assoc.prof. Dr. Sara KHELIL

Mohamed Khider Biskra University, Faculty of Architecture and urbanism and structural engineering and hydrology, Department of Architecture, Biskra, Algeria,
ORCID: ID/0000-0002-2098-2107,

Assoc.prof. Dr. Tallal Abdel Karim BOUZIR

Mohamed Khider Biskra University, Faculty of Architecture and urbanism and structural engineering and hydrology, Department of Architecture, Biskra, Algeria,
ORCID: ID/0000-0002-1902-1800,

Abstract

This study is an exploration of the effectiveness of hydro-responsive architecture in improving urban resilience by having adaptive building systems that can manage water effectively. The main issue to be solved is the lack of knowledge of how these adaptive systems are able to counter the twin problems of flooding and water scarcity in cities. Using a mixed-methods research, the research makes use of both qualitative and quantitative data, and it shows that hydro-responsive designs greatly enhance building performance during extreme weather events and support sustainable water utilization. Important discoveries include the fact that buildings fitted with adaptive water management systems have the potential to decrease flooding occurrences by up to 30% and also enhance water conservation with positive community reactions, which state that there is a higher level of awareness and participation in urban planning. These findings have implications in the healthcare sector where the better urban water management in terms of hydro-responsive architecture can provide better health outcomes to the population, because of minimized water-related diseases, and more opportunities to access clean water resources. The implications on a larger scale are that taking into consideration hydro-responsive design in urban development does not only help to deal with the short-term environmental issues but also creates a long-term resilience, which will eventually impact policy-making and further development of healthcare infrastructure by focusing on preventative solutions to the health risks associated with climate changes.

Keywords: Hydro-responsive architecture; Water-sensitive design; Urban water management; Smart materials in architecture; Flood-resilient design.

THE ECONOMICS OF ARCHITECTURAL DESIGN: EVALUATING COST, VALUE, AND RETURN ON INVESTMENT IN THE BUILT ENVIRONMENT

Ph.D. Candidate Sami MELIK

Mohamed Khider Biskra University, Faculty of Architecture and urbanism and structural engineering and hydrology, Department of Architecture, Biskra, Algeria,
ORCID: ID/0009-0007-4755-7331,

Assoc.prof. Dr. Sara KHELIL

Mohamed Khider Biskra University, Faculty of Architecture and urbanism and structural engineering and hydrology, Department of Architecture, Biskra, Algeria,
ORCID: ID/0000-0002-2098-2107,

Assoc.prof. Dr. Tallal Abdel Karim BOUZIR

Mohamed Khider Biskra University, Faculty of Architecture and urbanism and structural engineering and hydrology, Department of Architecture, Biskra, Algeria,
ORCID: ID/0000-0002-1902-1800,

Abstract

This paper explores the complex connection between architectural design decisions and their financial effects in the built environment, namely the absence of thorough quantitative and qualitative research that would establish the association between innovative design features and monetary results. This study, which involves a strong methodology, including the use of detailed case studies, in-depth financial analysis, and interviews with stakeholders, shows that strategic choices related to architecture can result in a substantial improvement of cost effectiveness, perceived value and payback. Based on the results, patient-centered facilities in healthcare also enhance patient satisfaction and outcomes, as well as provide significant economic gains in terms of lower operation expenses and increased resource utilization. These insights highlight the paramount role of incorporating architecture into financial planning and healthcare policy in encouraging a much-needed discussion between architects, healthcare providers, and investors. The wider implications of this research are that through inculcating a greater appreciation of the economic benefits of considerate design, stakeholders are able to make better choices which eventually lead to better healthcare provision and financial efficiency in the industry. The study is part of the growing area of Health Economics in Architecture, promoting a paradigm shift to value-based design practices that consider the needs of the diverse stakeholders in the health industry and also emphasize architectural innovation as an important aspect of strategic economic growth.

Keywords: Architectural Economics; Life Cycle Costing (LCC); Return on Investment (ROI); Value Engineering in Design; Built Environment Performance.

RETAIL ARCHITECTURE AND SPATIAL ECONOMICS: OPTIMIZING DESIGN FOR CONSUMER ENGAGEMENT AND SALES PERFORMANCE

Ph.D. Candidate Sami MELIK

Mohamed Khider Biskra University, Faculty of Architecture and urbanism and structural engineering and hydrology, Department of Architecture, Biskra, Algeria,
ORCID: ID/0009-0007-4755-7331,

Assoc.prof. Dr. Sara KHELIL

Mohamed Khider Biskra University, Faculty of Architecture and urbanism and structural engineering and hydrology, Department of Architecture, Biskra, Algeria,
ORCID: ID/0000-0002-2098-2107,

Assoc.prof. Dr. Tallal Abdel Karim BOUZIR

Mohamed Khider Biskra University, Faculty of Architecture and urbanism and structural engineering and hydrology, Department of Architecture, Biskra, Algeria,
ORCID: ID/0000-0002-1902-1800,

Abstract

This paper delves into the delicate interrelationship between architectural design of retail outlets and its role in consumer interaction and sales outcomes, especially in the framework of how the spatial arrangements can be optimized to improve consumer shopping experiences. The research incorporates a mixed-methods approach, combining quantitative data on consumer behavior patterns, sales data, and spatial configurations with qualitative data obtained through consumer feedback and interviews with experts in the industry. The results indicate that the environment planned strategically can make a vast difference in terms of consumer interaction and result in the improvement of sales outcomes; namely, the layouts with the encouragement of a free movement and accessibility are associated with a high level of consumer satisfaction and buying behavior. This research highlights the significance of new retail architecture in the development of spaces that are not only consumer friendly, but also efficient in their operations. In the general context of healthcare, the results of this study indicate that the same principles of spatial optimization might be implemented in healthcare facilities and potentially enhance patient interaction and satisfaction within health-related retailers, including pharmacies and wellness centers. Thus, the implications of this research are not limited to the retail sector as they provide worthwhile insights into how the architectural design, in its turn, can stimulate consumer interactions, in turn, spearheading economic vitality and customer loyalty in a range of sectors, including healthcare.

Keywords: Retail Architecture; Spatial Economics; Commercial Design Optimization; Customer Engagement; Sales Performance.

ORGANIC ARCHITECTURE IN CONTEMPORARY PRACTICE: INTEGRATING NATURAL FORM AND ENVIRONMENTAL PERFORMANCE

Ph.D. Candidate Sami MELIK

Mohamed Khider Biskra University, Faculty of Architecture and urbanism and structural engineering and hydrology, Department of Architecture, Biskra, Algeria,
ORCID: ID/0009-0007-4755-7331,

Assoc.prof. Dr. Sara KHELIL

Mohamed Khider Biskra University, Faculty of Architecture and urbanism and structural engineering and hydrology, Department of Architecture, Biskra, Algeria,
ORCID: ID/0000-0002-2098-2107,

Assoc.prof. Dr. Tallal Abdel Karim BOUZIR

Mohamed Khider Biskra University, Faculty of Architecture and urbanism and structural engineering and hydrology, Department of Architecture, Biskra, Algeria,
ORCID: ID/0000-0002-1902-1800,

Abstract

This paper examines how organic architectural forms can be incorporated with environmental performance in modern design, in the critical question of whether it is possible to attain sustainable architecture which is in harmony with natural ecosystems. The study, through the use of mixed-method design, examines qualitative data in the form of cases studies that are targeted to reflect the successful cases of organic integration in recent architectural projects as well as quantitative evaluation of their environmental impact and performance indicators. The evidence shows that organic forms designs contribute greatly to the well-being of occupants, lessen the use of energy, and diminish carbon footprint, thus, attaining greater sustainability scores than the conventional architectural designs. These findings suggest that organic approach is not only possible but beneficial to the development of healthy living environments which allow physical and mental health, especially in healthcare facilities. The current study has far-reaching implications that go beyond the aesthetic value, and it is possible to propose that the implementation of organic architectural principles can result in better patient outcomes and operational efficiencies in health facilities. Finally, the research suggests a paradigm shift in architectural practice, which would require the professionals to adopt organic design approaches as part and parcel of sustainable development and, therefore, create ecologically sound and human health-friendly environments. This study is a valuable addition to the understanding of the interplay of architecture, sustainability, and healthcare introducing a framework of future projects in which environmental stewardship and human-oriented design principles will be prioritized.

Keywords: Organic Architecture; Biomimicry in Design; Environmental Performance; Sustainable Building Design; Parametric Design.

ORGANIC URBANISM IN CONTEMPORARY CITIES: INTEGRATING NATURAL SYSTEMS INTO ARCHITECTURAL AND URBAN DESIGN

Ph.D. Candidate Sami MELIK

Mohamed Khider Biskra University, Faculty of Architecture and urbanism and structural engineering and hydrology, Department of Architecture, Biskra, Algeria,
ORCID: ID/0009-0007-4755-7331,

Assoc.prof. Dr. Sara KHELIL

Mohamed Khider Biskra University, Faculty of Architecture and urbanism and structural engineering and hydrology, Department of Architecture, Biskra, Algeria,
ORCID: ID/0000-0002-2098-2107,

Assoc.prof. Dr. Tallal Abdel Karim BOUZIR

Mohamed Khider Biskra University, Faculty of Architecture and urbanism and structural engineering and hydrology, Department of Architecture, Biskra, Algeria,
ORCID: ID/0000-0002-1902-1800,

Abstract

This paper explores how the principles of organic urbanism can be applied to modern architectural and urban design with a focus on the disastrous lack of a connection between the built environments and the natural systems which impact urban livability and health. The study employs a mixed-method design whereby the qualitative data collected is based on case studies of successful examples of organic urbanism, and quantitative data on environmental effects and other measures of urban livability. The results indicate that cities that implement organic urbanism do not only increase the level of biodiversity and ecosystem services, but also the mental and physical health of the inhabitants. It is important to note that the study indicates that the availability of natural spaces, air quality, and community health show a strong relationship, which indicates the transformative nature of the natural system integration that takes place in urban planning. These findings do not only have implications in architecture and urban design, but they also provide an interesting case to policymakers and healthcare professionals to work together to create an environment that values human health by adopting sustainable urban practices. Through depicting the underlying connections between urban form, environmental health and community resilience, this research offers beneficial perspectives to the current debate on urban sustainability and community health, arguing that it is time to shift the paradigm of the conceptualization and the formation of cities towards the challenges of urbanization and climate change.

Keywords: Organic Urbanism; Nature-Based Solutions (NBS); Biophilic Design; Ecological Urban Design; Urban Resilience.

USER-CENTERED HOUSING DESIGN: INTEGRATING OCCUPANT NEEDS INTO CONTEMPORARY RESIDENTIAL ARCHITECTURE

Ph.D. Candidate Sami MELIK

Mohamed Khider Biskra University, Faculty of Architecture and urbanism and structural engineering and hydrology, Department of Architecture, Biskra, Algeria,
ORCID: ID/0009-0007-4755-7331,

Assoc.prof. Dr. Sara KHELIL

Mohamed Khider Biskra University, Faculty of Architecture and urbanism and structural engineering and hydrology, Department of Architecture, Biskra, Algeria,
ORCID: ID/0000-0002-2098-2107,

Assoc.prof. Dr. Tallal Abdel Karim BOUZIR

Mohamed Khider Biskra University, Faculty of Architecture and urbanism and structural engineering and hydrology, Department of Architecture, Biskra, Algeria,
ORCID: ID/0000-0002-1902-1800,

Abstract

This paper explores the possibility of better incorporating occupancy requirements into modern residential buildings, with the goal of achieving a user-based approach to design, which would promote livability and satisfaction. Based on the extensive qualitative data collected by means of occupant surveys and interviews, as well as, quantitative research of the design elements associated with the occupant well-being, the study reveals vital information about the preferences and daily life experiences of the occupants. Results suggest that focus on design features, including spatial flexibility, natural light accessibility, and community interaction areas, plays an important role in enhancing the level of resident satisfaction and quality of life. The implications of such findings are also relevant in the area of healthcare, indicating that the more appropriate housing design is, the better mental and physical health outcomes such occupants have, and thus, decreasing healthcare costs and enhancing the overall healthcare system in the population. By highlighting the immediate connection between the design of housing and the well-being of its occupants, this study reveals the crucial importance of architecture in creating healthier living conditions. The general implications of this research project include the need to change the paradigm of residential architecture towards a more inclusive and user-focused model that not only focuses on aesthetic and functional considerations, but also considers health and well-being of occupants, which will eventually contribute to the discourse in the field of architecture as well as public health.

Keywords: User-centered design; Residential architecture; Occupant satisfaction; Spatial adaptability; Environmental comfort.

DEMAND-DRIVEN URBAN ARCHITECTURE: BALANCING DENSITY, FUNCTION, AND SPATIAL QUALITY IN CONTEMPORARY CITIES

Ph.D. Candidate Sami MELIK

Mohamed Khider Biskra University, Faculty of Architecture and urbanism and structural engineering and hydrology, Department of Architecture, Biskra, Algeria,
ORCID: ID/0009-0007-4755-7331,

Assoc.prof. Dr. Sara KHELIL

Mohamed Khider Biskra University, Faculty of Architecture and urbanism and structural engineering and hydrology, Department of Architecture, Biskra, Algeria,
ORCID: ID/0000-0002-2098-2107,

Assoc.prof. Dr. Tallal Abdel Karim BOUZIR

Mohamed Khider Biskra University, Faculty of Architecture and urbanism and structural engineering and hydrology, Department of Architecture, Biskra, Algeria,
ORCID: ID/0000-0002-1902-1800,

Abstract

This paper examines the imperative convergence of the demand-based city architecture and its ability to balance the enhanced density, functionality, and space quality in the modern urban settings. As the growth of the urban centers and the shifts in population are unprecedented, the study will deal with the acute issue of intertwining these three basic elements into the unified design strategies. The study, which employs a mixed-methods design, with the combination of qualitative evaluation, quantitative case-study, and user-satisfaction surveys, reveals that an efficient urban architecture not only improves the quality of space but also serves the functions and contributes to the welfare of a community. The major discoveries made are that designs that incorporate flexible spaces, greenery and community-based designs are more successful in enhancing user satisfaction as well as supporting increased density. Moreover, the health care implications are also significant; improved urban conditions will help to achieve better health outcomes by increasing physical activity, decreasing stress, and improving access to essential services. This paper will present policy proposals that place the user at the center of the city and which will require a multidisciplinary response that coordinates the architectural practices with the increasing needs of the urban populations. The findings are therefore useful in guiding urban planners, architects and policymakers striving to build sustainable and habitable cities and the need to balance density and quality in the establishment of healthier urban communities is highlighted.

Keywords: Demand-driven design; Urban density optimization; Spatial quality; Mixed-use development; Urban morphology.

CULTURAL SOVEREIGNTY IN THE DIGITAL AGE: INTELLECTUAL PROPERTY LAW AND INDIGENOUS ART

1. **Ekta Dwivedi**
Designation: Fourth Year Student B.A.LL. B (Hons)
2. **Dhanvi Choubey**
Designation: Fourth Year Student B.A.LL. B (Hons)
3. **Dr. Naresh Prajapati**
Designation: Assistant Professor (Law)
4. **Dr. Avnish Singh**
Designation: Assistant Professor (Law)

Abstract

Digital platforms and global media are accelerating the spread of indigenous art, traditional knowledge, and traditions around the world. Even though digital exposure has offered greater visibility & protection of traditional culture, it has also created an increase in instances of appropriation, unauthorised commercial use, or biopiracy. Indigenous cultures are routinely documented, modified, or financially exploited without their consent, and the people generally have little or no access to the income and cultural benefits generated by the traditions.

Cultural sovereignty is a significant way to protect the cultural identity, dignity, and the collective rights of indigenous peoples in our digital society; therefore, this paper looks at IP law as it pertains to protecting Indigenous Art, including examining how traditional Indigenous art and knowledge is threatened by biopiracy and digital exploitation. IP policies today do not adequately protect traditional and intergenerational uses of cultural expressions such as copyright, patents, geographic indications, and trademarks. The purpose of this paper is to examine how multinational corporations and other commercial organisations have taken advantage of Indigenous knowledge and natural resources through patenting and commercialisation without the prior informed consent of Indigenous peoples or equitable sharing of benefits.

The study identifies multiple significant international bodies/agreements such as the CBD, the Nagoya Protocol and the work the WIPO is doing to protect traditional cultural expressions. The report evaluates how different select examples illustrate the legal and ethical implications for Indigenous Peoples as they attempt to assert ownership and control over their cultural heritage in the digital world. It supports a shift from the standard Intellectual Property frameworks and highlights a community-based and culturally appropriate legal framework for the protection of Indigenous Art. The study further insists upon the necessity of establishing stronger legal structures to recognise Cultural Sovereignty, developing equitable Benefit-Sharing arrangements, and working together internationally to eliminate biopiracy and help

maintain Indigenous Peoples' authority over their Cultural Identity and Traditional Knowledge in the digital age.

Keywords: Cultural Sovereignty, Indigenous Art, Biopiracy, Intellectual Property Rights, Traditional Knowledge.

SENOLYTICS IN VETERINARY AND TRANSLATIONAL MEDICINE: CLEARING SENESCENT CELLS TO ENHANCE HEALTHSPAN IN COMPANION ANIMALS AND HUMANS

Sakineh Khanamani Falahatipour¹, Motahareh Soltani², Mobin Mahmoudi Lamuki^{3*}

- 1- Department of Comparative Biosciences, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran
- 2- Pistachio Safety Research Center, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran
- 3- Faculty of Veterinary medicine, University of Tehran, Tehran, Iran

Abstract

Cellular senescence and the associated pro-inflammatory senescence-associated secretory phenotype (SASP) are fundamental drivers of aging and age-related diseases across mammals. Senolytic and senomorphic therapies, which selectively eliminate or modulate senescent cells, have emerged as transformative strategies to extend healthspan—the period of life free from major disease and disability. Despite promising preclinical results, a critical translational gap remains between laboratory discoveries and clinical applications in humans. This review highlights the unique and powerful role of companion dogs and cats as spontaneous, clinically relevant models for human aging research. Unlike induced rodent models, these animals naturally develop aging-related pathologies—including cognitive dysfunction, osteoarthritis, chronic kidney disease, and myxomatous mitral valve disease—that closely mirror human conditions. They share human environments, receive advanced veterinary care, and possess compressed lifespans, enabling accelerated, pragmatic clinical trials that generate robust data on safety, dosing, and efficacy in genetically diverse, comorbid populations. The expanding senolytic pharmacopoeia is systematically explored, from repurposed first-generation agents such as dasatinib plus quercetin and fisetin to next-generation precision immunotherapies including senolytic CAR-T cells and antibody-drug conjugates. Pioneering veterinary trials that are actively de-risking human clinical studies are also discussed, providing real-world proof-of-concept, revealing practical challenges such as species-specific dosing and formulation hurdles, and highlighting the critical shortage of validated non-invasive biomarkers. Finally, future directions are outlined, emphasizing the necessity of a collaborative "One Health" framework that integrates veterinary and human medical research. Key priorities include developing targeted delivery systems, discovering robust gerodiagnostic biomarkers, and designing multimodal regimens that combine senolytics with complementary pro-longevity interventions such as NAD⁺ precursors or mTOR inhibitors. By leveraging the unparalleled advantages of companion animal models, healthspan can be simultaneously enhanced for pets while accelerating safe, effective senotherapies for human patients, embodying the true spirit of translational medicine.

Keywords: Cellular Senescence, Senolytics, Healthspan, Translational Medicine, Companion Animals

DUAL EFFECTS OF ANESTHETIC AGENTS: MECHANISMS OF ORGAN TOXICITY VS. PROTECTION IN PERIOPERATIVE CARE

Sakineh Khanamani Falahatipour¹, Motahareh Soltani², Zahra Roshani^{3*}

1-Department of Comparative Bioscience, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran

2- Pistachio Safety Research Center, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran

3- Department of Pharmacology, Faculty of Veterinary medicine, University of Tehran, Tehran, Iran

Abstract

Anesthetic agents present a clinical paradox: the same molecular pathways that mediate organ protection can also trigger toxicity. This review comprehensively examines the dual role of anesthetics in perioperative organ injury and protection, focusing on molecular mechanisms, organ-specific vulnerabilities, and emerging biomarkers.

Volatile anesthetics (isoflurane, sevoflurane, desflurane) prevent mitochondrial permeability transition pore (mPTP) opening via PKC- ϵ -dependent KATP activation and by recruiting RISK/SAFE pathway signaling. Sevoflurane preserves the endothelial glycocalyx through reducing syndecan-1 and heparan sulfate shedding. However, these agents also induce organ dysfunction via ferroptosis (iron-dependent lipid peroxidation), altered mitochondrial dynamics (increased Drp1, decreased Mfn2 expression), and impaired lymphatic function leading to interstitial fluid accumulation.

Organ-specific toxicity patterns include developmental neurotoxicity through NMDA receptor disruption and ferroptosis, local anesthetic-induced nephrotoxicity via renal tubular apoptosis, and P450-mediated hepatotoxicity from reactive metabolites. Dexmedetomidine demonstrates neuroprotective potential at specific doses (0.5 $\mu\text{g/kg}$ in pediatrics). However, higher doses increase 90-day mortality in critically ill elderly patients, as shown in the SPICE III trial.

Emerging biomarkers enable early detection of organ injury significantly earlier than traditional markers. Neutrophil gelatinase-associated lipocalin (NGAL), kidney injury molecule-1 (KIM-1), and cystatin C detect acute kidney injury within hours, while glial fibrillary acidic protein (GFAP) and S100 β identify subclinical neuroinflammation.

Critical knowledge gaps remain in translating preconditioning strategies from animal models to human clinical practice and assessing long-term neurodevelopmental impacts of pediatric anesthesia. Future research should prioritize validated translational models, optimized anesthetic formulations for high-risk patients (elderly, diabetic, cardiac), and personalized approaches based on genetic susceptibility and organ-specific risk profiles. This synthesis provides an evidence-based framework for optimizing anesthetic safety while minimizing organ toxicity in perioperative care.

Keywords: Volatile anesthetics, Organ toxicity, Ischemia-reperfusion injury, Clinical biomarkers, Perioperative care

Introduction

The expanding clinical use of volatile anesthetics, particularly in ICU sedation via devices like AnaConDa™, presents a paradoxical scenario where these agents demonstrate both therapeutic benefits and organ toxicity risks (Herzog-Niescery et al., 2018). Contemporary halogenated agents (isoflurane, sevoflurane, desflurane) show improved safety profiles at concentrations <2 ppm, yet concerns persist regarding their long-term neurocognitive and immunological effects on healthcare professionals, despite their growing therapeutic applications.

In acute kidney injury (AKI), affecting up to 36% of ICU patients, volatile anesthetics unexpectedly exhibit renoprotective properties through anti-inflammatory, antiapoptotic, and antioxidant mechanisms (Fukazawa and Lee, 2014). This contrasts markedly with historical examples like chloroform-induced hepatotoxicity through metabolic bioactivation (Kenna and Jones, 1995), highlighting the dual nature of anesthetic agents. The systemic inflammatory response syndrome (SIRS) further exemplifies this paradox, where volatile anesthetics simultaneously attenuate ischemia-reperfusion injury while potentially contributing to organ dysfunction via interactions with neutrophil extracellular traps (NETs) and damage-associated molecular patterns (DAMPs) (Maisat and Yuki, 2023).

Recent findings reveal novel mechanisms of anesthetic-induced organ dysfunction, including significant impairment of lymphatic function leading to disproportionate interstitial fluid accumulation (up to 5-fold) and compromised hemodynamics (Dull et al., 2024). This creates a clinical challenge requiring careful fluid management strategies. The evolution from hepatotoxic agents like chloroform to modern anesthetics reflects our growing understanding of organ-specific vulnerabilities, particularly in ICU settings with prolonged exposures and complex surgeries involving ischemia-reperfusion injury.

This review systematically examines anesthetic-induced organ dysfunction through three key aspects: (1) molecular mechanisms of toxicity and protection, (2) clinical biomarkers for early detection, and (3) therapeutic optimization strategies. By integrating evidence across clinical contexts - from cardiac surgery to critical care - we provide a framework for balancing anesthetic efficacy with organ protection in vulnerable patients.

Mechanisms of Anesthetic-Induced Cellular Injury: A Dual-Edged Sword

Anesthetic agents exert their cellular effects primarily through mitochondrial dysfunction and oxidative stress pathways, demonstrating a complex duality of both harmful and protective

actions. The mitochondrial permeability transition pore (mPTP) has been identified as a central point of convergence for anesthetic-induced cardioprotection (Nieuwenhuijs-Moeke et al., 2021; Soh et al., 2018). Prolonged opening of mPTP during reperfusion results in matrix swelling, rupture of the mitochondrial membrane, and release of proapoptotic cytochrome C into the cytosol, triggering apoptotic cell death (Nieuwenhuijs-Moeke et al., 2021). Volatile anesthetics prevent mPTP opening through reduction of complex III activity and activation of PKC-ε which opens K⁺-ATP channels (Nieuwenhuijs-Moeke et al., 2021). The reperfusion injury salvage kinase (RISK) pathway and survivor activating factor enhancement (SAFE) pathway further contribute to mPTP closure (Soh et al., 2018). Volatile anesthetics produce toxic intermediates like trifluoroacetyl chloride through hepatic metabolism, while intravenous agents form redox-active metabolites that converge on mitochondrial damage, particularly affecting neurons, renal tubules, and hepatocytes (Li et al., 2015).

Table 1 summarizes the protective effects of volatile anesthetics across different organs based on current evidence.

Table 1. Protective Effects of Volatile Anesthetics Across Different Organs

Organ	Mechanism	Key Evidence
Heart	mPTP inhibition, KATP activation, RISK/SAFE pathways	Reduced mortality compared to propofol (Soh et al., 2018)
Kidney	HIF upregulation, S1P signaling, LFA-1 inhibition	Protection against ischemia-reperfusion injury (Nieuwenhuijs-Moeke et al., 2021)
Endothelium	Glycocalyx preservation, reduced syndecan-1 shedding	Preserved coronary flow (Nieuwenhuijs-Moeke et al., 2021)

The developing brain shows exceptional vulnerability to anesthetic neurotoxicity, where exposure disrupts the NMDA/GABA receptor balance and activates apoptotic pathways through mitochondrial dysfunction (Wang et al., 2010). Volatile anesthetics affect mitochondrial dynamics by altering fission and fusion proteins. Sevoflurane exposure increases Drp1 and decreases Mfn2 expression, promoting mitochondrial fission and apoptosis (Tan et al., 2024). This manifests structurally through altered mitochondrial dynamics and synaptic damage, with emerging evidence identifying ferroptosis as an additional key pathway mediated by iron accumulation and lipid peroxidation (Cheng et al., 2021). Dexmedetomidine inhibits ferroptosis through activation of the PGC-1α/SIRT3 pathway (Tan et al., 2024). Organ-specific toxicity patterns vary significantly, with local anesthetics inducing renal tubular apoptosis independent of their sodium channel blocking effects (Lee et al., 2003), while volatile agents can cause both nephrotoxicity through reactive metabolites and hepatotoxicity via cytochrome P450-mediated bioactivation (Kovacic and Somanathan, 2011; Khajuria et al., 2014).

Many anesthetics exhibit concentration-dependent duality, with propofol demonstrating both ROS-generating and antioxidant properties (Kovacic and Somanathan, 2011), and local

anesthetics showing cytotoxic effects at high concentrations but anti-inflammatory actions at lower doses (Ferreira et al., 2018). Mitochondrial KATP channels emerge as critical therapeutic targets, with volatile anesthetics and opioids inducing cardiac preconditioning through PKC-dependent pathways (Zaugg et al., 2003), while dexmedetomidine and xenon show protective effects in renal tissue (Khajuria et al., 2014).

Volatile anesthetics also protect the endothelial glycocalyx, a layer of membrane-bound proteoglycans and glycoproteins on the luminal side of vascular endothelial cells. Sevoflurane reduces shedding of syndecan-1 and heparan sulfate and preserves coronary flow (Nieuwenhuijs-Moeke et al., 2021). Additionally, volatile anesthetics inhibit lymphocyte function-associated antigen-1 (LFA-1), keeping the molecule in an inactive conformation and preventing leukocyte adhesion to endothelium (Nieuwenhuijs-Moeke et al., 2021).

Cell-type specificity significantly influences anesthetic effects, with lymphocytes being more sensitive than neurons to isoflurane-induced apoptosis (Yang et al., 2008), and skeletal muscle showing dose-dependent toxicity from local anesthetic (Zink and Graf, 2004). While occupational exposure appears safe in clinical settings (Aun et al., 2018), vulnerable populations require personalized approaches considering genetic susceptibility and pre-existing conditions. These findings highlight the need for careful translation of preclinical mechanisms to clinical practice, particularly through large-scale validation of protective strategies and improved understanding of concentration thresholds for different cell types and patient populations.

Pharmacological Properties and Organ-Specific Toxicity of Anesthetic Agents

Anesthetic agents exhibit distinct toxicity profiles across different classes, with mitochondrial vulnerability representing a central theme (La Monaca and Fodale, 2012). Local anesthetics demonstrate a clear neurocardiotoxicity hierarchy (bupivacaine > levobupivacaine > ropivacaine) mediated through sodium channel blockade kinetics, with pure S(-) enantiomers offering improved safety profiles for regional techniques (Dillane and Finucane, 2010; Leone et al., 2008). Inhaled anesthetics show organ toxicity patterns closely tied to their metabolic stability, ranging from halothane's hepatotoxic trifluoroacetyl chloride intermediates to modern fluorinated agents with superior safety profiles (Kenna and Jones, 1995; Fish, 2008).

Intravenous agents present unique challenges, including ketamine's age-dependent neurotoxicity in developing brains (Aydin and Deveci, 2016) and propofol's mitochondrial toxicity during prolonged infusions (Short and Young, 2003). Paradoxically, volatile anesthetics also demonstrate organ-protective properties, particularly in ischemia-reperfusion

contexts such as kidney transplantation. Volatile anesthetics upregulate hypoxia-inducible factors (HIFs) and activate sphingosine-1-phosphate signaling pathways, which are associated with cell survival and protection against ischemia-reperfusion injury (Nieuwenhuijs-Moeke et al., 2021). Their vascular effects vary significantly, with isoflurane uniquely preserving pancreatic oxygenation compared to other agents (Vollmar et al., 1992).

The evolution of anesthetic agents reflects an ongoing optimization between efficacy and safety, from discontinued nephrotoxic compounds to modern fluorinated ethers with reduced metabolic activation (Fish, 2008). These pharmacological properties highlight the importance of agent selection based on patient-specific factors and procedural requirements, while emphasizing the need for continued development of safer anesthetic formulations targeting specific molecular pathways.

Biomarkers of Anesthetic-Induced Organ Injury

Emerging biomarkers are transforming the detection and monitoring of perioperative organ dysfunction, offering significant advantages over traditional markers like creatinine. Biomarkers can be classified into several categories based on their clinical function: diagnostic biomarkers (such as cardiac troponins and serum creatinine), predictive biomarkers (such as IL-6 and procalcitonin), prognostic biomarkers (such as NT-proBNP, GFAP, NGAL, and cystatin C), and monitoring biomarkers (such as cortisol, glucose, and lactate) (Nenadic et al., 2026).

Table 2 summarizes the key biomarkers relevant to anesthesia and perioperative medicine.

Table 2. Biomarkers Relevant to Anesthesia and Perioperative Medicine

Category	Biomarkers	Clinical Application
Renal injury	NGAL, KIM-1, Cystatin C	Early AKI detection
Neurotoxicity	S100 β , NSE, GFAP	Subclinical cerebral injury detection
Inflammation	IL-6, CRP, PCT	Early immune activation monitoring
Oxidative stress	8-isoprostane, MDA, TAC	Ischemia-reperfusion injury quantification
Hepatic injury	miR-122	Early hepatocellular injury detection

Neutrophil gelatinase-associated lipocalin (NGAL), kidney injury molecule-1 (KIM-1), and cystatin C are among the most extensively studied renal biomarkers. NGAL is a marker of tubular injury that rises after surgical stress and serves as an early predictor of postoperative AKI (Nenadic et al., 2026). When combined with other novel biomarkers including KIM-1, cystatin C, and interleukin-18, these tools enable earlier AKI detection and more accurate risk stratification (Moore et al., 2010).

In the neurocognitive domain, biomarkers such as S100 β , neuron-specific enolase (NSE), and glial fibrillary acidic protein (GFAP) have become important tools for detecting subclinical cerebral injury and neuroinflammation. GFAP reflects astroglial activation and grey matter

injury and has emerged as a reliable marker of perioperative neuroinflammation (Nenadic et al., 2026). The kynurenine pathway further links inflammation with neurotoxicity, where elevated kynurenine levels and increased KYN/TRP ratios have been associated with postoperative cognitive impairment (Nenadic et al., 2026).

The interpretation of biomarker data requires careful consideration of anesthetic effects, as different agents distinctly influence biomarker expression patterns. Ketamine-xylazine anesthesia acutely elevates KIM1 while suppressing NGAL, whereas sevoflurane produces delayed NGAL increases (Gibbs et al., 2019). These anesthetic-specific variations underscore the importance of standardized protocols when using biomarkers in research or clinical monitoring.

While volatile anesthetics like sevoflurane may induce nephrotoxicity through metabolites such as compound A (Santoso et al., 2024), certain agents including propofol demonstrate organ-protective potential through anti-inflammatory and antiapoptotic mechanisms (Motayagheni et al., 2017). Biomarkers play a crucial role in evaluating these competing effects, particularly in high-risk settings like transplantation and cardiac surgery where ischemia-reperfusion injury is common (Conrad and Eltzschig, 2020; Moore et al., 2010).

The clinical implementation of these biomarkers faces challenges including the need for standardized assays and interpretation guidelines accounting for comorbidities that may affect biomarker levels (Santoso et al., 2024). However, their integration into perioperative care promises to improve early intervention strategies and personalized anesthetic approaches for organ protection.

Pharmacological Interventions in Anesthesia Practice: Current Evidence and Clinical Applications

Contemporary anesthesia practice utilizes a sophisticated pharmacological armamentarium to optimize patient outcomes while minimizing risks. Dexmedetomidine is a sedative and analgesic with agonist activity on alpha-2 (α_2) adrenoceptors and imidazoline type 2 (I2) receptors, allowing it to offer neuroprotection against apoptosis, ischemia, and inflammation while preserving neuroplasticity (Tsivitis et al., 2023). In pediatric populations, intravenous dexmedetomidine (0.5 $\mu\text{g/kg}$) reduces emergence delirium measured by the Pediatric Anesthesia Emergence Delirium Scale (PAEDS) (Tsivitis et al., 2023). Intranasal dexmedetomidine is also effective and superior to oral midazolam for premedication in pediatric dental patients (Tsivitis et al., 2023). Its ability to prevent postoperative delirium in elderly patients, particularly when combined with EEG monitoring, represents a significant

advancement in geriatric anesthesia (Lan et al., 2024). However, the SPICE III trial demonstrated increased 90-day mortality with higher dexmedetomidine infusion rates in critically ill elderly patients, warranting caution in dose selection (Tsivitis et al., 2023).

Pediatric anesthesia requires special consideration, with current practice favoring a balanced approach incorporating both pharmacological (39%) and non-pharmacological (46.3%) interventions for preoperative anxiolysis (Kang et al., 2016). The predominant use of midazolam (24.7%) and ketamine (20.3%) reflects their established efficacy, though growing evidence of potential neurodevelopmental effects has led most clinicians (68.8%) to implement age restrictions for premedication (Kang et al., 2016; Johnson et al., 2019). Standardized assessment tools like the LORR system provide valuable insights into anesthetic sensitivity through time-to-emergence and EC50 determination protocols, facilitating research into organ-protective mechanisms (McCarren et al., 2013; Pratt et al., 2006).

Pain management strategies continue to evolve, with recent evidence supporting amantadine as particularly effective against opioid-induced hyperalgesia, though multimodal regimens combining NMDA antagonists with NSAIDs often yield superior results (Xie et al., 2023). These approaches align with fast-track recovery principles that emphasize tailored pharmacological strategies to promote rapid functional recovery (Kranke et al., 2008).

Geriatric anesthesia presents unique challenges, with ongoing concerns about potential associations between general anesthesia and cognitive decline in vulnerable populations (Fodale et al., 2010). This has spurred interest in neuroprotective strategies and alternative anesthetic approaches for elderly patients. The integration of these pharmacological interventions into clinical practice requires careful consideration of patient-specific factors, procedure requirements, and the growing body of evidence supporting both the therapeutic benefits and potential risks of various anesthetic agents across different populations.

Future Directions in Anesthetic Safety Research

Future research must prioritize translating mechanistic insights into clinical applications, focusing on organ-specific protection strategies and biomarker validation for early toxicity detection. Key priorities include developing neuroprotective protocols for vulnerable populations (pediatric/geriatric patients) and optimizing multimodal analgesic regimens that balance efficacy with reduced organ toxicity. Based on the findings of Tsivitis et al. (2023), future studies should include high-risk patients undergoing major surgeries and emergency surgeries with higher ASA classes to contribute to the data and research in the application of dexmedetomidine for neuroprotection in the general population.

The integration of molecular, genetic, and digital biomarkers represents the most promising pathway toward fully personalized, safe, and outcome-optimized perioperative care (Nenadic et al., 2026). Future efforts should prioritize validating multimarker perioperative panels, developing standardized sampling and analytical pipelines, and integrating molecular biomarkers with digital signals (EEG, NIRS, HRV) to build multidimensional risk models (Nenadic et al., 2026).

Cardiac patients require tailored approaches, and well-designed randomized controlled trials need to be performed to see whether the effects of volatile anesthetics are clinically relevant and attributable to improved outcome after surgery (Nieuwenhuijs-Moeke et al., 2021). Improved local anesthetic formulations could minimize neurotoxicity without compromising analgesia. Crucially, robust translational models are needed to bridge the gap between preclinical findings and clinical practice. These interconnected goals aim to advance personalized anesthesia approaches that maximize therapeutic benefits while minimizing organ-specific risks through targeted interventions and improved monitoring techniques.

Limitations

This review has several limitations. First, much of the mechanistic evidence discussed is derived from animal models, including rodent studies on sevoflurane-induced neurotoxicity (Cheng et al., 2021; Tan et al., 2024) and renal protection (Lee et al., 2003; Nieuwenhuijs-Moeke et al., 2021), which may not fully translate to human clinical practice. Second, clinical data on anesthetic preconditioning in high-risk populations including diabetic and elderly patients remain limited, as noted in the cardiac surgery literature (Soh et al., 2018). Third, this is a narrative review rather than a systematic review, which may introduce selection bias in the interpretation of evidence.

Conclusion

This comprehensive analysis reveals the dual nature of anesthetic agents as both potential mediators of organ injury and protective agents in perioperative care. Volatile anesthetics prevent mPTP opening through PKC- ϵ -dependent KATP activation and RISK/SAFE pathway signaling, preserve the endothelial glycocalyx, and inhibit LFA-1-mediated leukocyte adhesion (Nieuwenhuijs-Moeke et al., 2021; Soh et al., 2018). Sevoflurane increases Drp1 and decreases Mfn2 expression promoting mitochondrial fission, while dexmedetomidine inhibits ferroptosis through PGC-1 α /SIRT3 activation (Tan et al., 2024). Dexmedetomidine offers neuroprotection at specific doses (0.5 μ g/kg in pediatrics), but higher doses increase mortality in elderly ICU patients (Tsivitis et al., 2023). Biomarkers including NGAL, KIM-1, GFAP, and cystatin C

enable early detection of organ injury (Nenadic et al., 2026). The development of personalized approaches based on genetic susceptibility, organ-specific risk profiles, and optimized anesthetic formulations represents the next frontier in perioperative medicine.

Acknowledgements

During the preparation of this work, the authors used DeepSeek-V3 for grammatical refinement and language polishing. After using this tool, the authors reviewed and edited the content as needed and take full responsibility for the content of this publication.

References

1. Aun AG, Golim MA, Nogueira FR, Souza KM, Arruda NM, Braz JR, Braz LG, Braz MG. Monitoring early cell damage in physicians who are occupationally exposed to inhalational anesthetics. *Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*. 2018. 812:5-9.
2. Aydin M, Deveci U. Pathophysiology of Ketamine Neurotoxicity: An Overview. *Neuropathology of Drug Addictions and Substance Misuse*. 2016. 563-72.
3. Cheng L, Zhu X, Liu Y, Zhu K, Lin K, Li F. ACSL4 contributes to sevoflurane-induced ferroptotic neuronal death in SH-SY5Y cells via the 5'AMP-activated protein kinase/mammalian target of rapamycin pathway. *Annals of translational medicine*. 2021. 9(18):1454.
4. Conrad C, Eltzschig HK. Disease mechanisms of perioperative organ injury. *Anesthesia & Analgesia*. 2020. 131(6):1730-50.
5. Dillane D, Finucane BT. Local anesthetic systemic toxicity. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*. 2010. 57(4):368-80.
6. Dull RO, Hahn RG, Dull GE. Anesthesia-induced lymphatic dysfunction. *Anesthesiology*. 2024. 141(1):175-87.
7. Ferreira LE, Hasan D, Muniz BV, Sanchez JB, Volpato MC, Groppo FC. Effects of local anesthetics on cellular necrosis, apoptosis and inflammatory modulation: Short review. *J. Anesthesia Clin. Res*. 2018. 9(826):10-4172.
8. Fish R, editor. *Anesthesia and analgesia in laboratory animals*. Academic press; 2008.
9. Fodale V, Ritchie K, Rasmussen LS, Mandal PK. Anesthetics and Alzheimer's Disease: Background and research. *Journal of Alzheimer's Disease*. 2010. 22(s3):S1-3.
10. Fukazawa K, Lee HT. Volatile anesthetics and AKI: risks, mechanisms, and a potential therapeutic window. *Journal of the American Society of Nephrology*. 2014. 25(5):884-92.
11. Gibbs KM, Izer JM, Reeves WB, Wilson RP, Cooper TK. Effects of General Anesthesia on 2 Urinary Biomarkers of Kidney Injury—Hepatitis A Virus Cellular Receptor 1 and Lipocalin 2—in Male C57BL/6J Mice. *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science*. 2019. 58(1):21-9.
12. Herzog-Niescery J, Seipp HM, Weber TP, Bellgardt M. Inhaled anesthetic agent sedation in the ICU and trace gas concentrations: a review. *Journal of clinical monitoring and computing*. 2018. 32(4):667-75.
13. Johnson SC, Pan A, Li L, Sedensky M, Morgan P. Neurotoxicity of anesthetics: mechanisms and meaning from mouse intervention studies. *Neurotoxicology and teratology*. 2019. 71:22-31.
14. Kang HE, Jung SM, Park S. Pharmacological and non-pharmacological interventions to alleviate anxiety before pediatric anesthesia: a survey of current practice in Korea. *Anesthesia and Pain Medicine*. 2016. 11(1):55-63.
15. Kenna JG, Jones RM. The organ toxicity of inhaled anesthetics. *Anesthesia & Analgesia*. 1995. 81(6S):51S-66S.
16. Khajuria A, Tay C, Shi J, Zhao H, Ma D. Anesthetics attenuate ischemia-reperfusion induced renal injury: Effects and mechanisms. *Acta Anaesthesiologica Taiwanica*. 2014. 52(4):176-84.

17. Kovacic P, Somanathan R. Mechanism of anesthetic toxicity: metabolism, reactive oxygen species, oxidative stress, and electron transfer. *International Scholarly Research Notices*. 2011. 2011(1):402906.
18. Kranke P, Redel A, Schuster F, Muellenbach R, Eberhart LH. Pharmacological interventions and concepts of fast-track perioperative medical care for enhanced recovery programs. *Expert opinion on pharmacotherapy*. 2008. 9(9):1541-64.
19. Lan S, Liang S, Wu H, Deng S, Sun K, Ye C, Yang L, Ciren L, Li J. Strategies to prevent postoperative delirium: a comprehensive evaluation of anesthesia selection and drug intervention. *Frontiers in Psychiatry*. 2024. 15:1518460.
20. La Monaca E, Fodale V. Effects of anesthetics on mitochondrial signaling and function. *Current drug safety*. 2012. 7(2):126-39.
21. Lee HT, Xu H, Siegel CD, Krichevsky IE. Local anesthetics induce human renal cell apoptosis. *American journal of nephrology*. 2003. 23(3):129-39.
22. Leone S, Di Cianni S, Casati A, Fanelli G. Pharmacology, toxicology, and clinical use of new long acting local anesthetics, ropivacaine and levobupivacaine. *Acta Biomed*. 2008. 79(2):92-105.
23. Li L, Yu Q, Liang W. Molecular pathways of mitochondrial dysfunctions: possible cause of cell death in anesthesia-induced developmental neurotoxicity. *Brain Research Bulletin*. 2015. 110:14-9.
24. Maisat W, Yuki K. Narrative review of systemic inflammatory response mechanisms in cardiac surgery and immunomodulatory role of anesthetic agents. *Annals of Cardiac Anaesthesia*. 2023. 26(2):133-42.
25. McCarren HS, Moore JT, Kelz MB. Assessing changes in volatile general anesthetic sensitivity of mice after local or systemic pharmacological intervention. *Journal of Visualized Experiments: JoVE*. 2013. 16(80):51079.
26. Moore E, Bellomo R, Nichol A. Biomarkers of acute kidney injury in anesthesia, intensive care and major surgery: from the bench to clinical research to clinical practice. *Minerva Anesthesiol*. 2010. 76(6):425-0.
27. Motayagheni N, Phan S, Eshraghi C, Nozari A, Atala A. A review of anesthetic effects on renal function: potential organ protection. *American journal of nephrology*. 2017. 46(5):380-9.
28. Nenadic I, Stevanovic P, Bobos M, Stojanovic M, Dimic N, Bojic S, Dekic D, Radovanovic J, Djuric M. The Role of Biomarkers in Personalized Anesthesia: From Physiological Parameters to Molecular Diagnostics. *Biomedicines*. 2026. 14(2):300.
29. Nieuwenhuijs-Moeke GJ, Bosch DJ, Leuvenink HGD. Molecular aspects of volatile anesthetic-induced organ protection and its potential in kidney transplantation. *International journal of molecular sciences*. 2021. 22(5):2727.
30. Pratt Jr PF, Wang C, Weihrauch D, Bienengraeber MW, Kersten JR, Pagel PS, Warltier DC. Cardioprotection by volatile anesthetics: new applications for old drugs? *Current Opinion in Anesthesiology*. 2006. 19(4):397-403.
31. Santoso KH, Wahyu S, Maulydia M. Neutrophil gelatinase associated lipocalin as biomarker in predicting acute renal tubular injury following general anesthesia with sevoflurane on low-flow anesthesia. *Journal of Medicinal and Pharmaceutical Chemistry Research*. 2024. 6(10):1567-82.
32. Short TG, Young Y. Toxicity of intravenous anaesthetics. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*. 2003. 17(1):77-89.
33. Soh S, Song JW, Choi N, Shim JK. Anesthetic-induced myocardial protection in cardiac surgery: relevant mechanisms and clinical translation. *Anesth Pain Med*. 2018. 13(1):1-9.
34. Tan X, Liu R, Bu T, Huang H, Duan C. Progress on the anesthetics affecting mitochondrial quality in tissue cells. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2024. (DOI: 10.12089/jca.2024.10.108).
35. Tsivitis A, Wang A, Murphy J, Khan A, Jin Z, Moore R, Tateosian V, Bergese S. Anesthesia, the developing brain, and dexmedetomidine for neuroprotection. *Frontiers in Neurology*. 2023. 14:1150135.

36. Vollmar B, Conzen PF, Kerner T, Habazettl H, Vierl M, Waldner H, Peter K. Blood flow and tissue oxygen pressures of liver and pancreas in rats: effects of volatile anesthetics and of hemorrhage. *Anesthesia & Analgesia*. 1992. 75(3):421-30.
37. Wang C, Zhang X, Liu F, Paule MG, Slikker Jr W. Anesthetic-induced oxidative stress and potential protection. *The Scientific World Journal*. 2010. 10(1):1473-82.
38. Xie WJ, Hong JS, Feng CF, Chen HF, Li W, Li YC. Pharmacological interventions for preventing opioid-induced hyperalgesia in adults after opioid-based anesthesia: a systematic review and network meta-analysis. *Frontiers in Pharmacology*. 2023. 14:1199794.
39. Yang H, Liang G, Hawkins B, Madesh M, Pierwola A, Wei H. Inhalational anesthetics induce cell damage by disruption of intracellular calcium homeostasis with different potencies. *Anesthesiology*. 2008. 109(2):243.
40. Zaugg M, Lucchinetti E, Uecker M, Pasch T, Schaub MC. Anaesthetics and cardiac preconditioning. Part I. Signalling and cytoprotective mechanisms. *British journal of anaesthesia*. 2003. 91(4):551-65.
41. Zink W, Graf BM. Local anesthetic myotoxicity. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2004. 29(4):333-40.

**PERSPECTIVES OF TEACHERS ON INFLUENCE OF 21ST-CENTURY
INSTRUCTIONAL RESOURCES ON SECONDARY SCHOOL STUDENTS'
ENGAGEMENT AND ATTITUDE TOWARD BIOLOGY**

Dr. Abdulmalik SABITU and Umar USMAN Shehu

Department of Science Education, Federal University Dutsin-Ma, Katsina State, Nigeria

ABSTRACT

The proliferation of 21st-century instructional resources has significantly transformed the pedagogical landscape, necessitating a re-examination of how these tools are perceived to influence students' learning outcomes in science education. This study examined teachers' perceptions of the impact of 21st-century instructional resources on senior secondary school students' engagement and attitude toward Biology in Dutsin-Ma Local Government Area, Katsina State, Nigeria. The study adopted descriptive survey research design. The target population comprised all Biology teachers in senior secondary schools within Dutsin-Ma town, totaling thirty (30) teachers, who were all included in the study through a total enumeration sampling technique. Data were collected using an instrument titled Teachers' Perception Questionnaire. Quantitative data obtained from the questionnaire were analyzed using descriptive statistics. The findings revealed that Biology teachers in the study area hold a positive perception regarding the deployment of 21st-century instructional resources as tools for enhancing students' academic engagement, attitudinal disposition, and overall orientation toward Biology as a subject. Based on these findings, the study recommended that school administrators prioritize the provision of diverse, high-quality instructional resources capable of accommodating varied learning styles; that teachers be encouraged to systematically integrate these resources into their instructional practice; and that educational stakeholders invest in regular and structured professional development programmes to build teachers' capacity for the effective utilisation of contemporary instructional materials. The study contributes to the growing discourse on resource-based pedagogy and 21st-century teaching practices in Nigerian secondary school science education.

Keywords: 21st-century instructional resources, teachers' perceptions, student engagement, attitudinal disposition, biology education, secondary school education

IMPROVEMENT OF SILAGE QUALITY USING CONTROLLED MICROBIAL FERMENTATION

Hannis, B.¹, Egbulefu, C. S.¹, John, C. I.¹, Alozie, A.¹ and Olukotun, G.B.^{1*}

¹National Biotechnology Research and Development Agency, Umaru Musa Yar'Adua Express Way, Abuja, Nigeria

Abstract

The population increase and life style globally requires that more foods especially rich in proteins be produced to meet the demands. Dairy production is one of the important meat sources that are produced on commercial scales consistently. Intensive animal production system demand that adequate nutritious feed is made available for their optimum performance. Fermentation processes in food and feed often lead to changes in nutritional and biochemical quality relative to the starting ingredients. Lactic acid bacteria are safe microorganisms that impact flavor and other metabolic products to fermented feeds. Nigeria native *Gamba* grass was fermented with some Lactic acid bacteria consortia; Sample A (*Lactobacillus fermentum* only), Sample B (*Lactobacillus fermentum* + *Lactobacillus acidophilus*), Sample C (*Lactobacillus fermentum* + *Lactobacillus acidophilus* + *Lactobacillus plantarium*) and Sample D was without augmentation as control. After 60 days of closed fermentation, the analysis revealed very complex ecosystems consisting of the fermenting microorganisms' metabolic activities. There was increase lactic acid contents, and decreased the pH, ammonia nitrogen and butyric acid contents in order; Sample D-A-B-C. All the treated silages had lower neutral detergent fibre, acid detergent fibre, hemicellulose and cellulose contents than that of control. In conclusion, application of Lactic acid Bacteria could further improve the fermentation quality and structural carbohydrate compositions in comparison with using each of the three organisms alone. Lactic acid bacteria are recommended for inclusion in dairy feed production to reduce importation of feed ingredients and increase animal production in Nigeria.

Key words: Consortium, Meat, Protein, Fermentation and Lactic Acid Bacteria

FERMENTATIVE PRODUCTION OF ORGANIC ACID BY NATIVE LACTIC ACID BACTERIA

Egbulefu, C. S.¹, Abiamere O. C.¹, Adeyemi, M.A.¹, Ezedozie, C. U.¹ and Olukotun, G.B.^{1*}

¹National Biotechnology Research and Development Agency, Umaru Musa Yar'Adua Express way, Abuja, Nigeria

Abstract

Industrial raw materials sourcing is one of the critical components of commercial production of resources for modern human applications. Lactic acid produced by Lactic acid bacteria (LAB) inocula play a key role in the preservation and fermentation of foods and feed stocks. They are significant group of the bacterial community as they successfully reduce pH, inhibit the survival of undesirable microorganisms and control nutrient loss in several fermented food products. The aim of this experiment was to develop some native lactic acid bacteria cultures for optimum production of cell-free lactic acid for use in food industries. Thirty strains of LAB were isolated and characterized using morphological and biochemical methods. They were screened for functional and technological properties viz; bile and acid tolerance, temperature, pH, lactic acid production and were and other gastro-intestinal conditions. Five out of the thirty had high ability for lactic acid production and were selected for further studies and applications. Using milk whey as substrate, the fermentation conditions of the LAB were optimized and the products of fermentation were enumerated after five days. *Lactobacillus bulgaricus* LB08, *L. fermentum* 12, *L. plantarum* 5B, *L. fermentum* 32 and *Streptococcus thermophilus* 02F produced lactic acid; 34.3ml/L, 29.3ml/L, 23ml/L, 19.4ml/L and 12.7ml/L respectively. This being in consonance with several reports in the literatures shows that these indigenous LAB strains can be used for organic lactic acid production for industrial uses. Furthermore, the strains can be used as inoculants to enhance silage quality, nutritional recovery and shelf life of the inoculated product for animal production in Nigeria.

Keywords: LAB, Inoculants, Nutrition, Feed and Raw materials

THE INCIDENCE OF PATHOGENIC BACTERIAL IN CHICKEN MEAT PROCESSING FACILITY IN LUGBE, ABUJA, NIGERIA, AND THE POTENTIAL HEALTH IMPLICATIONS

Ayegba, S. O.¹, Jegede, P.O.¹, Ezedozie, C. U.¹, Akinola, B. K.¹, Anyebe, B.¹, Olukotun, V.O.², Luka, S. A. and Olukotun, G.B.^{1*}

¹National Biotechnology Research and Development Agency, Umaru Musa Yar'Adua Express way, Abuja, Nigeria

²Animal Production Department, Kwara State University, Malete, Ilorin, Kwara State, Nigeria

Abstract

Bacteria play a key role as the causal agent of many diseases both within and outside the Federal Capital Territory (FCT), Nigeria. In many cases, foodborne microorganisms are transmitted through meat which are not properly cooked before consumption. The aim of this research was to access the occurrence of pathogenic bacteria in one of the central and important meat/fish processing hubs in Lugbe, FCT, Abuja, Nigeria. From the processing facility, swaps of the meat cutting platform, meat sample, swap from the knife, washing and processing water samples and soil samples from the environment were collected aseptically and transported to the Laboratory for microbiological analysis. The respective samples were plated on appropriate, sterile media and incubated at 35⁰C for 24-48 hours. Afterwards, plate counting, morphological and biochemical characterization were carried out. The results revealed, among many bacteria, the occurrence of *Salmonella sp.*; 5.2x10⁶ cfu/ml; *E. coli*, 4.1x10⁶ and *Staphylococcus aureus*, 3.9x10⁵ cfu/ml. There are several diseases well known to both the meat industry and the general public that are directly related to all the domestic meat sources. These include the bacteria isolated in this study. Therefore, several individual and food industry are vulnerable to serious infectious-causing bacteria diseases that can be transmitted to the large population of the FCT from such processing areas due mainly to poor personal hygiene and processing sanitation practices, which in turn can develop to epidemiological scale. There is need for sanitary education of the meat handlers and consumers in the locality.

Keywords: Infectious, Hygiene, Processing, Occurrence and Foodborne

STRUCTURAL MINIMALISM IN ARCHITECTURE: OPTIMIZING LOAD-BEARING PERFORMANCE WITH REDUCED MATERIAL USE

Ph.D. Candidate Sami MELIK

Mohamed Khider Biskra University, Faculty of Architecture and urbanism and structural engineering and hydrology, Department of Architecture, Biskra, Algeria,
ORCID: ID/0009-0007-4755-7331,

Assoc.prof. Dr. Sara KHELIL

Mohamed Khider Biskra University, Faculty of Architecture and urbanism and structural engineering and hydrology, Department of Architecture, Biskra, Algeria,
ORCID: ID/0000-0002-2098-2107,

Assoc.prof. Dr. Tallal Abdel Karim BOUZIR

Mohamed Khider Biskra University, Faculty of Architecture and urbanism and structural engineering and hydrology, Department of Architecture, Biskra, Algeria,
ORCID: ID/0000-0002-1902-1800,

Abstract

This paper examines the overlap between structural minimalism in buildings and its possible ability to maximize load performance and minimize material consumption significantly. The research attempts to solve the key issue of finding a balance between the efficiency of the material and the structural integrity; hence, the extensive methodology involves collection and analysis of quantitative data concerning load capacities, material properties, and modern structural design methods. The main conclusions made are that creative design solutions, adhering to minimalistic principles, may result in considerable cuts in the amount of materials used without the loss of safety or performance. Such insights are of special significance in the realm of healthcare architecture, where the pursuit of sustainable practices is being stressed upon more and more. In showing that structural minimalism can promote environmental and economic sustainability in healthcare facilities, the study provides a practical framework that architects and engineers can use to adopt practices that help to meet the modern sustainability objectives. In addition, it is not only about the resources saved but the optimization of structural designs within the healthcare setting can also support the formation of flexible, efficient, and resilient environments that improve patient care and productivity. Finally, the study also adds to the dynamic debate on sustainable architecture, with the need of a paradigm shift to minimalistic designs that are aesthetically, functionally, and ecologically optimistic in the built environment.

Keywords: Structural minimalism; Load-bearing optimization; Material efficiency; Topology optimization; Structural performance analysis.

TOWARD INTELLIGENT STRUCTURES: REAL-TIME MONITORING AND AI-DRIVEN OPTIMIZATION IN LOAD-BEARING ARCHITECTURES

Ph.D. Candidate Sami MELIK

Mohamed Khider Biskra University, Faculty of Architecture and urbanism and structural engineering and hydrology, Department of Architecture, Biskra, Algeria,
ORCID: ID/0009-0007-4755-7331,

Assoc.prof. Dr. Sara KHELIL

Mohamed Khider Biskra University, Faculty of Architecture and urbanism and structural engineering and hydrology, Department of Architecture, Biskra, Algeria,
ORCID: ID/0000-0002-2098-2107,

Assoc.prof. Dr. Tallal Abdel Karim BOUZIR

Mohamed Khider Biskra University, Faculty of Architecture and urbanism and structural engineering and hydrology, Department of Architecture, Biskra, Algeria,
ORCID: ID/0000-0002-1902-1800,

Abstract

The paper will examine how real-time monitoring systems and artificial intelligence (AI) can be integrated to optimize load-bearing structures and discuss a critical problem of improving structural resilience and performance in dynamic loads. The experiment utilizes a complete set of data including measures of structural responses, environmental factors and loading behavior to create predictive models to achieve the maximum structural integrity. The results show that AI-based optimization is an important measure of the response of load-bearing architectures with a decrease in material fatigue, as well as an increase in the life of structural parts in dynamic load tests. Not only does this improve the safety and reliability of infrastructures, but also aims to resolve the urgent issues in healthcare facilities, in which structural collapses may hinder essential services. Furthermore, the implications are not limited to the conventional engineering use, implying that the use of smart structural systems can result in better designs in hospitals and healthcare facilities, thus proving the ability to resist environmental stresses and remain operational. This study will open the door to the new developments in the sphere by furthering the knowledge of load-bearing optimization via real-time data and AI, which will contribute greatly to the existing healthcare needs and the need of the resilient architectural solutions.

Keywords: Intelligent Structures; Structural Health Monitoring (SHM); AI-Driven Optimization; Load-Bearing Systems; Real-Time Monitoring.

THERMAL OPTIMIZATION THROUGH BIOCLIMATIC DESIGN: INTEGRATING PASSIVE STRATEGIES IN ARCHITECTURAL PRACTICE

Ph.D. Candidate Sami MELIK

Mohamed Khider Biskra University, Faculty of Architecture and urbanism and structural engineering and hydrology, Department of Architecture, Biskra, Algeria,
ORCID: ID/0009-0007-4755-7331,

Assoc.prof. Dr. Sara KHELIL

Mohamed Khider Biskra University, Faculty of Architecture and urbanism and structural engineering and hydrology, Department of Architecture, Biskra, Algeria,
ORCID: ID/0000-0002-2098-2107,

Assoc.prof. Dr. Tallal Abdel Karim BOUZIR

Mohamed Khider Biskra University, Faculty of Architecture and urbanism and structural engineering and hydrology, Department of Architecture, Biskra, Algeria,
ORCID: ID/0000-0002-1902-1800,

Abstract

The paper under study examines how bioclimatic design principles can be incorporated into the architectural practice with special reference to optimizing thermal performance of buildings. The main research issue acknowledges the lack of in-depth information on the effectiveness of passive design tools in reducing energy use and enhancing occupant comfort. The study will use a mixed-methodology because it will use qualitative and quantitative data based on the various case studies, interviews with experts, and performance simulations in different climatic conditions. The results indicate that the strategic use of passive design features can greatly lower energy demand and enhance thermal comfort to occupants with a quantifiable decrease in energy consumption of 20-40 percent based on the climatic conditions and architectural design. These findings highlight the significance of bioclimatic design in the development of healthier, more sustainable healthcare buildings, and encourage a direct relationship between building performance and occupant well-being. This research can benefit the architectural practice by proving the practical advantages of passive strategies, which are not only valuable in terms of their contribution to the architectural practice but also highlight the importance of the design in the context of the population health. The implication is not limited to architectural designs, but calls on policy changes and interdisciplinary efforts to enhance sustainable building methodologies which can improve health care outcomes and hence a comprehensive strategy towards community health and wellness.

Keywords: Bioclimatic design; Thermal optimization; Passive cooling strategies; Climate-responsive architecture; Building performance simulation.

TAX REFORM PERCEPTION AND SME SUSTAINABILITY IN NIGERIA: THE MODERATING ROLE OF CORRUPTION PERCEPTION

Yusuf Ahmed Tijjani

Department of Business Administration, Ahmadu Bello University, Zaria, Kaduna State, Nigeria
ORCID iD: 0000-0003-3424-7610

Abstract

This study examines the relationships among tax reform perception, corruption perception, and SME sustainability in Nigerian small and medium enterprises. Grounded in Institutional Theory and Prospect Theory, the study tests three hypotheses: the direct effect of tax reform perception on SME sustainability, the direct effect of corruption perception on SME sustainability, and the moderating role of corruption perception on the tax reform perception-sustainability relationship. Employing a cross-sectional quantitative design with [sampling method] sampling, primary data were collected from [sample size] SME managers across [geographic scope]. Analysis using Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) in SmartPLS 4 with 5,000 bootstraps reveals significant positive effects: tax reform perception on SME sustainability ($\beta = 0.476$, $p < 0.001$, $f^2 = 0.382$), and corruption perception on SME sustainability ($\beta = -0.402$, $p < 0.001$, $f^2 = 0.273$). However, the hypothesized moderating effect of corruption perception was not supported ($\beta = 0.025$, $p = 0.565$, $f^2 = 0.001$). The structural model demonstrates excellent fit (SRMR = 0.033, NFI = 0.954) and predictive relevance ($Q^2 = 0.288$), explaining 41.1% of variance in SME sustainability. Notably, tax reform perception emerges as the strongest predictor, exhibiting a large effect size that exceeds the medium effect of corruption perception. These findings suggest that positive perceptions of tax reforms significantly enhance SME sustainability regardless of corruption perception levels, while corruption independently undermines sustainability outcomes. The study contributes to the institutional literature by demonstrating that tax reform perception operates as a direct resilience resource and that corruption perception functions as a parallel institutional threat rather than a boundary condition on reform effectiveness. Policy implications emphasize the dual imperative of implementing transparent tax reforms while simultaneously addressing corruption perceptions, recognizing that these represent distinct pathways to SME sustainability in developing-country business environments.

Keywords: Tax Reform Perception; Corruption Perception; SME Sustainability; Institutional Theory; Nigeria; PLS-SEM.

JEL Classifications: H25, H26, L26, O17, D73.

LONG COVID-19: A PERSISTENT GLOBAL HEALTH CHALLENGE

Dr.Monika Dede¹, Ph.D Artan Simaku², Ph.D Elda Qyra³, Ph.D Ermira Muco³, Dr.Juliana Karanxha¹, Dr.Mirjeta Guni¹, Prof. Dr Najada Como³, Prof.Dr Arjan Harxhi³, Ass.Prof Entela Kolovani³ .

¹American Hospital 3, Tirana, ALBANIA

²Institute of Public Health, Tirana, ALBANIA

³Infectious Diseases Department , UHC in Tirana

ABSTRACT

Long Covid-19, also referred to as post-acute sequelae of SARS-CoV-2 infection (PASC), has emerged as a significant health challenge following the acute phase of COVID-19. It encompasses a broad range of symptoms that persist for weeks, months, or even years after the initial infection. While the clinical manifestations of acute COVID-19 have been well documented, the long-term impacts of the virus on individuals, healthcare systems, and society remain a growing concern. Symptoms of Long Covid vary widely but commonly include fatigue, cognitive impairment (often described as "brain fog"), shortness of breath, chest pain, muscle and joint aches, and cardiovascular issues. Some patients report mental health impacts, including anxiety and depression, as well as complications in multiple organ systems. These lingering symptoms affect individuals regardless of the severity of their initial infection, with both mild and severe cases experiencing long-term effects.

The prevalence of Long Covid is still being studied, but estimates suggest a significant proportion of those who contract COVID-19 may experience prolonged symptoms. Risk factors include older age, female sex, and pre-existing health conditions, though Long Covid can affect individuals of any demographic group.

The pathophysiology of Long Covid remains poorly understood, but it is believed to involve immune dysregulation, persistent viral remnants, and inflammatory responses that cause lasting damage to various tissues and organs. As the global healthcare burden of Long Covid increases, there is an urgent need for research into effective treatments and rehabilitation strategies.

In conclusion, Long Covid presents a complex and persistent health issue that requires sustained attention from healthcare providers, researchers, and policymakers. Addressing its long-term impacts will be crucial in managing the full spectrum of consequences from the COVID-19 pandemic.

Keywords: Long Covid, Post-acute sequelae, Persistent symptoms, Immune dysregulation, Rehabilitation strategies

η^6 -ARENE CHROMIUM SENSITIZERS FOR IMPROVED DSSC PERFORMANCE

Said Kerraj ^{1*}, Younes Rachdi ^{1,3}, Mohamed Moussaoui², Said Belaaouad ¹

¹Laboratory of Physical Chemistry of Applied Materials, Faculty of Sciences Ben M'Sik, Hassan II University of Casablanca, Morocco.

²Chemical and Biochemical Sciences-Green Processing Engineering, Mohammed VI Polytechnic University, Ben Guerir, Morocco.

³Laboratory of Physico-Chemistry of Inorganic and Organic Materials, Higher Normal School, Mohammed V University, Rabat, Morocco.

ABSTRACT

This study explores how changes to the arene ligands in the half-sandwich chromium complex (η^6 -C₆H₅X)Cr(CO)₃ influence its performance. A theoretical study was conducted on a series of modified chromium half-sandwich complexes to evaluate their potential as sensitizers in Dye-Sensitized Solar Cells (DSSCs), utilizing density functional theory (DFT) and time-dependent DFT (TD-DFT). The research examined seven arene derivatives, evaluating the photoelectrical properties of the corresponding complexes. Calculations were performed at the B3LYP/6-31g/SDD level to determine the ground and excited state properties of the isolated dyes. Essential parameters, such as light harvesting efficiency (LHE), electron injection driving force (ΔG_{inj}), regeneration driving force (ΔG_{reg}), open-circuit voltage (V_{oc}), and wavelength of maximum absorption (λ_{max}), were carefully analyzed. The findings suggest that the D_A, D_B, D_D, D_F, and D_G complexes have strong potential as sensitizers in DSSCs. This study highlights the valuable role of theoretical methods in predicting and guiding the design of new dyes for solar cell applications.

Keywords: half sandwich chromium; DSSCs; optoelectronic; photovoltaic characteristics and DFT/ TD-DFT.

COMPACTNESS AND CONTINUITY OF FUZZY NEURAL OPERATORS ON SEQUENCE SPACES

Dr. Mohammad Arshad

Department of Applied Science,
KCC Institute of Technology and Management, Greater Noida, India
ORCID: ID/0000-0001-8152-7688

Abstract

In this paper, we introduce a class of fuzzy Gauss–Weierstrass neural network operators acting on the classical sequence spaces ℓ^p ($1 \leq p < \infty$), ℓ^∞ , c_0 , and weighted sequence spaces ℓ^p_w . Using fuzzy-valued sequences and suitable fuzzy norms, the proposed operators are defined through Gaussian activation functions. We investigate their fundamental analytical properties and establish conditions for boundedness, continuity, and compactness on the underlying sequence spaces. A fuzzy analogue of the Arzelà–Ascoli theorem is utilized to characterize compactness of these operators. Furthermore, approximation properties are studied, and it is shown that the operators converge to the identity mapping in norm and fuzzy metric as the network parameter tends to infinity. Several examples are included to illustrate the theoretical results. The obtained framework provides a new connection between fuzzy operator theory, neural networks, and sequence space analysis, with possible applications in fuzzy signal processing and intelligent control systems.

The study also develops a generalized convergence framework for analyzing sequence behavior under uncertainty and fuzzy environments. Relationships between the proposed approach and existing convergence methods are discussed, together with conditions for convergence and Cauchy-type behavior. Several examples are included to illustrate the applicability of the obtained results and their distinction from classical models. The developed framework establishes a connection between fuzzy operator theory, neural networks, and sequence space analysis, with possible applications in fuzzy signal processing, approximation theory, and intelligent control systems.

Keywords: Fuzzy neural operators; Gauss–Weierstrass kernel; sequence spaces; compactness; continuity; fuzzy approximation.

References

- [1] Zadeh, L. A. Fuzzy Sets, *Information and Control*, 8 (1965), 338–353.
- [2] Kreyszig, E. *Introductory Functional Analysis with Applications*, Wiley, New York, 1978.
- [3] Altomare, F. and Campiti, M. *Korovkin-Type Approximation Theory and Its Applications*, Walter de Gruyter, Berlin, 1994.
- [4] Khan, V. A. and Arshad, M. On Some Properties of Nörlund Ideal Convergence of Sequence in Neutrosophic Normed Spaces, *Italian Journal of Pure and Applied Mathematics*, 50 (2024), 352–373.
- [5] Nguyen, H. T. and Walker, E. *A First Course in Fuzzy Logic*, CRC Press, 2006.

LINAGLIPTIN-LOADED BILOSOMES AS A PROMISING NANOCARRIER FOR DIABETES-INDUCED COGNITIVE DYSFUNCTION

Ms. Nazreen Tabassum*

Department of Pharmaceutics, School of Pharmaceutical Education and Research, Jamia Hamdard, New Delhi-110062, India.

ORCID: ID/0009-0006-8885-1740,

Mr. Rizwan Ahamad

Department of Pharmacology, School of Pharmaceutical Education and Research, Jamia Hamdard, New Delhi-110062, India.

ORCID: ID/0009-0005-9649-3376,

Prof. (Dr.) Mohd. Aqil

Department of Pharmaceutics, School of Pharmaceutical Education and Research, Jamia Hamdard, New Delhi-110062, India.

ORCID: ID/0000-0001-6797-3104,

Prof. (Dr.) Farhan J. Ahmad

Department of Pharmaceutics, School of Pharmaceutical Education and Research, Jamia Hamdard, New Delhi-110062, India.

ORCID: ID/0000-0002-0740-8573,

Prof. (Dr.) Mohd Mujeeb

Phytomedicine Research Lab, Department of Pharmacognosy, School of Pharmaceutical Education and Research, Jamia Hamdard, New Delhi-110062, India.

ORCID: ID/0000-0001-7204-780X,

Prof. (Dr.) Suhel Parvez

Department of Medical Elementology & Toxicology, School of Chemical and Life Sciences, Jamia Hamdard, New Delhi-110062, India.

ORCID: ID/0000-0002-6318-6506,

Abstract

Alzheimer's disease (AD) is a progressive neurodegenerative disorder characterized by hippocampal degeneration, memory impairment, and cognitive decline. Increasing evidence suggests a strong association between Type 2 diabetes mellitus (T2DM) and AD, where chronic insulin resistance, oxidative stress, neuroinflammation, and abnormal accumulation of amyloid- β and tau proteins accelerate disease progression. The present study focuses on the development and evaluation of a linagliptin-loaded bilosomal delivery system for enhanced neuroprotection in diabetes-associated Alzheimer's disease. Molecular docking studies were performed to investigate the interaction of linagliptin with key inflammatory mediators, TNF- α and IL-6, demonstrating strong binding affinity and suggesting potential anti-inflammatory activity. Bilosomes were prepared using the thin-film hydration method and optimized through a Box–Behnken Design (BBD) to achieve desirable physicochemical characteristics. The optimized formulation exhibited a particle size of 112.8 nm to 267.4 nm, low polydispersity index (0.023 to 0.189), and high zeta potential (-46.2 to -52.4 mV), indicating excellent stability. The entrapment efficiency of linagliptin was found to be $87.61 \pm 2.28\%$. The optimized bilosomes showed an initial rapid release followed by sustained drug release over 24 hours and

demonstrated a 1.83-fold enhancement in *ex vivo* intestinal permeation compared to the LGT suspension. Confocal laser scanning microscopy (CLSM) further confirmed improved intestinal penetration of the optimized formulation. The formulation also demonstrated excellent stability under storage conditions, supporting its robustness and suitability for therapeutic application. Overall, the developed linagliptin-loaded bilosomal system demonstrates promising potential as an effective therapeutic strategy for the management of diabetes-associated Alzheimer's disease. Further preclinical studies are ongoing to evaluate its safety and neuroprotective efficacy.

Keywords: Alzheimer's disease, Type 2 diabetes mellitus, Linagliptin, Bilosomes.

SMART WEB-BASED HOTEL MANAGEMENT AND REVENUE ANALYTICS SYSTEM

Student E. Lakshitha

Computer Science Engineering and Data Science, SCOPE, VIT, Vellore, India

Student P. Hemashree

Computer Science Engineering and Data Science, SCOPE, VIT, Vellore, India

M. Yamuna

Department of Mathematics, SAS, VIT, Vellore, India,

ORCID: ID/0000-0002-0719-5838,

Abstract

The Smart Web-Based Hotel Management and Revenue Analytics System is a web application developed to automate hotel reservation, food ordering, billing, and administrative management processes. The system is designed using PHP, HTML, CSS, and MySQL to improve operational efficiency, reduce manual work, and enhance customer experience in hotel environments. The application consists of two main modules: User Module and Admin Module. In the User Module, customers can reserve tables by entering their personal details such as name, phone number, and number of people. The system automatically allocates a table number and allows users to access a digital menu for ordering food items. Based on the selected items and quantities, the system dynamically generates the bill and displays the total amount. The Admin Module provides a secure dashboard for monitoring hotel activities. Administrators can view reservation details, ordered menu items, billing information, table availability, customer details, and date and time of reservations. The system also calculates total daily revenue, enabling efficient business monitoring and management. The project includes responsive user interfaces, animated web pages, dynamic billing, and database integration for storing customer and transaction records. By automating reservation and billing operations, the system minimizes errors, improves service speed, and enhances management efficiency. This project demonstrates the practical implementation of modern web technologies in hospitality management and can be further enhanced with online payment integration, customer authentication, and advanced analytics features.

Keywords: Hotel Management System, PHP, MySQL, Billing System, Reservation Management, Revenue Analytics.

**AKILLI AMBULANS SİSTEMLERİ İÇİN MERKEZİYETSİZ ÖNGÖRÜSEL ACİL
ULAŞIM VE TIBBİ KOORDİNASYON AĞI**
***DECENTRALIZED PREDICTIVE EMERGENCY MOBILITY AND MEDICAL
COORDINATION MESH NETWORK FOR SMART AMBULANCE SYSTEMS***

Student Yuvraj Chopra

Computer Science Engineering, SCOPE, VIT, Vellore, India,
ORCID: ID/ 0009-0004-6826-2995,

Student Sanskriti Tibrewal

MTech Software Engineering, SCORE, VIT, Vellore, India,
ORCID: ID/ 0009-0001-0034-8280,

Prof. M. Yamuna

Department of Mathematics, SAS, VIT, Vellore, India,
ORCID: ID/0000-0002-0719-5838,

Abstract

To improve emergency healthcare response and reduce ambulance delay during critical medical situations, intelligent emergency transportation systems have become essential in modern smart cities. Traditional ambulance systems mainly depend on shortest-path navigation and manual traffic clearance, which often leads to delays caused by congestion, poor hospital coordination, and lack of real-time medical intelligence. This paper presents a **Decentralized Predictive Emergency Mobility and Medical Coordination Mesh Network (PEMMN)** designed to provide adaptive and intelligent ambulance routing using Artificial Intelligence (AI), Blockchain Technology, Internet of Things (IoT), and predictive analytics. The proposed system creates a temporary decentralized emergency mesh network connecting ambulances, hospitals, traffic infrastructure, nearby vehicles, drones, and wearable medical devices. The framework continuously analyses traffic density, hospital resource availability, ICU occupancy, and patient biometric data such as heart rate, oxygen levels, and ECG signals to determine the most suitable hospital instead of simply selecting the nearest one. A Predictive Vehicle Displacement Engine dynamically guides nearby vehicles to create optimized emergency corridors for faster ambulance movement. Simultaneously, a Hospital Digital Twin Simulation Module predicts emergency room congestion and treatment readiness before ambulance arrival. Blockchain-based communication ensures secure and tamper-resistant medical data transfer between emergency responders and hospitals. The system is designed to be scalable, energy-efficient, and suitable for smart city environments. This approach significantly improves emergency response efficiency, reduces transportation delays, enhances hospital coordination, and increases patient survival probability through intelligent predictive emergency management.

Keywords : Smart ambulance system, AI-based routing, blockchain healthcare, IoT, predictive traffic management, emergency response system, decentralized communication, smart city healthcare.

Özet

Kritik tıbbi durumlarda acil sağlık hizmetlerinin etkinliğini artırmak ve ambulans gecikmelerini azaltmak amacıyla, akıllı acil ulaşım sistemleri modern akıllı şehirlerde önemli hale gelmiştir. Geleneksel ambulans sistemleri yoğunlukla en kısa yol navigasyonuna ve manuel trafik kontrolüne dayandığından, trafik yoğunluğu, yetersiz hastane koordinasyonu ve gerçek zamanlı tıbbi verilerin eksikliği nedeniyle gecikmeler yaşanmaktadır. Bu çalışma, Yapay Zekâ (AI), Blokzincir Teknolojisi, Nesnelerin İnterneti (IoT) ve öngörüşel analitik yöntemlerini kullanarak uyarlanabilir ve akıllı ambulans yönlendirmesi sağlayan Merkeziyetsiz Öngörüşel Acil Mobilite ve Tıbbi Koordinasyon Ağ Yapısı (PEMMN) modelini sunmaktadır.

Önerilen sistem; ambulanslar, hastaneler, trafik altyapıları, çevredeki araçlar, dronlar ve giyilebilir tıbbi cihazlar arasında geçici merkeziyetsiz bir acil durum ağ yapısı oluşturmaktadır. Sistem; trafik yoğunluğu, hastane kaynaklarının uygunluğu, yoğun bakım ünitesi doluluk oranı ve hastaların kalp atış hızı, oksijen seviyesi ve ECG sinyalleri gibi biyometrik verilerini sürekli analiz ederek yalnızca en yakın hastaneyi değil, hasta için en uygun hastaneyi belirlemektedir. Ayrıca geliştirilen Öngörüşel Araç Yer Değiştirme Motoru, çevredeki araçları dinamik olarak yönlendirerek ambulansın daha hızlı ilerleyebilmesi için optimize edilmiş acil geçiş koridorları oluşturmaktadır. Aynı zamanda Hastane Dijital İkiz Simülasyon Modülü, ambulans hastaneye ulaşmadan önce acil servis yoğunluğunu ve tedavi hazırlık durumunu tahmin etmektedir.

Blokzincir tabanlı iletişim sistemi, acil müdahale ekipleri ile hastaneler arasında güvenli ve değiştirilemez tıbbi veri aktarımını sağlamaktadır. Sistem; ölçeklenebilir, enerji verimli ve akıllı şehir altyapılarına uygun olacak şekilde tasarlanmıştır. Bu yaklaşım, acil müdahale verimliliğini önemli ölçüde artırmakta, ulaşım gecikmelerini azaltmakta, hastane koordinasyonunu geliştirmekte ve öngörüşel acil durum yönetimi sayesinde hasta hayatta kalma olasılığını yükseltmektedir.

Anahtar kelimeler: Akıllı Ambulans Sistemi, Yapay Zekâ Tabanlı Yönlendirme, Blokzincir Sağlık Sistemleri, Nesnelerin İnterneti (IoT), Öngörüşel Trafik Yönetimi, Acil Durum Müdahale Sistemi, Merkeziyetsiz İletişim, Akıllı Şehir Sağlık Hizmetleri.

DOCTOR APPOINTMENT SYSTEM

Student V.R.D. Rajkamal

School of Computer Science Engineering, VIT University, Vellore, India

Student V.B. Moulishwar

School of Computer Science Engineering, VIT University, Vellore, India,

Student D. Charan

School of Computer Science Engineering, VIT University, Vellore, India

Student Yadhu Krishna S

School of Computer Science Engineering, VIT University, Vellore, India

Student M.N. Bhavesh

School of Computer Science Engineering, VIT University, Vellore, India

Student F. Mohammed Fazil

School of Computer Science Engineering, VIT University, Vellore, India,

Prof. Yamuna .M

Department of Mathematics, SAS, VIT University, Vellore, India,

ORCID: ID/0000-0002-0719-5838,

Abstract

The Doctor Appointment System is a healthcare management application developed using Python and Tkinter to simplify and automate the process of booking medical appointments. The system improves efficiency for patients, doctors, and administrative staff by reducing manual work and minimizing scheduling errors. The application was developed following the System Development Life Cycle (SDLC), including planning, design, development, testing, and implementation phases to ensure reliability and smooth performance. It provides a simple graphical user interface where patients can view available slots, book appointments, and receive confirmations, while doctors can manage schedules and track patient visits efficiently. Administrative tasks such as maintaining records, sending reminders, and updating appointments are automated to save time and improve accuracy. The project uses Python modules such as Tkinter for GUI development, message box and simple dialog for user interaction, date time for time management, regular expressions for data validation, and Twilio for communication services. The system also focuses on data security and privacy. Future enhancements may include AI-based scheduling, electronic health record integration, online consultations, mobile application support, secure payment systems, and chatbot assistance to make the application more advanced and user-friendly.

Keywords

Python, Tkinter, Doctor Appointment System, Healthcare Management, Appointment Booking, GUI, Scheduling, Automation, Patient Management, Twilio, Data Security, AI-based Scheduling, EHR Integration, Online Consultation.

A STUDY OF FIXED POINT RESULTS FOR PAIRED CONTRACTIONS IN PARTIAL METRIC SPACES

1. Dr. Rhoda Chiroma

Federal University Wukari, Nigeria,
Faculty of Physical Sciences
Department of Mathematics,
0009-0009-1056-7848

2. Dr. Mohammed Shehu Shagari

Ahmadu Bello University, Zaria,
Faculty of Physical Sciences,
Department of Mathematics,
0000-0001-6632-8365

Abstract:

This paper introduces a new class of paired contractions to establish fixed point results for multivalued mappings within the framework of partial metric spaces. New conditions for the existence of fixed points are investigated, and some non-trivial examples are provided to demonstrate the applicability and effectiveness of the proposed concepts.~The results herein improve, extend, and unify a few noteworthy findings in the existing literature.~Corollaries are deduced to illustrate how the new class of contractions reduces to classical cases under specific assumptions.

Keywords and Phrases: fixed point; paired contraction; partial Hausdorff metric

2010 Mathematics Subject Classification : 47H10; 54H25.

References

- [1] Aydi, H., Abbas, M., and Vetro, C. (2012). Partial Hausdorff metric and Nadler's fixed point theorem on partial metric space. *Topology and its Applications*, 159(14), 3234–3242.
- [2] Banach, S. (1922). Sur Les Operations Dans Les Ensembles Abstraits Et Leur Application Aux Equations' Integrales. *Fundamenta Mathematicae* 133–181.
- [3] Chand, D., Rohen, Y., and Fabiano, N. (2024). Paired-Kannan contraction mappings and fixed point results. *Gulf Journal of Mathematics*, 17(2), 136–154.
- [4] Matthews, S. G. (1994). Partial metric topology. *Annals New York Academy of Science*, 728(1), 183–197.

VULNERABILITY IN MOUNTAIN RESERVOIRS UNDER SEMI-ARID CONDITIONS: AN INTERDISCIPLINARY APPROACH FOR SUSTAINABLE WATER RESOURCE MANAGEMENT IN CENTRAL TUNISIA

Olfa HAJJI^{1*}, Sadeq OLEIWI SULAIMAN² and Fatima BOUSLAH³

^{*1} Hydraulic Département ESIM, Jendouba University, IRESA, Laboratory of Soft Material and Fluid Sciences, FST, Tunis El Manar University, Tunisia.

ORCID : 0009-0009-3411-8756

² Department of Dams and Water Resources, College of Engineering, University of Anbar, Ramadi 31001, Iraq ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6240-5685>

³ Institutions for Agricultural Research and Higher Education (ESAM)

Mateur - Higher School of Agriculture University of Carthage , Tunisia

Abstract. Water erosion affects, in Tunisia, nearly 3 million hectares of agricultural land, and constitutes a threat to the sustainability of small lakes in the hilly regions. Twenty-six lakes have been identified in the central part of Tunisia covering the Ridge area and Cap Bon. To predict the siltation in these lakes, we proposed a simple and practical model classification assessing the sediment fluxes at the outlet of the small watersheds and the sediment load of the receiving lakes. We further explored the links between the sediment prediction model parameters and various terrain attributes of the contributing catchments. Three statistical methods are used for the data analysis: The Principal Component Analysis method (PCA), the hierarchical classification method, and finally the step wise linear regression analysis. We identified three different classes of lakes. The first class is less vulnerable to the silting risk and is located on the southern and eastern borders, west of the ridge and the coastal plains. The lakes of this group are characterized by a low rate of silting, a large drainage area, a low relief, a relatively hierarchical hydrographic network and an effect of precipitation and little intense runoff. A second class which is the most degraded environments covers almost the entire semi-arid zone of Central Tunisia. This class has a very abrasive potential watershed, explained by high flow coefficients related, mainly to higher erosive rainfall intensities associated with a moderate or accentuate topography, structure of soil over marl and poor drainage and unimproved surface. The third class exists in the north and south of the Ridge. The catchments of this class are characterized by a moderate to high sedimentation rate which is governed by a more or less marl soil structure and an intense hydrodynamic compounded by the steep slopes of these basins. The represented lake will server to quantify and predict the sedimentation.

Keywords: Silting, Hilly Lake, Principal Components Analysis, Hierarchic Classification, Linear regression, Typology.

GENERATIVE AI-SUPPORTED INTERACTIVE STORYTELLING AND PLAY-BASED LEARNING FOR ENHANCING PRESCHOOL CHILDREN'S ORAL COMMUNICATION DEVELOPMENT IN CULTURALLY RESPONSIVE LEARNING ENVIRONMENTS

Solomon Onen Abam

<https://orcid.org/0009-0003-3084-8918>

Federal College Of Education Technical Isu Ebonyi State

Abstract

This study investigated the integration of Generative Artificial Intelligence (GAI)-supported interactive storytelling, play-based learning, and cultural contextualization as innovative approaches for enhancing preschool children's oral communication development in culturally responsive learning environments. The increasing global adoption of Artificial Intelligence in education has created new opportunities for improving early childhood language acquisition, speech development, vocabulary growth, and conversational competence. However, limited studies have explored how Generative AI can be pedagogically integrated with play-oriented and culturally relevant instructional approaches to support communication learning among preschool children, particularly within developing educational contexts.

The study adopted a quasi-experimental research design involving preschool learners drawn from selected early childhood education centres. The population for the study consists all preschool children in Cross River state. A multi-stage sampling technique was used to select participants who were assigned into experimental and control groups from four preschools, and the sample size is 50 preschool children. The experimental group was exposed to Generative AI-supported interactive storytelling and play-based communication activities embedded with culturally familiar narratives, songs, local expressions, and contextual examples, while the control group received conventional teacher-centered oral communication instruction. Data were collected using Preschool Oral Communication Development Assessment Scale (POCDAS), observational checklists, and vocabulary development tasks. Descriptive statistics, mean scores, standard deviation, and Analysis of Covariance (ANCOVA) were employed for data analysis.

The findings revealed that preschool children exposed to Generative AI-supported storytelling and play-based learning demonstrated significantly higher improvement in oral communication skills, vocabulary acquisition, pronunciation accuracy, listening comprehension, and conversational confidence compared to those taught using conventional methods. The study further revealed that culturally contextualized AI learning environments enhanced learner engagement, participation, and communication retention among young children.

The study concluded that the integration of Generative AI with interactive play and cultural contextualization provides an effective, engaging, and child-centered framework for early childhood communication education. The study recommended that early childhood educators, curriculum developers, and policymakers should integrate culturally adaptive AI tools and play-based communication activities into preschool instructional practices. It also recommended teacher training and policy support for responsible and inclusive AI integration in early childhood education systems.

Keywords: Generative Artificial Intelligence (GAI), Play-Based Learning, Interactive Storytelling, Cultural Contextualization, Oral Communication Development

ECO-DENTISTRY UNPLUGGED: CUTTING WASTE AND WATER FOR A GREENER PRACTICE

Dr. Mehwash Kashif

Karachi Medical & Dental College, Karachi Metropolitan University, Karachi, Pakistan
ORCID: 0000-0002-3125-8616

Dr. Anusha Ahmed

Karachi Medical & Dental College, Karachi Metropolitan University, Karachi, Pakistan
ORCID: 0009-0002-2104-8217

Dr. Asma bint-e-Adil

Karachi Medical & Dental College, Karachi Metropolitan University, Karachi, Pakistan
ORCID: 0009-0008-2192-249X

ABSTRACT

This letter to the editor focuses on the increasing significance of eco-friendly dentistry in alignment with the World Health Organization Sustainable Development Goals (SDGs), highlighting its role in progressing environmental sustainability and infection control within dental treatment. The scope of this discussion is based on the environmental and microbiological implications of incorrect dental waste management, including the higher risks of pollution, ecosystem destruction, and transmission of infectious diseases such as HIV and Hepatitis. Dental materials such as gloves, syringes, and suction devices, when inappropriately disposed of, can act as fomites, increasing pathogen transmission within clinical environments. The letter further investigates different options like the adoption of digital radiography, biodegradable materials, effective waste separation, and recycling protocols. Furthermore, having green infrastructure, low-flow water systems, and gas-water segregators eliminates microbial impurity, conserve resources, and promotes clinical safety. If environmental awareness among dental professionals is encouraged and sustainability is added into dental education, then these are considered important approaches for elevating sustainable clinical practices. If environmental awareness among dental professionals is encouraged and sustainability is added into dental education, then these are considered important approaches for elevating sustainable clinical practices.

Despite these changes, there are many challenges that occur in areas which include sustainable material acquisition, effective waste management, and water conservation. All these results show the need for collective global efforts to reduce these obstacles and provide ecologically responsible and biologically safe dental treatment.

Keywords: Eco-friendly dentistry, Biomedical waste management, Sustainable healthcare, Infection control, green dentistry

GRAMMAR BEYOND THE RULE BOOK: RETHINKING GRAMMAR INSTRUCTION FOR UNIVERSITY EFL LEARNERS

Oksana Shovak

Uzhhorod National University, Department of English Philology, Uzhhorod, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0001-6016-7599>

Tetiana Pochepetska

Uzhhorod National University, Department of English Philology, Uzhhorod, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0003-0156-8792>

Olha Kishko

Uzhhorod National University, Department of English Philology, Uzhhorod, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0003-1485-2653>

Natalia Petiy

Uzhhorod National University, Department of English Philology, Uzhhorod, Ukraine

ABSTRACT

Grammar has always been a difficult topic in university-level English because although it is taught officially, it is often rejected by students. Students enrolled in philological studies have learned about grammar rules for many years already, but they still cannot apply their knowledge of linguistic structures in practice. The gap between theoretical knowledge and practical use shows how grammar teaching fails to engage students with this topic.

Recent research into alternative methods of teaching grammar has led to a more hopeful avenue for exploration. When grammar is presented in stories, acting exercises, collaborative activities, and online, the learning becomes more effective and the students are also more motivated than in a traditionally structured classroom environment. In gamified classes, specifically, the affective filter of studying grammar is reduced to the point where students feel comfortable trying out different grammatical structures without fear of failure. In the case of students of philology, for whom linguistic competence goes hand in hand with metalinguistic understanding, creative methods are even more relevant. The reason why creative tasks encourage the analysis of grammar is that students cannot avoid doing so.

In light of recent research findings concerning creative grammar pedagogy, this paper makes an attempt to outline reasons why a specific change in logical structure is needed in university grammar classes designed for students specializing in English philology. Instead of being treated as an additional subject matter to memorize, grammar could be conceptualized as a means for creating meaning which is made available through use. In this paper, various techniques tested by the author as a college teacher are offered as ways to develop grammar lessons in a different, more rational manner.

Keywords: grammar instruction, creative pedagogy, English philology, university EFL, communicative competence, metalinguistic awareness, task-based learning.

UNIFORM LEGAL FRAMEWORKS AND PAYMENT METHODS IN INTERNATIONAL COMMERCIAL TRANSACTIONS: A CASE FOR GLOBAL HARMONIZATION

Samuel Akpadiagha Etuk

Department of Crime Management

Akwa Ibom State Polytechnic, Ikot Osurua

Abstract

The world is now a global village with the attendant complexities of international commercial transactions as people transact with each other across different jurisdictions, countries and even continents. The complexities arising from these cross borders commercial transactions necessitate legal harmonization and standardized payment mechanisms to enhance efficiency, predictability, and security. Though there exist legal framework in put in place in various jurisdictions by their government, rather than effectively promoting international commercial transactions. These divergent national legal frameworks create uncertainty, increase transaction costs, and hinder dispute resolution, while inconsistent payment systems expose businesses to financial risks, including currency fluctuations and fraud. This paper examines the importance of adopting uniform laws and means of payment in global trade, analyzing existing frameworks such as the United Nations Convention on Contracts for the International Sale of Goods (CISG), the UNIDROIT Principles, and the International Chamber of Commerce (ICC) trade rules. It also explores challenges to implementation, including sovereignty concerns, enforcement difficulties, and technological barriers. The paper advocates for greater international legal cooperation, the strengthening of global institutions, and the integration of digital payment systems to facilitate seamless cross-border transactions. Ultimately, a harmonized legal and financial framework is essential for fostering global trade, reducing transactional risks, and promoting economic growth.

Keywords: International Commercial Transactions, Uniform Laws, Legal Harmonization, Cross-Border Payment Systems, Global Trade Regulation.

THE IMPACT OF PRESIDENT DONALD TRUMP'S 2026 STATE VISIT TO CHINA ON GLOBAL BUSINESS PERFORMANCE: A PLS-SEM ANALYSIS OF SUMMIT DIPLOMACY EFFECTS

Yusuf Ahmed Tijjani¹, Aisha Adamu Ambi², Shafi'e Sakanau³

¹Department of Business Administration, Ahmadu Bello University, Zaria, Kaduna State, Nigeria

ORCID iD: 0000-0003-3424-7610

^{2&3}Kaduna Polytechnic, Kaduna, Nigeria

Abstract

This study examines the direct relationships among summit diplomacy engagement, trade policy uncertainty reduction, and global business performance in the context of President Donald Trump's May 13–15, 2026, state visit to Beijing. Grounded in Institutional Theory and Real Options Theory, the study tests three direct effects: summit diplomacy engagement on global business performance, trade policy uncertainty reduction on global business performance, and summit diplomacy engagement on trade policy uncertainty reduction. Employing a cross-sectional quantitative design with purposive sampling, primary data were collected from 150 senior executives and international business managers across multinational enterprises in the United States, China, and third-country markets. Analysis using Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) in SmartPLS 4 with 5,000 bootstraps reveals significant positive effects: summit diplomacy engagement on global business performance ($\beta = 0.299$, $p < 0.001$, $f^2 = 0.120$), trade policy uncertainty reduction on global business performance ($\beta = 0.383$, $p < 0.001$, $f^2 = 0.196$), and summit diplomacy engagement on trade policy uncertainty reduction ($\beta = 0.412$, $p < 0.001$, $f^2 = 0.205$). The structural model demonstrates acceptable fit (SRMR = 0.048, NFI = 0.917) and predictive relevance ($Q^2 = 0.192$), explaining 27.8% of variance in global business performance. Notably, trade policy uncertainty reduction emerges as the strongest predictor, exhibiting a medium effect size that nearly doubles the small-to-medium effect of summit diplomacy engagement. These findings suggest that uncertainty-centered diplomatic outcomes outperform deal-centered summit investments for business performance in volatile geopolitical contexts. The study contributes to the international business literature by validating summit diplomacy engagement as a multidimensional construct and demonstrating the strategic value of trade policy uncertainty reduction as a distinct global business resource. Policy implications emphasize uncertainty-sensitive investments in bilateral diplomatic mechanisms alongside summit diplomacy development, recognizing uncertainty reduction as essential infrastructure for global business performance amid strategic rivalry, supply chain fragmentation, and post-pandemic disruption in international commerce.

Keywords: summit diplomacy engagement, trade policy uncertainty reduction, global business performance, Trump-Xi summit, U.S.-China relations, PLS-SEM.

JEL Classification: F13, F21, F23, F51, F53, M16, O24.

THE PUZZLE OF FISCAL PROCYCLICALITY REVISITED: ADJUSTMENT ASYMMETRIES AND THE DISCIPLINARY EFFECT OF DEBT IN DEVELOPING COUNTRIES

Giscard ASSOUMOU-ELLA

LABAT, Université Omar Bongo

Jean Sylvestre MENGUE M'ESSONE

LABAT, Université Omar Bongo

Abstract

This article reexamines the “procyclicality puzzle” of fiscal policy in developing countries (DCs). While normative macroeconomic theory prescribes cycle smoothing, the public finances of DCs have historically acted as shock amplifiers, thereby reinforcing macroeconomic fluctuations. To overcome the limitations of the existing empirical literature (aggregation bias and endogeneity), this study proposes a disaggregation of public expenditures (total, productive investment, and current consumption) and employs a dynamic panel estimator (GMM-System) on a sample of 38 countries over the period 2000–2021. The results confirm the persistence of a procyclical bias, exacerbated by abundant oil revenues that fuel a “greed effect”, leading to an intensification of spending pressures during economic upturns. However, the disaggregated analysis reveals asymmetric dynamics: while public investment is primarily constrained by financial frictions related to the credit cycle, public debt, conversely, exerts an unexpected disciplinary and coercive effect on consumption spending, curbing administrative expansion during boom periods. Government effectiveness, meanwhile, emerges as the main institutional bulwark against fiscal volatility, highlighting the critical role of institutional quality in mitigating procyclical behavior. These findings call for the adoption of “second-generation” fiscal rules (targeting the structural balance) and the ring-fencing of infrastructure spending in order to preserve productive investment and enhance fiscal resilience, thereby restoring the macroeconomic stabilization capacities of developing countries.

Keywords: Fiscal policy, Procyclicality, Developing countries, GMM-System, Public spending.

JEL Classification: E62, H50, O23.

DETERMINANTS OF FINANCIAL PERFORMANCE OF COMMERCIAL BANKS IN NIGERIA: A COMPREHENSIVE PANEL ANALYSIS (2010–2024)

Yusuf Ahmed Tijjani¹, Saminu Suleiman Kanti² and Hauwa Sani (PhD)³

¹Department of Business Administration, Ahmadu Bello University, Zaria, Kaduna State, Nigeria

ORCID iD: 0000-0003-3424-7610

^{2&3}Department of Business Administration, Kaduna Polytechnic, Kaduna, Nigeria

Abstract

This study examines the bank-specific, industry-specific, and macroeconomic determinants of financial performance in Nigerian commercial banks from 2010 to 2024, a period encompassing post-global financial crisis recovery, COVID-19 pandemic disruption, and the 2023 Central Bank of Nigeria governance reforms. Using system generalized method of moments (System-GMM) on an unbalanced panel of 15 deposit money banks (187 bank-year observations), the study finds that capital adequacy ($\beta = 0.142$, $p < 0.01$), management efficiency ($\beta = -0.089$, $p < 0.05$), and bank size ($\beta = 0.003$, $p < 0.05$) exert statistically significant effects on return on assets, while liquidity risk demonstrates a negative but insignificant association. Macroeconomic variables reveal that GDP growth enhances profitability ($\beta = 0.215$, $p < 0.01$), whereas inflation erodes performance ($\beta = -0.178$, $p < 0.05$). Industry concentration exhibits a positive significant effect ($\beta = 0.056$, $p < 0.05$), supporting the structure-conduct-performance paradigm. The findings confirm that bank-specific factors dominate macroeconomic conditions in explaining profitability variation, with the model explaining 68.4% of ROA variance. The study contributes to emerging market banking literature by integrating post-pandemic and post-reform evidence, demonstrating that recapitalization and cost efficiency remain paramount for performance enhancement. Policy implications support the CBN's 2023–2024 recapitalization exercise while emphasizing operational efficiency over scale expansion. The evidence suggests that Nigerian banks must prioritize capital buffer accumulation and expense management to sustain profitability amid macroeconomic volatility.

Keywords: Bank profitability, capital adequacy, management efficiency, macroeconomic determinants, Nigerian banking, panel GMM, structure-conduct-performance.

JEL Classification: G21, G28, E44, O16, L10.

ROLE OF MOTIVATIONAL THEORIES IN PROJECT MANAGEMENT: DEVELOPING CLASSICAL FRAMEWORKS AND COMPARATIVE ANALYSIS IN PROJECT CONTEXTS

Aamir Waqas^a, Riaz Ahmed^{a,*}

^aPM & SCM Department, Bahria University, Islamabad, Pakistan

ABSTRACT

Team motivation remains one of the most critical determinants of project success, yet it is frequently underemphasized in project management practice. This paper examines the application of classical motivational theories, including Maslow's Hierarchy of Needs, Herzberg's Two-Factor Theory, McClelland's Theory of Needs, and Vroom's Expectancy Theory, within the context of contemporary project management. This study identifies how these frameworks can guide project managers in designing motivating work environments, aligning team member goals with project objectives, and improving overall performance outcomes. This paper highlights that an integrated, context-sensitive application of motivational theories significantly enhances project team effectiveness. In addition to comparative analysis, the paper concludes with a proposed framework for practical adoption in project environments.

Keywords: project management, motivation theories, team motivation, Maslow's theory, Herzberg's Two-factor, Expectancy theory, Vroom's Expectancy theory.

GATEKEEPING OR GUARANTEEING EXCELLENCE? RETHINKING PROFESSIONAL ENDORSEMENT IN LANGUAGE SERVICES

Dr. Mahmoud Afrouz (Associate Professor; University of Isfahan)

Abstract

In the world of English-centric translation and interpreting, official accreditation has assumed a pivotal role. Supporters claim that these formal recognitions build public confidence, establish uniform benchmarks, and allow consumers to easily spot competent providers. Without such structures, they believe the industry would suffer from unpredictability and a lack of responsibility. Yet critics warn that these mechanisms may ultimately be more damaging than beneficial. Rigid licensing demands can exclude skilled individuals who cannot afford costly training, examination fees, or the luxury of unpaid preparation time. These frameworks often privilege those with academic degrees or economic comfort, while sidelining seasoned professionals who followed unconventional career routes. This dilemma strikes at the core of our field: are we evaluating genuine competence, or merely validating social advantage? This investigation explores that exact tension without settling for a simplistic verdict. Instead, it scrutinizes how these practices determine who gains entry into English-mediated language work, and who is marginalized. It questions whether existing protocols assess authentic practical ability or just the skill of passing exams. Crucially, it asks if we can engineer a licensing model that fosters high standards without constructing exclusionary fences around the trade. The goal is not to abolish accreditation, but to reimagine it as something more equitable, functional, and accessible. We require systems that safeguard the public and maintain benchmarks, certainly, but that also embrace a multitude of perspectives and life experiences. Failing this, we risk fashioning a sector that appears meticulously structured on the surface yet lacks the depth derived from diverse pathways and methods. Excellence is vital. But so is opportunity. The real puzzle lies in striking that fragile equilibrium.

Keywords: accreditation, professional licensing, translation quality, systemic exclusion, service excellence

MONETARY SHOCKS AND MARKET SENSITIVITY: MAPPING INTERDEPENDENCE IN THE ENERGY-COMMODITY NEXUS

Luca Esposito¹ and Marco Tedeschi ^{*2}

¹Università degli Studi di Foggia - Department of economics

²Università Politecnica delle Marche - Department of economics and social sciences

Abstract

This study investigates the dynamic interplay between energy and metals prices in response to central bank interest rate adjustments. While existing literature acknowledges the heterogeneous impact of monetary policy across financial assets, the analysis of direct versus indirect transmission channels within this specific commodity-financial nexus remains underexplored. Employing a partial correlation methodology, we use daily closing prices spanning 2019 to 2025 to analyze the behavior of fourteen distinct asset classes under both calm and turbulent market conditions. Our main finding indicates that interest rate expectations and equity markets serve as significant conduits for shock propagation across other markets, particularly pronounced during periods of economic downturn. This evidence emphasizes the necessity of risk management frameworks to explicitly incorporate the influence of monetary policy and market sentiment on asset network structures, a consideration of increasing salience amidst the global transition towards green energy economies.

Keywords: Monetary Policy, Interest Rates, Clean Assets, Commodity Prices

JEL classification: E4, Q40, Q48

INNOVATION MANAGEMENT IN THE USE OF AI IN TEACHING

Irshad Ullah, Sabra

Department of Education AbdulWali Khan University Mardan

ABSTRACT

Innovation is always welcomed in each and every field of life. Teaching is a challenging task and need continues working for improvement. Society and students always demand new trends and skills to make the work easy specially using AI. In this research data were taken and analyzed from different online sources. On the basis of data analyzed it was suggested that there must be some control use of AI software which help the user in work facilitation rather than job replacement.

Keywords: Innovation, Innovation management, AI, Teaching

COACHING THE UNCOACHABLE: STRATEGIES FOR VETERAN NINJA ATHLETES WITH ENTRENCHED HABITS

Narjes ASGARI VARTOONI (*MA Student, University of Isfahan*)

Abstract

A significant and often unaddressed challenge in ninja coaching arises when dealing with veteran athletes. These individuals possess extensive experience, strong foundational fitness, and deeply ingrained movement patterns that have brought them success. However, these same patterns can become barriers to their progression and further improvement, leading to performance plateaus and increased injury risk. The traditional coaching model of direct instruction often fails here, meeting resistance as veterans may perceive feedback as criticism of their hard-earned competence. This paper argues that effective coaching for this population requires a fundamental shift in strategy, moving from a directive to a collaborative and constraint-based approach. We will explore theoretical frameworks that explain why old habits resist change, focusing on the concept of movement stereotypes and autonomy-supportive environments. The discussion proposes practical methodologies such as constraint-led coaching—where modifying task or environmental conditions naturally prompts new solutions—and differential learning, which uses structured variability to break rigid patterns. Crucially, we will examine techniques for building athlete buy-in, including collaborative video analysis and shared goal setting, which transform the coach-athlete dynamic from prescriptive to investigative. The objective is to provide coaches with a nuanced toolkit for guiding experienced athletes through the vulnerable process of skill deconstruction and refinement, unlocking new levels of performance while respecting their expertise and autonomy.

Keywords: ninja coaching, veteran athletes, constraint-led coaching, differential learning, athlete autonomy, skill refinement

ADVANCED SUSTAINABLE PRODUCTION TECHNIQUES FOR ENHANCING ENERGY EFFICIENCY AND REDUCING WASTE

Helal Uddin^{1(a)}, Md Antor Jaman Jihad^{2(a)}, Fardin Khan^{3(a)}

^{a)} Department of Mechanical Engineering, Hajee Mohammad Danesh Science and Technology University, Dinajpur-5200, Bangladesh

ABSTRACT

Sustainable manufacturing is becoming increasingly important as industries seek to minimize environmental impacts while maintaining productivity and profitability. Today's production systems still have problems of too much material waste, too little energy use, too much pollution in the form of GHGs, and too much consumption of resources. While lean manufacturing, green technologies, and energy efficient production systems are highlighted in previous studies, there is still a lack of discussion on how these practices could be integrated in an overall sustainable manufacturing framework. There is still a lack of effective solutions in many industries to simultaneously reduce waste and energy consumption and maintain operational performance. This research therefore focuses on sustainable manufacturing processes which minimise waste generation and energy use in manufacturing systems. The aim of the study is to determine the main sources of industrial waste, energy-saving production methods and the effect of the use of sustainable production methods on the efficiency of energy use and environmental performance.

The research method used in this study was quantitative research with case study analysis, structured surveys and performance evaluation techniques. The data was taken from the selected manufacturing industries and analyzed statistically and comparatively. It was found that 35% of the material waste, 28% of the energy consumption and 22% of the production efficiency were improved with the introduction of sustainable manufacturing practices. Further, there was a reduction in carbon emissions of 18% due to the adoption of lean and green manufacturing practices. The study has been found that sustainable manufacturing practices play a major role in enhancing the efficiency of resources, sustainability of the environment, and productivity of industries which would be beneficial from economic and environmental point of view in long-term perspective for modern production systems.

**FIRST-PRINCIPLES EXPLORATION OF LEAD-FREE HALIDE DOUBLE
PEROVSKITES Cs_2BBR_6 (B = SI, TI, SN) AS CANDIDATES FOR HYDROGEN
PRODUCTION AND CO_2 REDUCTION**

Meryem SABRI, Houda SIAH, Aya CHELH

Abstract

The present study describes the detailed first-principles investigation of the mechanical, electronic, optical, photocatalytic, and thermodynamic behaviors of the Cs_2BBr_6 (B = Si, Ti, Sn) double perovskite family. The calculated formation energies confirm their thermodynamic favorability, while elastic parameters indicate robust mechanical stability with distinct variations in stiffness, ductility, and anisotropy across the series. In addition, the indirect band gaps from electronic band-structure and density-of-states results show magnitudes that are strongly dependent on the B-site cation, underlining the role of chemical substitution in modulating electronic behavior. Strong absorption features, notable dielectric responses, and high optical conductivity in the optical analyses suggest their feasibility in optoelectronic applications. Evaluation of the band edges also revealed that all the compounds have energetically appropriate positions for both water-splitting reactions and CO_2 reduction pathways, with Cs_2SnBr_6 being the most favorable compound for photocatalytic activity. Thermodynamic properties derived using the quasi-harmonic Debye model revealed predictable heat-capacity evolution, decreasing Gibbs free energy with temperature, and pressure-induced lattice stiffening. Overall, the Cs_2BBr_6 perovskites emerge as promising candidates for various renewable-energy technologies like hydrogen production, photocatalysis, and CO_2 conversion

Keywords: Halide double perovskites; Cs_2BBr_6 ; Photocatalysis; Hydrogen production; CO_2 reduction.

Ab-INITIO INVESTIGATION OF THE PHYSICAL PROPERTIES OF LiBH₃ PEROVSKITE FOR HYDROGEN STORAGE APPLICATIONS

Houda Siah*, Aya Chelh, Meryem Sabri

Laboratory of Condensed Matter and Interdisciplinary Sciences, “Labeled Research Unit CNRST”, URL-CNRST-17, Faculty of Sciences, Mohammed V University in Rabat, Morocco

ABSTRACT

In this paper, a comprehensive ab initio investigation of novel hydride perovskites LiBO₃–xH_x (x = 0, 1, 2, 3) was conducted using density functional theory. Their structural, mechanical, thermal, electronic, and optical properties were systematically explored, along with their hydrogen storage capacity and potential as efficient solidstate hydrogen storage materials. Following oxygen-to-hydrogen substitution, LiBH₃ is also examined under 5% and 10% tensile strain to enhance its hydrogen desorption behavior. The complete hydrogenated compound, LiBH₃, exhibits a high gravimetric hydrogen storage capacity of 14.55 wt% and a desorption temperature of 362.10 K, which is higher than that of many conventional hydrides. However, this is achieved at the cost of thermal and mechanical stability. The application of strain effectively lowers the desorption temperature to 343.23 K at 5% strain and 299.93 K at 10% strain, enabling more practical hydrogen release. These findings highlight strain-engineered LiBH₃-based perovskites as tunable, cost-effective materials for hydrogen storage and motivate future experimental validation for clean energy applications.

KeyWords: LiBH₃, Density Functional Theory, Hydrogen storage, Gravimetric capacity, Desorption temperature, Hydride perovskites.

INDUSTRY 5.0 AND HUMAN-CENTERED MANUFACTURING: A SOCIAL SCIENCE PERSPECTIVE

Helal Uddin^{1*(a)}, Rukyaa Huda Priom^{2(b)}, Md Sohag ahasan^{3(a)}, Md. Ruhul Amin^{4(a)}, Asikur Rahman Kawser^{5(c)}

^{a)} Department of Mechanical Engineering, Hajee Mohammad Danesh Science and Technology University, Dinajpur-5200, Bangladesh

^{b)} Department of Economics, Hajee Mohammad Danesh Science and Technology University, Dinajpur-5200, Bangladesh

^{c)} Department of Civil Engineering, Hajee Mohammad Danesh Science and Technology University, Dinajpur-5200, Bangladesh

ABSTRACT

Industry 5.0 is about shifting from technology-based systems to a human-centered manufacturing process that combines the abilities of humans, their health and their intelligent use of technology. This vision underscores the importance of integrating human and high-tech efforts into productive systems that are sustainable, resilient and inclusive. Although smart manufacturing technologies have progressed significantly, most of the studies have concentrated on technological efficiency and level of automation without giving much attention to social issues, job quality, human values and societal effects. There is still a large gap in social science research regarding the subject of Industry 5.0. The purpose of this study is to investigate human-centered manufacturing role in Industry 5.0 from social science view, for four aims of this research: explore workforce transformation, human-machine collaboration, social sustainability, and the implications of inclusive industrial development. A systematic literature review and qualitative content analysis were conducted using 85 peer-reviewed articles published between 2019 and 2025 from multidisciplinary databases. A few themes of the articles included workforce adaptation, technologies based on humans, ethical issues, and social sustainability indicators. Data was analyzed from two thematic and comparative types. The results indicate that about 72% of the studies analyzed focused on productivity and technological integration, 28% on social sustainability and wellbeing of the employees. Shift strategies to human-centric manufacturing resulted in increased employee satisfaction by about 31%, collaborative efficiency by 24%, and adaptive ability by 19%. The research also revealed that skills development, the ethical integration of AI, and the involvement of workers are key pillars that can impact the successful advent of Industry 5.0. The study has highlighted the need to incorporate the SS aspects in Industry 5.0 to build inclusive, sustainable, and resilient manufacturing ecosystems, which focus on both the technological and human development aspects.

Keywords: Industry 5.0, Human-Centered Manufacturing, Social Sustainability, Human-Machine Collaboration, Workforce Transformation.

**A MULTIDIMENSIONAL SCIENTIFIC EVALUATION OF ADVANCED
ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES, IMPLEMENTATION
COMPLEXITIES, ETHICAL FRAMEWORKS, AND INNOVATIVE FUTURE
DIRECTIONS IN PHARMACY PRACTICE AND MODERN HEALTHCARE
INFRASTRUCTURES**

**Nodar Sulashvili ¹, Lali Patsia ², Ada (Adel) Tadevosyan ³, Vira Kravchenko ⁴,
Olga Shapoval ⁵, Marika Sulashvili ⁶, Ekaterine Lomia ⁷, Igor Seniuk ⁸,
David Aphkhazava ⁹**

1. MD, PhD, Doctor of Pharmaceutical and Pharmacological Sciences in Medicine, Professor of Medical and Clinical Pharmacology of Faculty of Medicine at BAU International University Batumi, Georgia; Invited Lecturer (Invited Professor) of Scientific Research-Skills Center at Tbilisi State Medical University; Professor of Medical Pharmacology of Faculty of Medicine at Georgian National University SEU; Professor of Medical and Clinical Pharmacology of International School of Medicine at Alte University; Tbilisi, Georgia; Orcid <https://orcid.org/0000-0002-9005-8577>;
2. MD, PhD, Doctor of Medical Sciences, Doctor Cardiologist at Republican Hospital, Invited Professor of Tbilisi State Medical University, Professor of Ken Walker international University, Professor of International School of Medicine at Alte University, Professor of Faculty of Medicine at Sulkhan-Saba Orbeliani University, Tbilisi, Georgia.
3. MD, PhD, Doctor of Medical Sciences, Academician, Professor of Yerevan State Medical University, Academician and Full Member of the International Academy of Sciences of Ecology and Life Safety (MANEB), Academician of the Republic Armenia Law Academy, Member of the Association of Psychiatrists of Armenia, World Association of Psychiatrists, International Association for Traumatic Stress, World Association for Biological Psychiatry, International Association "Stress and Behavior", Licensed Psychiatrist, Psychotherapist, Public Health Organizer; Tbilisi-Georgia, Yerevan-Armenia, Los Angeles-USA;
4. MD, PhD, Doctor of Biological Sciences, Academician, Professor, Head of The Biological Chemistry Department at National University of Pharmacy of Ukraine, Kharkiv, Ukraine. <https://orcid.org/0000-0001-6335-2490>
5. MD, PhD, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor of Department of Pharmacology and Medical Prescription at Kharkiv State Medical University, Kharkiv, Ukraine; <https://orcid.org/0000-0002-1971-2863>
6. MD, Doctor of Family Medicine, Invited Lecturer of Tbilisi State Medical University, Department of Molecular and Medical Genetics; Invited Lecturer of Family Medicine of Faculty of Medicine at Georgian National University SEU; Invited Professor of Biochemistry and Molecular and Medical Genetics at The University of Georgia; Tbilisi, Georgia;
7. PhD, Doctor in Political Science, Professor of Mongolian International University, Ulaanbaatar, Mongolia; Head of the "Black Sea Research Center" of IKSAD (Ankara, Turkey). <https://orcid.org/0000-0002-3525-6730>, Tbilisi, Georgia.
8. PhD, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Dean of faculty of Pharmacy at National University of Pharmacy of Ukraine, Associate Professor of Biological Chemistry Department at National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine. <https://orcid.org/0000-0003-3819-7333>
9. PhD, Doctor of Biological Sciences, Professor of Biochemistry of University of Georgia, Tbilisi Georgia; Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6216-6477>

Abstract

The integration of Artificial Intelligence (AI) into pharmaceutical care and modern healthcare systems represents a paradigm shift in the delivery, management, and optimization of patient-centered services. This paper presents a comprehensive global examination of transformative AI applications, strategic challenges, ethical considerations, and prospective opportunities within the context of contemporary pharmaceutical practice. The study begins by delineating

the conceptual foundations of AI technologies, including machine learning, natural language processing, predictive analytics, and robotic process automation, highlighting their relevance to medication management, clinical decision support, and personalized therapeutics. These technological frameworks enable the systematic collection, analysis, and interpretation of large-scale healthcare data, facilitating precision medicine approaches, reducing medication errors, and improving overall therapeutic outcomes. Globally, AI adoption in pharmaceutical care demonstrates significant potential to enhance operational efficiency, optimize supply chain management, and streamline pharmacovigilance processes. Advanced AI-driven platforms are employed for predictive modeling of drug interactions, automated adverse event reporting, and identification of high-risk patient populations, contributing to proactive interventions and evidence-based clinical decision-making. Furthermore, AI technologies support telepharmacy services, remote patient monitoring, and digital therapeutics, thereby increasing accessibility to pharmaceutical expertise, particularly in underserved regions. Despite these advancements, the implementation of AI in healthcare systems faces multifaceted strategic challenges. Key barriers include integration with existing electronic health record infrastructure, interoperability limitations, data standardization issues, workforce readiness, and the high costs associated with AI deployment and maintenance. In addition, organizational resistance to change, regulatory ambiguity, and variability in global healthcare policies pose substantial obstacles to uniform adoption. Ethical considerations constitute a critical dimension of AI utilization in pharmaceutical care. Issues related to patient privacy, data security, algorithmic transparency, and potential biases in AI models necessitate rigorous governance frameworks and ethical oversight. The reliance on automated decision-making raises questions regarding accountability, clinical responsibility, and the preservation of human judgment in therapeutic interventions. Addressing these concerns requires the development of robust regulatory policies, adherence to international ethical standards, and the establishment of cross-disciplinary committees for continuous monitoring and evaluation of AI systems. The paper further examines the socio-economic implications of AI adoption, including workforce transformation, evolving professional roles for pharmacists, and the potential for enhanced patient engagement and health literacy. The interplay between technological innovation, policy frameworks, and societal expectations underscores the necessity of strategic foresight and adaptive leadership in guiding AI integration. Looking forward, AI applications in pharmaceutical care are anticipated to drive innovation in personalized therapeutics, predictive pharmacogenomics, and real-time clinical decision

support. Opportunities exist to leverage AI for population health management, optimized medication adherence strategies, and integration with emerging digital health platforms such as wearable devices, mobile health applications, and cloud-based clinical analytics. Strategic collaborations between technology developers, healthcare providers, regulatory agencies, and academic institutions will be essential to ensure sustainable and equitable AI implementation. The ongoing evolution of AI underscores the importance of continuous research, interdisciplinary training, and the cultivation of digital competencies among healthcare professionals. The transformative potential of AI in pharmaceutical care and modern healthcare services is significant, offering the promise of improved patient outcomes, operational efficiencies, and enhanced access to high-quality care. However, realizing this potential requires careful consideration of strategic, ethical, and operational challenges, supported by rigorous governance and evidence-based policy frameworks. This global examination provides a comprehensive understanding of current applications, identifies critical barriers and opportunities, and proposes strategic directions for the integration of AI into pharmaceutical practice, ultimately contributing to the advancement of modern healthcare delivery systems.

Keywords: Perspectives, artificial intellect, service, pharmacy, medicine, public health.

ELECTROCHEMICAL AND COMPUTATIONAL INVESTIGATION OF 4,4'-([2,2'-BI(1,3,4-OXADIAZOLE)]-5,5'-DIYL)BIS(BENZENE-1,2-DIAMINE) AS A CORROSION INHIBITOR FOR MILD STEEL IN HYDROCHLORIC ACID (1M HCL)

Assiya Atif^{1*}, Mohammed Lasri², Bendaoud Ahmed³, Soukaina Ameer^{1,3}, Houssine Ait Sir¹, Idouhli Rachid², Mohy Eddine Khadir², Abdesselam Abouelfida², Zeroual abdellah², Salah Mohammed²

¹Bioorganic Chemistry Team, Faculty of Sciences, Chouaib Doukkali University, El Jadida, Morocco.

²Laboratory of Physical Chemistry of Materials and Environment, Faculty of Science Semlalia, Cadi Ayyad University, Marrakech, Morocco

³Molecular Modeling and Spectroscopy Research Team, Faculty of Sciences, Chouaib Doukkali University, El Jadida, Morocco.

Abstract

This study presents the synthesis and characterization of the compound 4,4'-([2,2'-bi(1,3,4-oxadiazole)]-5,5'-diyl)bis(benzene-1,2-diamine) (**6**) **OBD**, by ¹H NMR, ¹³C NMR and FTIR-ATR infrared spectroscopy and mass spectrometry. A computational investigation was conducted, addressing molecular electrostatic potential (ESP) and orbitals, DFT calculations and determination of quantum reactivity descriptors, electron localized function (ELF), NC interactions, ADMET prediction, molecular docking, and molecular dynamics simulation. Furthermore, an experimental study of the corrosion inhibitory activity of mild steel in hydrochloric acid (1 M HCl) was performed using open-circuit potential (OCP), polarization potentiodynamics (PDP), electrochemical impedance spectroscopy, and isothermal adsorption.

Keywords: 1,3,4-oxadiazole, Synthesis, Characterization, Molecular Dynamics, Molecular Docking, DFT Calculations, Corrosion Inhibitory

SYNTHETIC APPROACHES AND PHARMACOLOGICAL PROPERTIES OF PYRAZOLE DERIVATIVES

Assiya Atif ^{*a}, Soukaina Ameer^{a,b}, Houssine Ait Sir ^a

^a Bioorganic Chemistry Team, Faculty of Science, Chouaib Doukkali University, El jadida, Morocco.

^b Molecular Modeling and Spectroscopy Research Team, Faculty of Sciences, Chouaib Doukkali University, El Jadida, Morocco.

Abstract:

Nitrogen heterocyclic compounds and their derivatives have always been a valuable source of therapeutic agents. Pyrazole, which has two nitrogen atoms and an aromatic character, offers great functional diversity and remarkable stereochemical complexity within its five-membered cyclic structure. The field of pyrazole is a very broad field; several studies have confirmed the remarkable efficacy of pyrazole-derived pharmacophores in the medical and diagnostic fields. The interest of pyrazole and its derivatives lies in their versatility, which allows the synthesis of a series of analogues with different functional groups, thus influencing the electronic properties and, by extension, the properties of the resulting compounds. Pyrazole is a prominent structural motif in medicinal chemistry. The incorporation of various pharmacophoric groups into the pyrazole nucleus has enabled the exploitation of numerous physiological and therapeutic applications. This work presents pyrazole, a compound of major interest due to its increasing importance in medicinal chemistry. Pyrazole is a simple substance playing an essential role in many compound with favorable pharmacokinetic properties such as antimicrobial, anticancer, antimalarial and antioxidant. This diversity of applications in biology has sparked the interest of many researchers who are studying its chemical and biological structure. Faced with the rapid development of new pyrazole-based therapeutic agents, it is necessary to combine the latest knowledge with previous data in order to better understand the place of this motif in medicinal chemistry research. This study describes the different methods of synthesis of pyrazole derivatives as well as their pharmacological properties and that it can be easily prepared thanks to recent advances in synthetic medicinal chemistry.

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF INNOVATIVE STEM EDUCATION MODELS IN THE INFORMATION TECHNOLOGY DOMAIN

A

s Akaki Tsereteli State University, Georgia, Department of Computer Technologies, Faculty of Exact
and Natural Sciences, Kutaisi, 4600, Georgia

t O

R

C

P

Abstract

D The rapid advancement of information technologies (IT) and the increasing demand for
g digital, analytical, and problem-solving skills have significantly transformed the field of STEM
f (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) education. This study examines the
t design and implementation of innovative STEM education models in the information
Y technology domain, focusing on pedagogical frameworks that effectively integrate digital
E technologies into teaching and learning processes. The proposed models emphasize active,
R student-centered learning environments supported by modern IT tools such as cloud-based
L platforms, virtual laboratories, learning management systems, and collaborative digital
N applications.

"

h

t

t

p

p

.

f

l

g

o

p

c

i

g

o

p

o

s

/

o

o

o

g

p

l

l

o

o

g

5

-

9

2

5

6

The research explores instructional strategies including project-based learning, flipped
classroom models, gamification, and inquiry-based approaches, which enable learners to
engage with complex STEM concepts through experimentation, simulation, and real-world
problem solving. By incorporating information technologies into STEM curricula, these models
facilitate personalized learning pathways and foster the development of computational thinking,
algorithmic reasoning, and interdisciplinary competencies essential for contemporary STEM
professions.

Furthermore, the study analyzes the educational impact and practical outcomes of
implementing innovative STEM-IT models. The findings suggest that technology-enhanced
STEM instruction improves conceptual understanding, learner motivation, collaboration,
creativity, and student autonomy. Digital learning environments also support continuous
assessment and timely feedback, allowing educators to monitor progress and adapt instructional
strategies based on data-driven insights. The research additionally addresses key
implementation challenges, including technological infrastructure, teacher professional
development, and equitable access to digital resources, highlighting the importance of strategic
planning and institutional support.

In conclusion, the design and implementation of innovative STEM education models
grounded in information technology provide effective and scalable solutions for modernizing

STEM instruction. These models offer valuable guidance for educators, curriculum designers, and policymakers seeking to enhance educational quality and prepare learners for the evolving demands of the 21st-century digital workforce.

Keywords: STEM Education, Information Technology Integration, Design and Implementation, Innovative Teaching Models, Digital Learning, Project-Based Learning, Computational Thinking, Cloud-Based Learning, Active Learning

**THE COVERING OF VOICE AND BODY DECREE: THE FINAL LAYERS OF
ELIMINATING WOMEN FROM THE PUBLIC SPHERE IN AFGHANISTAN**

Mina Mohammadi

Master students, department of Women and family Studies, Ahlul Bayt International University, Iran.

Abstract:

This abstract examines the Taliban's 2024 "Virtue and Vice" decree, which explicitly bans women's unmodulated voices and uncovered faces in public spaces-an unprecedented expansion of gender-based restrictions. Moving beyond earlier edicts on dress and mobility, this new regulatory layer effectively codes women's vocal presence and facial visibility as awra (intimate parts) requiring concealment. Drawing on feminist legal theory and reports from UN special rapporteurs, this analysis argues that the voice-body ban represent the terminal phase of systemic erasure strategy; from excluding women from education and employment, to barring them from parks and gyms, and finally to silencing their verbal participation in everyday life. The decree criminalizes women's mere sound, making them legally unidentifiable and socially absent. This paper situates the policy within the framework of gender apartheid, showing how acoustic and visual invisibility mutually reinforce each other to annihilate women's legal personhood. The abstract concludes that such measures not only violate CEDAW and international humanitarian law but also produce a new epistemic void, where afghan women are rendered legally existent only as silent, faceless objects of male surveillance.

Keywords: gender apartheid, voice prohibition, public erasure, Taliban decrees.

FROM VULNERABILITY TO INCLUSION: SOCIAL ENTERPRISES AS MECHANISMS OF SOCIO-ECONOMIC TRANSFORMATION

Phd. Student Elena Denisa MATEEVICI

Romanian Academy, School of Advanced Studies of the Romanian Academy, Doctoral School of Economic Sciences, National Institute for Economic Research "Costin C. Kirişescu", Institute of National Economy, Romania

ORCID ID: 0009-0002-4344-419X

Phd. Volodea MATEEVICI

Sus Ramnicul LAG Association, Ramnicu Sarat, 125300, Buzau, Romania,

ORCID ID: 0000-0002-1509-0462

ABSTRACT

This paper examines the role of social enterprises as key mechanisms for promoting the transition from vulnerability to socio-economic inclusion across Europe. Operating at the intersection of social innovation and market-based practices, social enterprises contribute to addressing the needs of vulnerable groups by generating both social and economic value. The study aims to explore how these organizations foster socio-economic transformation through employment creation, improved access to services, and community development initiatives. Adopting a conceptual and analytical approach, the research investigates the dual impact of social enterprises in the European context. Social impact is reflected in enhanced social inclusion, empowerment, and improved quality of life for vulnerable individuals, while economic impact is observed through income generation, job creation, and contributions to local and regional development. The paper also highlights the diversity of social enterprise models across European countries and the influence of institutional frameworks on their performance. The findings suggest that social enterprises play a crucial role in bridging gaps left by traditional public and private sectors, acting as drivers of inclusive and sustainable growth. However, their effectiveness depends on factors such as access to funding, supportive public policies, and strategic management practices. By providing a comprehensive overview of the socio-economic contributions of social enterprises in Europe, this study offers relevant insights for policymakers, researchers, and practitioners seeking to enhance their impact and scalability.

Keywords: social enterprises, vulnerable groups, social inclusion, socio-economic impact, Europe, social innovation, inclusive growth

NANOTECHNOLOGY IN DRUG DELIVERY SYSTEM

MUTHURAMALINGAM. M, GOMATHY. E

ELAVARASI. E

BHARATH INSTITUTE OF HIGHER EDUCATION AND RESEARCH

ABSTRACT :

Nanotechnology has emerged as a transformative approach in modern pharmaceuticals, offering innovative solutions to overcome the limitations of conventional drug delivery systems. It involves the use of nanoscale materials, typically ranging from 1 to 100 nanometers, to improve the therapeutic efficiency and safety of drugs. Traditional drug delivery methods often suffer from poor bioavailability, lack of target specificity, and increased side effects. Nanotechnology-based drug delivery systems address these challenges by enabling controlled and targeted release of drugs to specific tissues or cells.

Various nanocarriers such as liposomes, nanoparticles, dendrimers, and nanoemulsions have been extensively studied for their ability to enhance drug solubility, stability, and permeability. These systems can be engineered to deliver drugs directly to diseased sites, such as tumors, thereby minimizing damage to healthy tissues. In addition, nanotechnology plays a significant role in improving the delivery of poorly water-soluble drugs and biologics.

Furthermore, advancements in nanotechnology have opened new avenues in the treatment of chronic diseases, including cancer, diabetes, and neurological disorders. Despite its promising potential, concerns regarding toxicity, safety, and regulatory challenges remain critical considerations for its clinical application. Overall, nanotechnology represents a promising and rapidly evolving field that has the potential to revolutionize drug delivery and improve patient outcomes.

KEYWORDS: Nanotechnology Drug Delivery Systems Nanoparticles Targeted Drug Delivery Liposomes Controlled Release Bioavailability Pharmacotherapy

**TRIPS, PANDEMIC EQUITY AND THE DEADLOCK OVER COVID-19 TECHNOLOGIES:
REASSESSING THE WAIVER FOR VACCINES, DIAGNOSTICS, AND THERAPEUTICS**

Sunidhi, 4th year Student at Himachal Pradesh National Law University, Shimla.

Abstract

The study investigates the current stalemate at the World Trade Organization because members disagree about extending the TRIPS Waiver to include COVID-19 diagnostic and therapeutic technologies beyond vaccines. The research examines whether current TRIPS Agreement flexibilities which include compulsory licensing rights can fulfill global public health needs or whether a more extensive waiver system is both necessary and practically required. The study analyses the 2022 Ministerial Decision which limited the waiver's scope to vaccines while mandating further deliberations on diagnostics and therapeutics and evaluates why WTO members have failed to reach consensus despite this obligation. The deadlock exhibits structural tensions between intellectual property protection and equitable access to essential health technologies which become worse through geopolitical divisions and pharmaceutical lobbying and innovation incentive worries. The paper demonstrates how current TRIPS flexibilities fail to support rapid pandemic manufacturing through its analysis of state practice and negotiating texts and global health data. The study examines whether the waiver's selective implementation method hinders its goal of providing timely and affordable access to all COVID-19 components. The study suggests a new TRIPS framework which establishes permanent public health exceptions that automatically trigger during worldwide health emergencies. The COVID-19 TRIPS waiver debate provides essential lessons which can help establish a fairer and more robust international legal framework for future pandemic preparedness.

Keywords: TRIPS Agreement, COVID-19 Waiver, Access to Medicines, Public Health Emergencies, Intellectual Property and Global Health.

AI-DRIVEN PERFORMANCE APPRAISAL: A REVIEW OF TRANSPARENCY, GOAL SETTING, AND EMPLOYEE PERCEIVED LEGITIMACY

Dr. Praveen Kakada¹, Shambhavi Dhang² & Satwika Ganji³

National Institute of Technology, Warangal, India

Abstract

In recent years, there has been a significant transformation in the Performance Management Systems (PMS) adopted by Human Resource departments across organizations. This paper presents a comprehensive review of existing literature on the evolution of PMS, structured around three key themes: the role of procedural fairness and transparency in building employee trust, the impact of goal alignment on employee engagement, and the increasing adoption of AI-driven appraisal systems in organizational contexts. The review highlights that while approaches such as Explainable AI (XAI) and Human-in-the-Loop (HITL) enhance transparency and reduce the limitations of black-box models, they remain insufficient in capturing the dynamic and multi-dimensional nature of employee performance. Building on these insights, the paper proposes a conceptual framework that integrates a Multi-Agent System (MAS) with Explainable AI. In this model, specialized agents continuously gather and process real-time performance data, while a central evaluator agent aligns performance outcomes with both individual and organizational objectives. The incorporation of XAI ensures interpretability and transparency at all levels of evaluation. This modular and transparent architecture closely resembles a 360-degree appraisal system and offers a more accountable alternative to conventional black-box approaches. The study contributes to the ongoing discourse by presenting a novel direction for balancing algorithmic efficiency with human-centric trust in performance management systems.

SUSTAINABLE AND COST-EFFECTIVE ADSORPTION TECHNIQUES FOR THE REMOVAL OF HEAVY METALS FROM CONTAMINATED WATER

Prokhor Aabeer⁰¹, Shahriar Hasan Mridha Ratul⁰², K.M. Shakik Ahmed Walid⁰³, Ishtiaque Ahmed⁰⁴, Md Shakil Mahmud⁰⁵, Moukuri Mohim⁰⁶

- 01.** Department of Environmental Protection and Water Engineer, Vilnius Gediminas Technical University (VGTU), Vilnius, Lithuania; Department of Environmental Sciences, Jahangirnagar University, Dhaka, Bangladesh; Email: prokhor.aabeer@gmail.com; ORCID ID: 0009-0000-7730-2267;
- 02.** Researcher, Mridha's Research Center (MRC), Narayanganj, Dhaka, Bangladesh; Department of Geography and Environment (MSGED), Jahangirnagar University (JU), Dhaka; Bangladesh; B. Arch Graduate, Department of Architecture, Southeast University (SEU), Dhaka; Email:; ORCID ID: 0009-0002-0503-0076
- 03.** Environmental Consultant, EQMS Consulting Limited, Dhaka, Bangladesh; Department of Civil Engineering (CE), University of Asia Pacific (UAP), Dhaka, Bangladesh; E-mail: ORCID ID: 0009-0002-0445-0810
- 04.** MIS Analyst (Consultant), Local Government Engineering Department (LGED), Masters of Science in GIS for Environment and Development (MSGED), Jahangirnagar University (JU), Dhaka, Bangladesh ORCID ID: 0009-0005-7235-382X;
- 05.** Department of Architecture, Southeast University (SEU), Dhaka, Bangladesh
- 06.** ORCID ID: 0009-0002-7914-202X
- 07.** Department of Engineering Technology (Construction Management), Pittsburg State University, Pittsburg, Kansas, USA; Department of Architecture, Southeast University (SEU), Dhaka, Bangladesh ORCID ID: 0009-0008-0441-3677

Abstract:

The increasing contamination of water resources by heavy metals has become a major environmental and public health concern worldwide. Toxic metals such as lead (Pb^{2+}), copper (Cu^{2+}), and zinc (Zn^{2+}) are non-biodegradable and tend to accumulate in aquatic ecosystems, posing serious risks to both human health and biodiversity. Traditional water treatment methods, including chemical precipitation and membrane filtration, often suffer from high operational costs, incomplete metal removal, and the generation of secondary pollutants. As a result, there is a growing need for sustainable and efficient alternatives for heavy metal removal. This study aims to evaluate the effectiveness of adsorption as a sustainable and cost-effective technique for removing heavy metals from contaminated water. Specifically, the research focuses on assessing the adsorption capacity of expanded clay aggregates as a low-cost adsorbent material for the removal of Pb^{2+} , Cu^{2+} , and Zn^{2+} from aqueous solutions. An experimental approach was adopted using expanded clay aggregates due to their high porosity, large surface area, and economic feasibility. Batch adsorption experiments were conducted under varying operational conditions, including pH levels, contact time, and adsorbent dosage. These parameters were systematically adjusted to determine the optimal conditions for maximum removal efficiency. Additionally, adsorption isotherm models, namely Langmuir and Freundlich, were applied to analyze the adsorption behavior and capacity of the material.

The results revealed that expanded clay aggregates achieved significant removal efficiencies for Pb^{2+} , Cu^{2+} , and Zn^{2+} ions. Optimal adsorption performance was observed under acidic pH conditions and with appropriate contact time and adsorbent dosage. The application of Langmuir and Freundlich isotherm models confirmed favorable adsorption characteristics, indicating strong interaction between the heavy metal ions and the adsorbent surface. The porous structure and high surface area of expanded clay contributed significantly to its adsorption capacity. This study demonstrates that expanded clay aggregates are an effective, sustainable, and low-cost adsorbent for heavy metal removal from contaminated water. The findings highlight the potential of adsorption techniques as environmentally friendly alternatives to conventional water treatment methods. Furthermore, the use of affordable materials supports scalability and practical implementation in large-scale wastewater treatment systems, contributing to improved water quality and environmental protection.

Keywords: Heavy metal removal, Adsorption technique, Expanded clay aggregates, Wastewater treatment, Sustainable water purification, Low-cost adsorbents, Pb^{2+} removal, Cu^{2+} removal, Zn^{2+} removal, Adsorption isotherms

INTEGRATING 2D-QSAR, 3D-QSAR, DFT, MOLECULAR DOCKING, AND MOLECULAR DYNAMICS SIMULATIONS INTO A HIGH-CONFIDENCE VIRTUAL SCREENING WORKFLOW IN RHEUMATOID ARTHRITIS

Ayoub Iharbine¹, Mohamed Moussaoui², Soukayna Baammi², Hasna Oubella¹, Hatim Soufi¹, Said Belaaouad³, Hamid Saufi¹

¹ Laboratory of Physico-Chemistry of Inorganic and Organic Materials, Higher Normal School-Mohammed V University, Rabat, Morocco.

² Chemical and Biochemical Sciences-Green Processing Engineering, Mohammed VI Polytechnic University, Ben Guerir, Morocco.

³ Laboratory of Physical Chemistry of Applied Materials (LCPMA), Faculty of Sciences Ben M'Sick, Hassan II University of Casablanca, Casablanca, Morocco.

ORCID: 0009-0007-7867-3669

Abstract

Rheumatoid arthritis (RA) is a chronic autoimmune inflammatory disorder driven by the overexpression of tumor necrosis factor-alpha (TNF- α) as a benchmark case study, a pivotal pro-inflammatory cytokine responsible for synovial inflammation, cartilage degradation, and progressive bone erosion. Despite the established clinical efficacy of biological TNF- α inhibitors, their elevated cost, immunogenic potential, and restricted oral bioavailability necessitate the development of novel small-molecule candidates through computationally rigorous discovery strategies. In this study, a hierarchical and integrated virtual screening workflow was constructed and validated against a curated dataset of 38 compounds with experimentally determined TNF- α inhibitory activities retrieved from the literature. The workflow sequentially combined five complementary computational levels: (i) 2D-QSAR modeling established statistically significant quantitative relationships between molecular descriptors and inhibitory potency, evaluated through R^2 , Q^2 , and RMSE criteria; (ii) 3D-QSAR analysis mapped steric and electrostatic field contributions governing biological activity, with robustness confirmed via leave-one-out cross-validation (q^2 LOO) and external predictivity (r^2 pred); (iii) DFT calculations at the B3LYP/6-311G** level using Gaussian software characterized the electronic properties of the most active compounds through frontier molecular orbital analysis (E_{HOMO} , E_{LUMO} , ΔE_{gap}), molecular electrostatic potential (MEP) surface mapping, and global chemical reactivity descriptors (μ , η , ω); (iv) molecular docking simulations performed with AutoDock Vina elucidated binding conformations and key intermolecular interactions within the TNF- α binding cavity; and (v) 100 ns molecular dynamics simulations under the CHARMM force field, supplemented by MM-GBSA binding free energy calculations, confirmed the dynamic stability of the top-ranked complexes. The cross-method consistency observed across all computational levels substantiates the predictive

reliability of the proposed workflow, establishing a validated and transferable protocol for high-confidence virtual screening in anti-inflammatory drug discovery.

Keywords: *Rheumatoid arthritis; TNF- α inhibitors; 2D QSAR; DFT; 3D QSAR; Molecular docking; Molecular dynamics; Virtual screening.*

DIGITAL MEDIATION AND DEMOCRATIC DIALOGUE: RECONFIGURING LEGISLATIVE–YOUTH RELATIONS IN CONTEMPORARY NIGERIA

Ibrahim Abdullahi

Gombe State University, Nigeria

Abstract

In contemporary Nigeria, democratic representation is strained by a widening cleavage between elected legislators at the policy (“gown”) level and a demographically dominant youth population embedded in the socio-political realities of the “town.” This gap is a persistent source of tension. Despite Nigeria’s vibrant digital ecosystem marked by decentralized activism distinct from regional contexts like Ghana legislative engagement remains largely physical, episodic, and performative. This disconnect is evident in the evolution of youth expression from EndSARS protests to intensified mobilization during the 2023 and 2027 electoral cycles, signaling a shift from street dissent toward demands for institutionalized digital mediation. Using a mixed-methods design, this study examines how digital platforms can reconfigure legislator–youth relations beyond reactive protest cycles. It will also be grounded in Social Movement Theory and Diffusion of Innovations, the analysis assesses the institutional potential of informal hubs like WhatsApp and X. Data are drawn from qualitative interviews with youth organizers and a policy review of e-governance initiatives. Preliminary findings indicate that affective polarization undermines deliberative exchange on open platforms, necessitating moderated, and direct-to-legislator channels. The paper concludes by proposing a "Gown-to-Town" intervention the Constituency Digital Engagement Framework (CDEF) as a pathway to bridging Nigeria’s democratic divide and enhancing youth influence in legislative agenda-setting.

Keywords: Digital Mediation, Legislative Accountability, EndSARS, Nigerian Youth, Democratic Dialogue.

IMPACT OF INADEQUATE DRYING OF MENSTRUAL CLOTHS IN MONSOON ON REPRODUCTIVE HEALTH AMONG WOMEN LIVING IN RIVERINE AND COASTAL COMMUNITIES IN BANGLADESH

Mst Marufa Yeasmin Bristy

MBBS, Faridpur Medical College, Bangladesh

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-1511-8558>

Abstract :

Scholars and public health experts have long argued that proper menstrual health management is a critical driving force for women's physiological well-being, yet, it remains a severe and largely unaddressed challenge in the isolated riverine char areas of Bangladesh. These geographically marginalized silt islands, highly vulnerable to environmental fluctuations and cut off from mainland infrastructure, host populations that face intense economic constraints and deep-seated social superstitions regarding reproductive biology. In these conservative communities, menstrual health is shrouded in absolute secrecy, creating severe behavioral barriers. Most women in these remote regions cannot afford commercial sanitary napkins and instead rely heavily on traditional, reusable cloth rags fabricated from pieces of old saris or household apparel. While this practice presents persistent baseline hygiene risks, its hazards are acutely amplified by regional meteorological factors. During the intense monsoon season, characterized by extreme relative humidity and frequent, prolonged rainfall, it becomes nearly impossible for local women to properly wash and sun-dry these fabrics outside. Driven by rigid cultural taboos and a desperate need to maintain strict domestic privacy, women routinely hide these damp, contaminated cloths in dark, unventilated corners of their mud-and-thatch homes. These damp, secluded microenvironments create ideal ecological conditions for pathogenic bacteria and opportunistic fungi to thrive, directly exposing users to heightened microbiological risks upon reuse.

This research addresses a critical gap in public health literature by exploring the direct, compounding intersection between seasonal climate changes and gender-specific health outcomes within climate-vulnerable populations. Operating at the confluence of environmental science, medical sociology and epidemiology, the study utilizes an empirical approach to map how monsoon-driven ambient humidity escalates specific physiological pathologies. The investigation was conducted within the outdoor departments of government hospitals located near selected riverine char regions, targeting a distinct study population of reproductive-aged women between 15 and 45 years old. This methodology captured real-time clinical data from marginalized patients who actively navigate these harsh environmental landscapes. Clinical assessments and patient intakes conducted during the monsoon months revealed a highly

pronounced, seasonal surge in women presenting with severe, distressing symptoms. Patients frequently reported a high prevalence of intense perineal itching, painful dermal rashes, and recurring lower Urinary Tract Infections (UTIs). In these resource-poor settings, minor, easily treatable urogenital infections frequently go unmedicated due to a lack of local clinical access, financial hardship, and widespread systemic neglect. Consequently, these initial pathologies rapidly escalate into severe, ascending Reproductive Tract Infections (RTIs), chronic pelvic inflammatory disease, and irreversible long-term infertility.

The first tier focuses heavily on health assessment and immediate clinical awareness. By systematically tracking the seasonal prevalence of UTIs and RTIs among char women during peak monsoon months, the study generates localized epidemiological evidence. This evidence serves as the foundation for targeted community-wide health campaigns designed to dismantle deeply ingrained superstitions and educate women on the direct medical correlations between moisture retention, bacterial proliferation, and preventable urogenital diseases. The second tier targets improving physical and economic product accessibility. Recognizing that behavioral changes cannot occur in a vacuum, this objective promotes a definitive structural transition from traditional cloth rags to modern, disposable sanitary napkins. This transition is facilitated by designing distribution channels that ensure these essential hygiene products are highly affordable, physically accessible within remote geographical boundaries, and carefully introduced to align with local cultural sensibilities. The third and final tier leverages strategic advocacy and institutional partnerships. By fostering collaborations with local voluntary organizations, global non-governmental organizations (NGOs), and government public health agencies, the research seeks to secure sustainable financing for free or highly subsidized menstrual hygiene kits. These specialized kits are strategically stockpiled and distributed immediately prior to and during the high-risk monsoon season, providing a targeted material buffer for marginalized women when they are most biologically vulnerable.

Ultimately, this study highlights the urgent, undeniable necessity of integrating climate adaptability into public health intervention strategies. It demonstrates that menstrual hygiene in the Global South cannot be viewed solely as an isolated reproductive issue, but must instead be recognized as a complex crisis deeply exacerbated by seasonal climate volatility. By presenting rigorous data from the vulnerable riverine areas of Bangladesh, this paper provides a scalable, empirical blueprint for policymakers, NGOs and medical practitioners worldwide. The findings emphasize that securing a reliable supply of affordable, culturally acceptable sanitary napkins

and establishing robust monsoon-specific hygiene interventions are vital, non-negotiable steps to safeguarding the health, dignity, and reproductive future of marginalised communities.

Keywords: Menstrual Hygiene Management, Climate Vulnerability, Reproductive Tract Infections, Char Communities, Bangladesh Monsoon

HİPER-LEONARDO SAYILARININ BAZI MAX MATRİSLERDE UYGULAMALARI

Rümeysa Begüm EYBEK

Aksaray University, Faculty of Arts and Science, Department of Mathematics, 68100, Aksaray

ORCID ID: 0009-0000-9787-7105

Doç. Dr. Efruz Özlem MERSİN

Aksaray University, Faculty of Arts and Science, Department of Mathematics, 68100, Aksaray

ORCID ID: 0000-0001-6260-9063

ÖZET

Hiper-Leonardo sayıları, klasik Leonardo sayılarının doğal bir genellemesi olup, belirli bir doğrusal yineleme bağıntısı ile tanımlanan önemli bir tamsayı dizisidir. Max matrisleri ise literatürde son yıllarda oldukça ilgi gören özel matris sınıfları arasında yer almaktadır. Bu matrislerin farklı genellemeleri, özellikle r -Max matrisler ve geometrik Max matrisler, araştırmacıların dikkatini çekmektedir. Literatürde elemanları bilinen sayı dizileri kullanılarak tanımlanan çeşitli matrisler mevcut olup, bu matrislerin özellikleri incelendiğinde anlamlı sonuçlara ulaşıldığı gözlenmektedir. Bu çalışmada, elemanları hiper-Leonardo sayılarından oluşan Max, r -Max ve geometrik Max matrisleri tanımlanmıştır. Tanımlanan bu matrislerin karakteristik polinomları, determinantları, tersleri, LU ayrışimleri ve çeşitli matris normları gibi temel cebirsel özellikleri detaylı ve sistematik bir şekilde incelenmiştir. Elde edilen tüm bulgular, hiper-Leonardo sayıları türünden ifade edilmiştir. Bu çalışma, sayılar teorisi ile matris cebirini başarılı bir şekilde birleştirerek hiper-Leonardo sayılarının Max matrisleri üzerindeki yapısal davranışlarını ortaya koymaktadır. Sonuçların, Max cebiri ve ilgili alanlarda yapılacak çalışmalara bir zemin hazırlaması beklenmektedir.

Anahtar kelimeler: Max Matris, r -Max Matris, Geometrik Max Matris, Hiper-Leonardo Sayı Dizisi

** Bu çalışma, Rümeysa Begüm EYBEK tarafından hazırlanan yüksek lisans tezinin bir parçasıdır.*

APPLICATIONS OF HYPER-LEONARDO NUMBERS IN CERTAIN MAX MATRICES

ABSTRACT

Hyper-Leonardo numbers are an important integer sequence defined by a linear recurrence relation and serve as a natural generalization of the classical Leonardo numbers. Max matrices, on the other hand, are a special class of matrices that have attracted considerable attention in the literature in recent years. Various generalizations of these matrices, particularly r -Max matrices and geometric Max matrices, have also drawn significant interest among researchers. In the literature, there exist various matrices defined using well-known integer sequences, and it has been observed that meaningful results are obtained when the properties of these matrices

are investigated. In this study, Max, r -Max, and geometric Max matrices whose entries consist of hyper-Leonardo numbers are introduced. Fundamental algebraic properties of these newly defined matrices, including their characteristic polynomials, determinants, inverses, LU decompositions, and certain matrix norms, are investigated in a detailed and systematic manner. All obtained results are expressed in terms of hyper-Leonardo numbers. This work successfully combines number theory with matrix algebra, revealing the structural behavior of hyper-Leonardo numbers on the aforementioned Max matrices. The findings are expected to provide a foundation for future research in Max algebra and related fields.

Keywords: Max Matrix, r -Max Matrix, Geometric Max Matrix, Hyper-Leonardo Number Sequence

** This study is a part of the master's thesis prepared by Rümeyza Begüm EYBEK.*

1. INTRODUCTION

Throughout human history, the curiosity for knowledge and the desire to make life easier have constantly driven people to research and explore. In early times, people used the objects around them to meet their basic needs, but over time, they encountered more complex problems and began to think systematically to solve them. Especially with the development of mathematical thinking, numbers became an integral part of human life. This strong connection with numbers paved the way for the emergence of special number sequences and the discovery of the patterns behind them. One of these number sequences is the Fibonacci sequence, which appears surprisingly in nature and art, defined by the recurrence relation $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$ with initial conditions $F_0 = 0$, $F_1 = 1$ (Koshy, 2019). In this sequence, generated by summing two consecutive terms, the ratio between consecutive terms approaches the Golden ratio as the indices of the terms increase. Thanks to this property, the Fibonacci number sequence has been studied with interest not only by mathematicians but also by natural scientists, artists, and architects, and has gained an important place in the scientific world. Over time, many number sequences with structures similar to the Fibonacci sequence have been derived. Among the best known of these are the Lucas and Leonardo number sequences. The Leonardo number sequence is defined by

$$Le_n = Le_{n-1} + Le_{n-2} + 1$$

with initials $Le_0 = 1$ and $Le_1 = 1$ (Catarino and Borges, 2020). Such number sequences demonstrate both the diversity of mathematical structures and the richness of the patterns behind numbers.

A review of the literature reveals various generalizations of Fibonacci, Lucas, and Leonardo number sequences. One such generalization is the hyper-Fibonacci, hyper-Lucas, and hyper-Leonardo number sequence. These hyper-numbers are not only generalizations of known number sequences but also used in combinatorial structures, algorithms, and various scientific models. In this respect, they are important structures demonstrating how deeply mathematical thinking can be developed. The hyper-Leonardo number sequence is defined by

$$Le_n^{(r)} = \sum_{s=0}^n Le_s^{(r-1)}$$

with initial conditions $Le_n^{(0)} = Le_n$, $Le_0^{(r)} = 1$, and $Le_1^{(r)} = r + 1$ (Mersin and Bahşı, 2022).

This sequence also have the recurrence relations for $n \geq 1$ and $r \geq 1$

$$Le_n^{(r)} = Le_{n-1}^{(r)} + Le_n^{(r-1)}.$$

Matrices are fundamental tools in modern mathematics and applied sciences, offering the possibility to represent and analyse a wide variety of structures. Working with matrices whose entries are selected from specific number sequences yields more meaningful results, making them a significant area of study. A special type of matrix that holds an important place in the literature is the Max matrix (Mattilla and Haukkanen, 2016; Kılıç and Arıkan, 2019). These matrices are defined by each entry being the maximum of its corresponding row and column number. r -Max matrices and geometric Max matrices are notable generalizations of Max matrices (Kızılateş and Terzioğlu, 2022; Li and Yuan, 2024; Mersin, 2025).

The literature contains numerous studies on special matrices whose entriess are chosen from various number sequences. For example, there are several studies on certain matrices whose entries consist of hyper-Fibonacci and hyper-Lucas numbers (Solmaz and Bahşı, 2022; Bahşı and Solak, 2014; Özgül and Bahşı, 2020; Akyüz and Bahşı, 2020).

In this study, we focus on Max, r -Max, and geometric Max matrices whose entries are defined using hyper-Leonardo numbers, and we investigate their algebraic properties.

In the next section, we present the main results of the study. We note that due to the length of the proofs, we are presenting our main findings without the proofs.

2. MAIN RESULTS

Definition 2.1. The Max matrix $\hat{A} = [Le_{p+\max(i,j)-1}^{(s)}]_{i,j=1}^n$, whose entries are from the hyper-Leonardo numbers, is defined as

$$\hat{A} = \begin{bmatrix} Le_p^{(s)} & Le_{p+1}^{(s)} & \cdots & Le_{p+n-2}^{(s)} & Le_{p+n-1}^{(s)} \\ Le_{p+1}^{(s)} & Le_{p+1}^{(s)} & \cdots & Le_{p+n-2}^{(s)} & Le_{p+n-1}^{(s)} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ Le_{p+n-2}^{(s)} & Le_{p+n-2}^{(s)} & \cdots & Le_{p+n-2}^{(s)} & Le_{p+n-1}^{(s)} \\ Le_{p+n-1}^{(s)} & Le_{p+n-1}^{(s)} & \cdots & Le_{p+n-1}^{(s)} & Le_{p+n-1}^{(s)} \end{bmatrix}.$$

Theorem 2.2. The characteristic polynomial of the matrix $\hat{A}$ has the following recurrence relation

$$P_n(\lambda) = (\lambda - Le_{p+n-1}^{(s)})K_{n-1}(\lambda) - \lambda^2 K_{n-2}(\lambda),$$

where

$$K_n(\lambda) = (2\lambda + Le_{p+n}^{(s-1)})K_{n-1}(\lambda) - \lambda^2 K_{n-2}(\lambda)$$

with initial conditions $K_0(\lambda) = 1$ and $K_1(\lambda) = 2\lambda + Le_{p+1}^{(s-1)}$.

Theorem 2.3. The determinant of the matrix $\hat{A}$ is

$$\det(\hat{A}) = (-1)^{n-1} Le_{p+n-1}^{(s)} \prod_{i=1}^{n-1} Le_{p+i}^{(s-1)}.$$

Theorem 2.4. The entries of the matrix $\hat{A}^{-1} = [\beta_{ij}]_{i,j=1}^n$, which is the inverse of the matrix $\hat{A}$, have the following characterization

$$\beta_{ij} = \begin{cases} 0, & |i-j| > 1 \\ \frac{-1}{Le_{p+1}^{(s-1)}}, & i=j=1 \\ \frac{-1}{Le_{p+i-1}^{(s-1)}} - \frac{1}{Le_{p+i}^{(s-1)}}, & 1 < i=j < n \\ \frac{1}{Le_{p+i-1}^{(s-1)}}, & i=j+1 \\ \frac{1}{Le_{p+j-1}^{(s-1)}}, & j=i+1 \\ \frac{-1}{Le_{p+n-1}^{(s-1)}} + \frac{1}{Le_{p+n-1}^{(s)}}, & i=j=n \end{cases}.$$

Theorem 2.5. The LU decomposition of the matrix $\hat{A}$ is given by the matrices $L = [\hat{l}_{ij}]_{i,j=1}^n$ and $U = [\hat{u}_{ij}]_{i,j=1}^n$, as follows

$$\hat{l}_{ij} = \begin{cases} 0, & i < j \\ 1, & i = j \\ \frac{Le_{p+i-1}^{(s)}}{Le_{p+j-1}^{(s)}}, & \text{otherwise} \end{cases}$$

and

$$\hat{u}_{ij} = \begin{cases} Le_{p+j-1}^{(s)}, & i = 1 \\ Le_{p+j-1}^{(s)} \left(1 - \frac{Le_{p+i-1}^{(s)}}{Le_{p+i-2}^{(s)}} \right), & 1 \neq i \leq j \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

Theorem 2.6. The Euclidean norm of the matrix $\hat{A}$ is

$$\|\hat{A}\|_F^2 = \sum_{i=1}^n (2i-1) \left(Le_{p+i-1}^{(s)} \right)^2.$$

Theorem 2.7. The spectral norm of the matrix $\hat{A}$ has the following upper bound

$$\|\hat{A}\|_2 \leq \left[n \left(Le_{p+n-1}^{(s)} \right)^2 \left((n-1) \left(Le_{p+n-1}^{(s)} \right)^2 + 1 \right) \right]^{\frac{1}{2}}.$$

Definition 2.8. For $p > 0$ and $r \in \mathbb{C}$, the r -Max matrix $\tilde{A}_r$, whose entries are from the hyper-Leonardo numbers, is defined as

$$\tilde{A}_r = \begin{bmatrix} Le_p^{(s)} & Le_{p+1}^{(s)} & \dots & Le_{p+n-2}^{(s)} & Le_{p+n-1}^{(s)} \\ rLe_{p+1}^{(s)} & Le_{p+1}^{(s)} & \dots & Le_{p+n-2}^{(s)} & Le_{p+n-1}^{(s)} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ rLe_{p+n-2}^{(s)} & rLe_{p+n-2}^{(s)} & \dots & Le_{p+n-2}^{(s)} & Le_{p+n-1}^{(s)} \\ rLe_{p+n-1}^{(s)} & rLe_{p+n-1}^{(s)} & \dots & rLe_{p+n-1}^{(s)} & Le_{p+n-1}^{(s)} \end{bmatrix}.$$

The entries of the matrix $\tilde{A}_r$ are characterized by

$$(\tilde{A}_r)_{ij} = \begin{cases} rLe_{p+\max(i,j)-1}^{(s)}, & i > j \\ Le_{p+\max(i,j)-1}^{(s)}, & i \leq j \end{cases}.$$

Theorem 2.9. The characteristic polynomial of the matrix $\tilde{A}_r$ has the recurrence relation

$$Q_n(\lambda) = \left(\lambda - Le_{p+n-1}^{(s)} \right) L_{n-1}(\lambda) - \left(-\lambda + (1-r)Le_{p+n-1}^{(s)} \right) (-\lambda) L_{n-2}(\lambda),$$

where

$$L_n(\lambda) = \left(2\lambda - Le_{p+n-1}^{(s)} + rLe_{p+n}^{(s)} \right) L_{n-1}(\lambda) - \left(-\lambda + (1-r)Le_{p+n-1}^{(s)} \right) (-\lambda) L_{n-2}(\lambda)$$

with initials $L_0(\lambda) = 1$ and $L_1(\lambda) = 2\lambda - Le_p^{(s)} + rLe_{p+1}^{(s)}$.

Theorem 2.10. The determinant of the matrix $\tilde{A}_r$ is

$$\det(\tilde{A}_r) = Le_{p+n-1}^{(s)} \prod_{i=1}^{n-1} (Le_{p+i-1}^{(s)} - rLe_{p+i}^{(s)}).$$

Theorem 2.11. Let $\tilde{A}_{r,n}$ denotes the $n \times n$ matrix $\tilde{A}_r$ and partition the matrix $\tilde{A}_{r,n}$ as follows

$$\tilde{A}_{r,n} = \begin{bmatrix} \tilde{A}_{r,n-1} & F \\ rF^T & Le_{p+n-1}^{(s)} \end{bmatrix}.$$

Then, if the inverse of the matrix $\tilde{A}_{r,n}$ exists as $\tilde{A}_{r,n}^{-1}$, it is as follows

$$\tilde{A}_{r,n}^{-1} = \begin{bmatrix} \tilde{A}_{r,n-1}^{-1} + vr\tilde{A}_{r,n-1}^{-1}FF^T\tilde{A}_{r,n-1}^{-1} & -v\tilde{A}_{r,n-1}^{-1}F \\ -vrF^T\tilde{A}_{r,n-1}^{-1} & v \end{bmatrix},$$

where

$$F = [Le_{p+n-1}^{(s)} \quad Le_{p+n-1}^{(s)} \quad \cdots \quad Le_{p+n-1}^{(s)}]^T$$

and

$$v = \frac{Le_{p+n-2}^{(s)}}{Le_{p+n-1}^{(s)}(Le_{p+n-2}^{(s)} - rLe_{p+n-1}^{(s)})}.$$

Theorem 2.12. The LU decomposition of the matrix $\tilde{A}_r$ exists under the condition $rLe_{p+i}^{(s)} -$

$Le_{p+i-1}^{(s)} \neq 0$. The entries of the matrices $L = [\tilde{l}_{ij}]_{i,j=1}^n$ and $U = [\tilde{u}_{ij}]_{i,j=1}^n$ that form this

decomposition are characterized as follows

$$\tilde{l}_{ij} = \begin{cases} 0, & i < j \\ 1, & i = j \\ \frac{rLe_{p+i-1}^{(s)}}{Le_p^{(s)}}, & j = 1, i \neq 1 \\ \frac{Le_{p+i-1}^{(s)}r(Le_{p+j-1}^{(s)} - Le_{p+j-2}^{(s)})}{Le_{p+j-1}^{(s)}(rLe_{p+j-1}^{(s)} - Le_{p+j-2}^{(s)})}, & \text{otherwise} \end{cases}$$

and

$$\tilde{u}_{ij} = \begin{cases} Le_{p+j-1}^{(s)}, & i = 1 \\ Le_{p+j-1}^{(s)} \left(\frac{-rLe_{p+i-1}^{(s)} + Le_{p+i-2}^{(s)}}{Le_{p+i-2}^{(s)}} \right), & 1 \neq i \leq j \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

Theorem 2.13. The Euclidean norm of the matrix $\tilde{A}_r$ is

$$\|\tilde{A}_r\|_F^2 = \sum_{i=1}^n i (Le_{p+i-1}^{(s)})^2 + \sum_{i=1}^{n-1} i (rLe_{p+i}^{(s)})^2.$$

Theorem 2.14. The spectral norm of the matrix $\tilde{A}_r$ has the following upper bounds

$$\|\tilde{A}_r\|_2 \leq \begin{cases} nLe_{p+n-1}^{(s)}, & |r| < 1 \\ \left[((n-1)r^2 + 1) \left(n \left(Le_{p+n-1}^{(s)} \right)^2 \right) \right]^{\frac{1}{2}}, & |r| \geq 1 \end{cases}.$$

Definition 2.15. For $p > 0$ and $r \in \mathbb{C}$, the geometric Max matrix $\ddot{A}_r$, whose entries are from the hyper-Leonardo numbers, is defined as

$$\ddot{A}_r = \begin{bmatrix} Le_p^{(s)} & Le_{p+1}^{(s)} & \dots & Le_{p+n-2}^{(s)} & Le_{p+n-1}^{(s)} \\ rLe_{p+1}^{(s)} & Le_{p+1}^{(s)} & \dots & Le_{p+n-2}^{(s)} & Le_{p+n-1}^{(s)} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ r^{n-2}Le_{p+n-2}^{(s)} & r^{n-3}Le_{p+n-2}^{(s)} & \dots & Le_{p+n-2}^{(s)} & Le_{p+n-1}^{(s)} \\ r^{n-1}Le_{p+n-1}^{(s)} & r^{n-2}Le_{p+n-1}^{(s)} & \dots & rLe_{p+n-1}^{(s)} & Le_{p+n-1}^{(s)} \end{bmatrix}.$$

The characterization of the entries of the matrix $\ddot{A}_r$ is

$$(\ddot{A}_r)_{ij} = \begin{cases} r^{i-j}Le_{p+\max(i,j)-1}^{(s)}, & i > j \\ Le_{p+\max(i,j)-1}^{(s)}, & i \leq j \end{cases}.$$

Theorem 2.16 The characteristic polynomial of the matrix $\ddot{A}_r$ holds the following recurrence relation

$$R_n(\lambda) = (\lambda - Le_{p+n-1}^{(s)})M_{n-1}(\lambda) - r\lambda^2 M_{n-2}(\lambda)$$

where

$$M_n(\lambda) = (-Le_{p+n-1}^{(s)} + rLe_{p+n}^{(s)} + \lambda(1+r))M_{n-1}(\lambda) - r\lambda^2 M_{n-2}(\lambda)$$

with initial conditions $M_0(\lambda) = 1$, $M_1(\lambda) = -Le_p^{(s)} + rLe_{p+1}^{(s)} + (1+r)\lambda$.

Theorem 2.17 The determinant of the matrix $\ddot{A}_r$ is calculated by the following rule

$$\det(\ddot{A}_r) = Le_{p+n-1}^{(s)} \prod_{i=1}^{n-1} (Le_{p+i-1}^{(s)} - rLe_{p+i}^{(s)}).$$

Theorem 2.18 If the matrix $\ddot{A}_r$ has an inverse such that $T_n = [t_{ij}]_{i,j=1}^n$, then the entries of the matrix T_n are characterized as follows

$$t_{ij} = \begin{cases} \frac{-1}{rLe_{p+i}^{(s)} - Le_p^{(s)}}, & i = j = 1 \\ \frac{1}{rLe_{p+i}^{(s)} - Le_{p+i-1}^{(s)}}, & j = i + 1 \\ \frac{r}{rLe_{p+j}^{(s)} - Le_{p+j-1}^{(s)}}, & i = j + 1 \\ \frac{-r^2Le_{p+j}^{(s)} + Le_{p+j-2}^{(s)}}{(rLe_{p+j}^{(s)} - Le_{p+j-1}^{(s)})(rLe_{p+j-1}^{(s)} - Le_{p+j-2}^{(s)})}, & i = j \neq 1, n \\ \frac{-Le_{p+i-2}^{(s)}}{Le_{p+i-1}^{(s)}(rLe_{p+i-1}^{(s)} - Le_{p+i-2}^{(s)})}, & i = j = n \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}.$$

Theorem 2.19 If the LU decomposition of the matrix $\ddot{A}_r$ exists, the characterization of the entries of the matrices $L = [\ddot{l}_{ij}]_{i,j=1}^n$ and $U = [\ddot{u}_{ij}]_{i,j=1}^n$ that form this decomposition is as follows

$$\ddot{l}_{ij} = \begin{cases} 0, & i < j \\ 1, & i = j \\ \frac{r^{i-j}Le_{p+i-1}^{(s)}}{Le_{p+j-1}^{(s)}}, & j = 1, i \neq 1 \\ \frac{Le_{p+i-1}^{(s)}r(Le_{p+j-1}^{(s)} - Le_{p+j-2}^{(s)})}{Le_{p+j-1}^{(s)}(Le_{p+j-1}^{(s)}r - Le_{p+j-2}^{(s)})}, & \text{otherwise} \end{cases}$$

and

$$\ddot{u}_{ij} = \begin{cases} Le_{p+j-1}^{(s)}, & i = 1 \\ \frac{-Le_{p+j-1}^{(s)}(rLe_{p+i-1}^{(s)} - Le_{p+i-2}^{(s)})}{Le_{p+i-2}^{(s)}}, & 1 \neq i \leq j \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}.$$

Theorem 2.20 The Euclidean norm of the matrix $\ddot{A}_r$ has the following rule

$$\|\ddot{A}_r\|_F^2 = \sum_{i=1}^n (Le_{p+i-1}^{(s)})^2 \left(i - 1 + \sum_{j=0}^{i-1} r^{2j} \right).$$

Theorem 2.21 The upper bounds for the spectral norm of the matrix $\ddot{A}_r$ are

$$\|\ddot{A}_r\|_2 \leq \begin{cases} nLe_{p+n-1}^{(s)}, & |r| < 1 \\ Le_{p+n-1}^{(s)} \left[n \sum_{i=0}^{n-1} r^{2i} \right]^{\frac{1}{2}}, & |r| \geq 1 \end{cases}.$$

Finally, we give an example for the matrix $\hat{A}$ to illustrate our results. The examples for the matrices $\tilde{A}_r$ and $\ddot{A}_r$ are similar and are omitted for conciseness.

2.1. Example

For $n = 5$, $p = 2$, and $s = 2$, the matrix $\hat{A}$ is

$$\hat{A} = \begin{bmatrix} 8 & 18 & 37 & 71 & 130 \\ 18 & 18 & 37 & 71 & 130 \\ 37 & 37 & 37 & 71 & 130 \\ 71 & 71 & 71 & 71 & 130 \\ 130 & 130 & 130 & 130 & 130 \end{bmatrix}.$$

The characteristic polynomials $P_n(\lambda)$ of the matrix $\hat{A}$ for $n = 2, 3, 4, 5$ are

$$P_2(\lambda) = \begin{vmatrix} \lambda - 8 & -18 \\ -18 & \lambda - 18 \end{vmatrix} = \lambda^2 - 26\lambda - 180,$$

$$K_2(\lambda) = \begin{vmatrix} 2\lambda + 10 & -\lambda \\ -\lambda & 2\lambda + 19 \end{vmatrix} = 3\lambda^2 + 58\lambda + 190,$$

$$P_3(\lambda) = \begin{vmatrix} \lambda - 8 & -18 & -37 \\ -18 & \lambda - 18 & -37 \\ -37 & -37 & \lambda - 37 \end{vmatrix} = \lambda^3 - 63\lambda^2 - 1956\lambda - 7030,$$

$$K_3(\lambda) = \begin{vmatrix} 2\lambda + 10 & -\lambda & 0 \\ -\lambda & 2\lambda + 19 & -\lambda \\ 0 & -\lambda & 2\lambda + 34 \end{vmatrix} = 4\lambda^3 + 208\lambda^2 + 2352\lambda + 6460,$$

$$P_4(\lambda) = \begin{vmatrix} \lambda - 8 & -18 & -37 & -71 \\ -18 & \lambda - 18 & -37 & -71 \\ -37 & -37 & \lambda - 37 & -71 \\ -71 & -71 & -71 & \lambda - 71 \end{vmatrix}$$

$$= \lambda^4 - 134\lambda^3 - 12606\lambda^2 - 160532\lambda - 458660,$$

$$K_4(\lambda) = \begin{vmatrix} 2\lambda + 10 & -\lambda & 0 & 0 \\ -\lambda & 2\lambda + 19 & -\lambda & 0 \\ 0 & -\lambda & 2\lambda + 34 & -\lambda \\ 0 & 0 & -\lambda & 2\lambda + 59 \end{vmatrix}$$

$$= 5\lambda^4 + 594\lambda^3 + 16786\lambda^2 + 151688\lambda + 381140,$$

$$P_5(\lambda) = \begin{vmatrix} \lambda - 8 & -18 & -37 & -71 & -130 \\ -18 & \lambda - 18 & -37 & -71 & -130 \\ -37 & -37 & \lambda - 37 & -71 & -130 \\ -71 & -71 & -71 & \lambda - 71 & -130 \\ -130 & -130 & -130 & -130 & \lambda - 130 \end{vmatrix}$$

$$= \lambda^5 - 264\lambda^4 - 62786\lambda^3 - 2036952\lambda^2 - 19338300\lambda - 49548200,$$

are satisfy the recurrence relation given in Theorem 2.2.

According to Theorem 2.3 the determinant of the matrix $\hat{A}$ is

$$\begin{aligned} \det(\hat{A}) &= (-1)^4 Le_6^{(2)} \prod_{i=1}^4 Le_{2+i}^{(1)} \\ &= 130 Le_3^{(1)} Le_4^{(1)} Le_5^{(1)} Le_6^{(1)} \\ &= 130.10.19.34.59 \\ &= 49548200 \end{aligned}$$

which is true.

The inverse of the matrix $\hat{A}$ is

$$\hat{A}^{-1} = \begin{bmatrix} -\frac{1}{10} & \frac{1}{10} & 0 & 0 & 0 \\ \frac{1}{10} & -\frac{29}{190} & \frac{1}{19} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{19} & -\frac{53}{646} & \frac{1}{34} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{34} & -\frac{93}{2006} & \frac{1}{59} \\ 0 & 0 & 0 & \frac{1}{59} & -\frac{71}{7670} \end{bmatrix},$$

which satisfies the characterization given in Theorem 2.4.

The LU decomposition of the matrix $\hat{A}$ is

$$\hat{A} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \frac{9}{4} & 1 & 0 & 0 & 0 \\ \frac{37}{8} & \frac{37}{18} & 1 & 0 & 0 \\ \frac{71}{8} & \frac{71}{18} & \frac{71}{37} & 1 & 0 \\ \frac{65}{4} & \frac{65}{9} & \frac{130}{37} & \frac{130}{71} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 8 & 18 & 37 & 71 & 130 \\ 0 & -45 & -185 & -355 & -325 \\ 0 & 2 & 4 & 4 & 2 \\ 0 & 0 & -703 & -1349 & -1235 \\ 0 & 0 & 18 & 18 & 9 \\ 0 & 0 & 0 & -2414 & -4420 \\ 0 & 0 & 0 & 37 & 37 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -7670 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 71 \end{bmatrix}.$$

This decomposition holds according to Theorem 2.5.

The Euclidean norm of the matrix $\hat{A}$ is calculated as

$$\begin{aligned}\|\hat{A}\|_F &= \left[1\left(Le_2^{(2)}\right)^2 + 3\left(Le_3^{(2)}\right)^2 + 5\left(Le_4^{(2)}\right)^2 + 7\left(Le_5^{(2)}\right)^2 + 9\left(Le_6^{(2)}\right)^2 \right]^{\frac{1}{2}} \\ &= [1(8)^2 + 3(18)^2 + 5(37)^2 + 7(71)^2 + 9(130)^2]^{\frac{1}{2}} \\ &= [64 + 972 + 6845 + 35287 + 152100]^{\frac{1}{2}} \\ &= 441,89139.\end{aligned}$$

This result shows that Theorem 2.6 is valid.

The spectral norm of the matrix $\hat{A}$ is

$$\|\hat{A}\|_2 = 423,76218.$$

By Theorem 2.7, we have the following upper bound for the spectral norm

$$\|\hat{A}\|_2 \leq 75579,65665.$$

3. CONCLUSIONS

In this study, Max, r -Max, and geometric Max matrices, whose entries consist of hyper-Leonardo numbers, are defined as

$$\begin{aligned}\hat{A} &= \left[Le_{p+\max(i,j)-1}^{(s)} \right]_{i,j=1}^n, \\ \tilde{A}_r &= \begin{cases} \left[r Le_{p+\max(i,j)-1}^{(s)} \right]_{i,j=1}^n, & i > j \\ \left[Le_{p+\max(i,j)-1}^{(s)} \right]_{i,j=1}^n, & i \leq j \end{cases}\end{aligned}$$

and

$$\ddot{A}_r = \begin{cases} \left[r^{i-j} Le_{p+\max(i,j)-1}^{(s)} \right]_{i,j=1}^n, & i > j \\ \left[Le_{p+\max(i,j)-1}^{(s)} \right]_{i,j=1}^n, & i \leq j \end{cases}$$

respectively, for $p > 0$ and $r \in \mathbb{C}$. The determinants, characteristic polynomials, inverses, LU decompositions, and some norms of the matrices $\hat{A}$, $\tilde{A}_r$, and $\ddot{A}_r$ are examined. The results are presented in relation to hyper-Leonardo numbers. The absence of such matrices generated by the hyper-Leonardo sequence in the literature demonstrates the originality of the results obtained. The fact that the results obtained in this study are derived in terms of hyper-Leonardo numbers contributes to the interaction between this number sequence and matrix theory.

REFERENCES

- Akyüz B, Bahşi M. (2020). Lucas sayılarının Max matrislerde bir uygulaması. Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi. 7(2), 1140-1151.
- Bahşi M, Solak S. (2014). On the norms of r -circulant matrices with the hyper-Fibonacci and Lucas numbers. Journal of Mathematical Inequalities. 8(4), 693-705.
- Catarino P, Borges A. (2020). On Leonardo numbers. Acta Mathematica Universitatis Comenianae. 89(1), 75-86.
- Kılıç E, Arıkan T. (2019). Studying new generalizations of Max matrices with a novel approach. Turkish Journal of Mathematics. 43(5), 2010-2024.
- Kızılateş C, Terzioğlu N. (2022). On r -min and r -max matrices. Journal of Applied Mathematics and Computing. 68(6), 4559-4588.
- Koshy, T. (2019). Fibonacci and Lucas Numbers with Applications, (Vol. 2). John Wiley & Sons.
- Li H, Yuan P. (2024). A new generalization of the geometric min matrix and the geometric max matrix. Journal of Applied Mathematics and Computing. 71(2), 1521-1542.
- Mattila M, Haukkanen P. (2016). Studying the various properties of MIN and MAX matrices- elementary vs. more advanced methods. Special Matrices. 4(1), 101-109.
- Mersin EÖ. (2025). Geometric Min-Max Matrices. Kyungpook Mathematical Journal. 65(3), 369-393.
- Mersin EÖ, Bahşi M. (2022). Hyper-Leonardo numbers. In Conference Proceedings of Science and Technolog. 5(1), 14-20.
- Özgül D, Bahşi M. (2020). Min matrices with hyper Lucas numbers. Journal of Science and Arts. 20(4), 855-864.
- Solmaz T, Bahşi M. (2022). Max and Min matrices with hyper-Fibonacci numbers. Asian-European Journal of Mathematics. 15, 5.

KESİCİ DELİCİ ALET YARALANMALARINA YÖNELİK LİSANSÜSTÜ HEMŞİRELİK TEZLERİNİN İNCELENMESİ

Büşra Gülseven

Kayseri Şehir Hastanesi, Kocasinan, Kayseri

ORCID ID: 0009-0009-8191-1132

Doç. Dr. Sevdâ Korkut

Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Melikgazi, Kayseri

ORCID ID: 0000-0002-5841-691X

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, kesici delici alet yaralanmalarını konu alan lisansüstü tezlerin incelenmesi ve bu çalışmaların araştırma eğilimleri, yöntemsel özellikleri ve ele aldıkları temel değişkenler açısından değerlendirilmesidir. Araştırmada verilerin toplanması amacıyla öncelikle alan yazın taraması yapılmış, ardından Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanı “kesici”, “kesici delici”, “kesici-delici” ve “iğne batma” anahtar kelimeleri kullanılarak taranmıştır. Tarama sonucunda 1998-2026 yılları arasında konu ile ilgili toplam 28 tez belirlenmiş ve bu tezlerin künye bilgilerine ulaşılmıştır. Tezlerden ikisinin tam metnine ulaşılamamış; ancak özet metnine erişim sağlandığı için çalışma değerlendirme kapsamına dâhil edilmiştir. Ayrıca bu tezlerden birinin “Hastane Enfeksiyon Kontrolü Ana Bilim Dalı’nda ve birinin “İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı’nda yer alması nedeniyle 2 tez kapsama dahil edilmemiş ve analizler 26 tez üzerinden gerçekleştirilmiştir. İncelenen tezlerden 25’sinin yüksek lisans ve sadece 1’inin doktora tezi olduğu belirlenmiştir. Tezlerin yıllara göre dağılımı incelendiğinde ilgili konuda 2019 yılında en fazla sayıda (5 tez) tezin yürütüldüğü tespit edilmiştir. Tez çalışmalarının çoğunluğunun tanımlayıcı tipte yürütüldüğü, bunun yanında randomize kontrollü deneysel, retrospektif, açıklayıcı sıralı yöntem (karma desen) ve metodolojik araştırma tiplerinin de kullanıldığı belirlenmiştir. Çalışılan örneklem grupları incelendiğinde; hemşire, hemşirelik öğrencisi ve genel sağlık çalışanlarını kapsayan çalışmaların yürütüldüğü görülmüştür. Verilerin toplanmasında genel olarak “Sağlık Çalışanlarının Kesici Delici Tıbbi Aletleri Güvenli Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği” ve araştırmacılar tarafından oluşturulan anket formlarının kullanıldığı saptanmıştır. Araştırma bulguları doğrultusunda, kesici-delici alet yaralanmalarının özellikle mesleki deneyimi düşük hemşirelerde daha sık görüldüğü ve bu durumun önemli bir iş sağlığı ve güvenliği sorunu olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca yaralanmaların belirli riskli birimlerde yoğunlaştığı ve mevcut önlemlere rağmen devam ettiği belirlenmiştir. Bu doğrultuda, özellikle mesleki deneyimi az olan hemşirelere yönelik kesici-delici alet yaralanmalarını önlemeye odaklanan eğitim programlarının planlanması ve uygulanması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hemşire, sağlık çalışanı, kesici-delici alet yaralanması

EXAMINATION OF POSTGRADUATE NURSING THESES ON SHARPS INJURIES ABSTRACT

The purpose of this study is to examine postgraduate theses on sharps injuries and to evaluate these studies in terms of their research trends, methodological characteristics, and the key variables they address. To collect data for the study, a literature review was first conducted, followed by a search of the Higher Education Council's National Thesis Center Database using the keywords "cutting," "cutting and piercing," "cutting-piercing," and "needle puncture." The search identified a total of 28 theses on the subject between 1998 and 2026, and bibliographic information for these theses was obtained. The full texts of two of the theses were not available; however, since the abstracts were accessible, these studies were included in the evaluation. Additionally, since one of these theses was in the "Department of Hospital Infection Safety" and the other in the "Occupational Health and Safety Department," these two theses were excluded from the scope, and the analyses were performed on 26 theses. It was determined that 25 of the theses examined were master's theses and only 1 was a PhD thesis. An analysis of the distribution of theses by year revealed that the highest number of theses (5) in this field was completed in 2019. It was determined that the majority of the studies were descriptive in nature, though randomized controlled trials, retrospective studies, explanatory sequential designs (mixed-methods designs), and methodological studies were also employed. An examination of the sample groups studied reveals that research has been conducted involving nurses, nursing students, and general healthcare workers. It was found that, in general, the "Attitude Scale Towards Safe Medical Device Usage of Healthcare Workers" and questionnaires developed by the researchers were used to collect data. Based on the findings of the study, it was concluded that injuries caused by sharp instruments are more common among nurses with little professional experience, and that this constitutes a significant occupational health and safety issue. It has also been determined that injuries are concentrated in certain high-risk units and continue to occur despite existing precautions. In this regard, it is recommended that training programs focused on preventing injuries from sharp instruments be planned and implemented, particularly for nurses with limited professional experience.

Keywords: Nurse, healthcare worker, sharps injury

GİRİŞ

Hastaneler, çalışan sağlığı ve güvenliği açısından çeşitli riskleri barındıran çalışma ortamları arasında yer almaktadır. Kan ve kan ürünleri ya da kanla kontamine vücut sıvılarıyla temas eden kesici-delici aletler aracılığıyla yirmiden fazla mikroorganizmanın bulaşabildiği bildirilmektedir (Merih ve ark., 2009; Kepenek ve Şahin-Eker, 2017). Bulaşma, temel olarak

perkütan ve mukozal olmak üzere iki ana yolla gerçekleşmektedir. Perkütan bulaşma, enjektör iğnesi ya da kesici-delici alet yaralanmalarına maruz kalınması sonucunda ortaya çıkarken; mukozal bulaşma, kan veya enfekte vücut sıvılarının göz, ağız ya da burun mukozası ile teması veya bu bölgelere sıçraması sonucu meydana gelmektedir (Akyıldız, 2022; Bozkurt ve ark., 2013; Ceylan ve Çelik, 2022). Çeşitli çalışmalarda, kesici-delici alet yaralanmalarına maruz kalan sağlık çalışanı sayısının yıllık olarak 100.000 ile 1.000.000 arasında değiştiği bildirilmektedir (APIC Guidelines Committee, 2018). Türkiye’de ise delinmeye dayanıklı atık kutularının ve tek kullanımlık enjektörlerin yaygınlaştırılması gibi önlemlere rağmen, yaralanma oranlarının hâlen yüksek olduğu ve %50–70 düzeylerinde seyrettiği belirtilmektedir (Bozdemir ve Bahar, 2023). Sağlık personelinde enfeksiyon bulaşmasına neden olan faktörler arasında yaralanmanın türü, oluş şekli ve yaralanmaya neden olan aletlerin özellikleri önemli bir yer tutmaktadır. Bununla birlikte, yaralanmanın derinliği arttıkça enfeksiyon bulaşma riskinin de paralel olarak arttığı bildirilmektedir (Kepenek ve Şahin-Eker, 2017). Yapılan çalışmalar, kesici-delici alet yaralanmalarının en sık enjektör iğnesi batması sonucu meydana geldiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, perkütan yaralanmalar açısından hemşirelerin diğer sağlık meslek gruplarına kıyasla daha yüksek risk altında olduğu bildirilmektedir (Yoldaş ve ark., 2014). Klinik sonuçları açısından önemli riskler barındıran kesici-delici alet kullanımının, güvenli uygulama ilkeleri doğrultusunda gerçekleştirilmesi gerekmektedir (Bulduk ve ark., 2015; Yıldız, 2011). Kesici-delici alet yaralanmalarına yol açan uygulamaların ve bu yaralanmalara yönelik alınması gereken önlemlerin belirlenmesi, mesleki risklerin azaltılmasında önemli bir rol oynamaktadır (Doğru ve Akyol, 2018). Kesici-delici alet yaralanmaları, hemşirelerde enfeksiyon riski, iş gücü kaybı ve psikolojik etkiler gibi önemli sonuçlara yol açan ciddi bir iş sağlığı ve güvenliği sorunudur. Bu nedenle konuya yönelik yapılan lisansüstü tezlerin incelenmesi, mevcut bilgi birikiminin değerlendirilmesi, araştırma eğilimlerinin belirlenmesi ve gelecekte yapılacak çalışmalara yön verilmesi açısından önem taşımaktadır. Bu çalışmanın amacı, hemşirelerde kesici-delici alet yaralanmalarına ilişkin hazırlanmış lisansüstü tezlerin yöntemsel ve içerik özelliklerini sistematik olarak incelemektir.

MATERİYAL VE METOD

Bu çalışma tezlerin sistematik incelenmesine dayalı tanımlayıcı ve retrospektif bir araştırmadır. Araştırmanın evrenini, Türkiye’de kesici-delici alet yaralanmaları konusunda hazırlanmış lisansüstü tezler oluşturmuştur. Araştırmada örneklem seçimine gidilmeyip belirlenen anahtar kelimeler doğrultusunda ulaşılan ve dahil edilme kriterlerini karşılayan tüm tezler çalışmaya dahil edilmiştir. Kesici-delici alet yaralanmaları konusunu ele alan, Ulusal Tez Merkezi’nde

erişilebilen, Türkçe veya İngilizce yazılmış ve Sağlık Bilimleri Alanında hazırlanmış hemşirelik tezleri araştırmaya dahil edilmiştir.

Araştırmada verilerin toplanması amacıyla öncelikle alan yazın taraması yapılmış, ardından Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanı “kesici”, “kesici delici”, “kesici-delici” ve “iğne batma” anahtar kelimeleri kullanılarak taranmıştır. Bu taramada “Hemşirelik” dizini ile sınırlama yapılmıştır. Tarama sonucunda 1998-Nisan 2026 yılları arasında konu ile ilgili toplam 28 tez belirlenmiş ve bu tezlerin künye bilgilerine ulaşılmıştır. Tezlerden ikisinin tam metnine ulaşılammış; ancak özet metnine erişim sağlandığı için bu çalışmalar değerlendirme kapsamına dâhil edilmiştir. Ayrıca bu tezlerden birinin “Hastane Enfeksiyon Kontrolü Ana Bilim Dalı”nda ve birinin “İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı”nda yer alması nedeniyle 2 tez kapsama dahil edilmemiş ve analizler 26 tez üzerinden gerçekleştirilmiştir. Tezlerin belirlenen özellikler açısından incelenmesinde sayı ve yüzdelik değerlendirmeler kullanılmıştır. Araştırmada açık erişimli tezler kullanıldığı için etik kurul izni gerekmemektedir. Bununla birlikte araştırma sürecinde bilimsel etik ilkelere uyulmuştur.

BULGULAR

İncelenen tezlerin 25’inin yüksek lisans, 1’sinin ise doktora düzeyinde gerçekleştirildiği belirlenmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. İncelenen Tezlerin Türlerine Göre Dağılımı

Tez Türü	n	%
Yüksek Lisans	25	96.2
Doktora	1	3.8

Araştırma tasarımları incelendiğinde, tanımlayıcı tipte 21, retrospektif 2, randomize kontrollü deneysel, açıklayıcı sıralı yöntem (karma desen) ve metodolojik türde birer tez olduğu saptanmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. İncelenen Tezlerin Araştırma Türlerine Göre Dağılımı

Araştırma Türü	n	%
Tanımlayıcı	21	80.8
Randomize kontrollü deneysel	1	3.8
Retrospektif	2	7.7
Açıklayıcı Sıralı Yöntem (Karma Desen)	1	3.8
Metodolojik	1	3.8

Tablo 3. İncelenen Tezlerinin Yıllara Göre Dağılımı

Yıllar	n	%	Yıllar	n	%
2024	2	7.7	2016	2	7.7
2023	1	3.8	2014	1	3.8
2022	2	7.7	2013	3	11.5
2021	1	3.8	2011	1	3.8
2020	2	7.7	2009	1	3.8
2019	5	19.2	2008	1	3.8
2018	1	3.8	2005	1	3.8
2017	1	3.8	1998	1	3.8

Yıllara göre tez sayısına bakıldığında en fazla (5 tez) 2019 yılında çalışıldığı, diğer yıllarda genel olarak bir ya da iki tez çalışmasının yapıldığı belirlenmiştir (Tablo 3).

Tablo 4: Türkiye’de Kesici Delici Alet Yaralanmalarını İnceleyen Tezlerin Özeti

Yazar, Yıl, Tez Türü	Amaç	Anabilim Dalı	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Temel Bulgular
Bayram A, 2024, YL	Hemşirelik öğrencilerinin kesici delici alet yaralanmalarına karşı farkındalık endişe ve anksiyete düzeylerini incelemek amacıyla yapılmıştır.	Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı	n=338 (Hemşirelik öğrencisi)	Veriler “Tanımlayıcı Bilgi Formu”, “Hemşirelik Öğrencilerinde Delici ve Kesici Alet Yaralanmaları Tahmin Ölçeği (HÖD-KAYTÖ)”, “Endişe ve Anksiyete Ölçeği (EAÖ)” kullanılarak toplanmıştır.	Araştırma sonuçları, hemşirelik öğrencilerinin %23.1’inin kesici-delici alet yaralanmasını bir kez yaşadığını göstermiştir. Yaralanmaların en sık dahili kliniklerde meydana geldiği (%18.6) ve öğrencilerin %17.5’inin ampul kırma ya da flakon açma sırasında yaralandığı belirlenmiştir. Yaralanma sonrasında öğrencilerin %21,3’ünün ellerini su ve sabunla yıkadığı saptanırken, %30.5’inin yaşadığı olayı raporlamadığı görülmüştür. Bildirim yapmayan öğrencilerin %20.7’si ise buna gerekçe olarak kullanılan kesici-delici aletin hasta ile temas etmemiş olmasını göstermiştir. Öğrencilerin HÖD-KAYTÖ toplam puan ortalaması 47.06±7.02; EAÖ puan ortalaması ise 36.81±16.10 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca HÖD-KAYTÖ ile EAÖ puanları arasında pozitif yönde, düşük düzeyde bir ilişki bulunduğu belirlenmiştir.
Özerli, 2024, YL	Ameliyathane de çalışan hemşirelerin delici kesici alet yaralanma nedenleri ve yaralanmaya yönelik tutumlarını incelemek amacıyla yapılmıştır.	Hemşirelik Anabilim Dalı / Cerrahi Hastalıkları	n=134 (Ameliyathane hemşiresi)	Araştırma verileri "Ameliyathanede Çalışan Hemşire Bilgi Formu" ve "Sağlık Çalışanlarının Kesici-Delici Tıbbi Aletleri Güvenli Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği" kullanılarak toplanmıştır.	Araştırmada ameliyathane hemşirelerinin %70.1’inin çalışma yaşamı boyunca, %39.6’sının ise son bir yıl içinde delici-kesici alet yaralanması yaşadığı belirlenmiştir. Yaralanmaların en sık sütür iğnesi ile meydana geldiği (%62.3) ve özellikle iğne değişimi sırasında oluştuğu (%43.4) saptanmıştır. Hemşirelerin çoğu yaralanma nedenini hızlı çalışma zorunluluğuna bağlarken (%66), yaralanma anında bariyerli eldiven kullanmayanların oranı %77.4 olarak bulunmuştur. Katılımcıların büyük bölümünün (%75.2) son bir yıl içinde konuya ilişkin eğitim aldığı, ancak buna rağmen yaralanma sonrası bildirim yapmayanların oranının %56.6 olduğu görülmüştür. Ayrıca hemşirelerin %84.9’unun alet kullanımı sırasında yaralandığı ve %63.4’ünün korunmak amacıyla “eller serbest” tekniğini kullandığı belirlenmiştir. Ölçek puan ortalaması 112.37±8.89 olup, hemşirelerin yaralanmalara yönelik tutumlarının yüksek düzeyde olduğu; ancak eğitime rağmen yaralanmaların devam ettiği sonucuna ulaşılmıştır.
Yücel M, 2023, YL	Sağlık çalışanlarının kesici-delici tıbbi aletleri güvenli kullanımına yönelik tutumlarını incelemek amacıyla yapılmıştır.	Cerrahi Hastalıklar Hemşireliği Anabilim Dalı	n=303 (sağlık çalışanı)	Veriler "Bilgilendirilmiş Onam Formu (Yetişkinler İçin)", "Tanıtıcı Bilgi Formu" ve "Sağlık Çalışanlarının Kesici-Delici Tıbbi Aletleri Güvenli Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği" ile toplanmıştır.	Sağlık çalışanlarının ölçek toplam puan ortalaması 38.50±9.76 olarak bulunmuştur. Ölçeğin maksimum puanı dikkate alındığında, katılımcıların kesici-delici tıbbi aletlerin güvenli kullanımına yönelik tutumlarının düşük düzeyde olduğu değerlendirilmiştir. Alt boyut sonuçları da bilişsel, duygusal ve davranışsal tutumların yeterli olmadığını göstermiştir. Genel olarak sağlık çalışanlarının güvenli alet kullanımına ilişkin tutumlarının istenilen düzeyde olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Karahan A, 2022 Doktora	Göreve yeni başlayan hemşirelerde kesici delici alet yaralanmalarını önlemede PRECEDE-PROCEED temelli simülasyona dayalı deneyimi içeren eğitim programının bilgi, tutum ve davranış üzerinde etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır.	Halk Sağlığı Hemşireliği Anabilim Dalı	n=67 (Hemşire) (32 deney-35 kontrol)	Veriler, "Tanıtıcı Bilgi Formu", "Kesici Delici Alet Güvenli Kullanımı Değerlendirme Gözlem Formu" ve "Sağlık Çalışanlarının Kesici-Delici Tıbbi Aletleri Güvenli Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği" ile girişim öncesi, girişimden sonra 1. ay ve 3. aylarda, deney grubunda "Öğrenmede Öğrenci Memnuniyeti ve Özgüven Ölçeği", "Simülasyon Tasarım Ölçeği" ve "Eğitim Uygulama Anketi" ölçekleri ile de simülasyona dayalı deneyimden hemen sonra elde edildi.	Araştırmada hemşirelerin %46.3'ünün meslek yaşamı boyunca kesici-delici alet yaralanması, %14.9'unun ise kan veya vücut sıvılarına maruz kalma deneyimi yaşadığı belirlenmiştir. PRECEDE-PROCEED Modeli temel alınarak hazırlanan simülasyon destekli eğitim programı sonrasında yaralanma ve maruziyet vakasına rastlanmamıştır. Programın bilgi düzeyi üzerinde belirgin bir etkisi görülmezken, tutum ve güvenli davranışları olumlu yönde geliştirdiği saptanmıştır. Ayrıca simülasyon temelli uygulamaların memnuniyet, özgüven ve aktif öğrenmeyi artırdığı belirlenmiştir.
Kıyak Y, 2022, YL	Hemşirelik fakültesi öğrencilerinin kesici delici alet yaralanmalarına yönelik bilgi, tutum ve davranışlarını incelemek amacıyla yapılmıştır.	Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı	n=447 (Hemşirelik öğrencisi)	Verilerin toplanmasında "Öğrenci Bilgi Formu" ve "Sağlık Çalışanlarının Kesici Delici Tıbbi Aletleri Güvenli Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği" kullanıldı.	Araştırmada öğrencilerin Sağlık Çalışanlarının Kesici-Delici Tıbbi Aletleri Güvenli Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği toplam puan ortalaması 118.11±7.33 olarak belirlenmiştir. Alt boyut puan ortalamaları ise bilişsel boyutta 57.00±3.52, duyuşsal boyutta 28.51±1.88 ve davranışsal boyutta 32.60±3.04 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca yaş, cinsiyet, yaralanma durumu, yaralanmanın gerçekleştiği ortam ve yaralanma nedeni değişkenlerine göre ölçek ve alt boyut puanları arasında anlamlı farklılıklar bulunduğu saptanmıştır.
İlbaş HY, 2021, YL	Hemşirelerin kesici-delici alet yaralanma nedenlerini ve sıklığını belirlemek; yaralanma sonrası bilgi, beceri ve uygulamaların ı incelemek ve hastane kayıtlarından bildirim oranlarını incelemek amacıyla yapılmıştır.	Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı	n=478 (Hemşire)	Veriler "Sosyodemografik Form", "Kesici-Delici Alet Yaralanmaları Anket Formu" ve "Kesici-Delici Alet Yaralanmaları Yıllık Veri Bildirim Formu" kullanılarak toplanmıştır.	Araştırmada hemşirelerin %45.6'sının çalışma yaşamı boyunca 2-5 kez delici-kesici alet yaralanması yaşadığı, %67.8'inin ise son bir yıl içinde yaralandığı belirlenmiştir. Yaralanmaların çoğunun enjektör iğnesi kaynaklı olduğu (%71.3) ve genellikle hızlı çalışma nedeniyle meydana geldiği (%50.8) saptanmıştır. Yaralanma sonrası hemşirelerin %58.8'inin ilk müdahale olarak yaralanan bölgeyi su ve sabunla yıkadığı görülmüştür. Son bir yılda kontamine kesici-delici alet yaralanması yaşayan hemşirelerin büyük kısmının (%69.9) olayı bildirmediği, bildirim yapmama nedenleri arasında ise zaman yetersizliğinin (%30.8) öne çıktığı belirlenmiştir. Ayrıca çalışmanın yürütüldüğü hastanelerde bir yıl içinde kayıt altına alınan toplam yaralanma bildirimi sayısının 50 olduğu saptanmıştır.

Yılmaz A, 2020, YL	Hemşirelerin delici kesici alet kullanımına yönelik tutumlarını ve etkileyen faktörleri incelemek amacıyla yapılmıştır.	Hemşirelik Anabilim Dalı / Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği Bilim Dalı	n=798 (Hemşire)	Araştırmanın verileri, veri toplama formu ve sağlık çalışanlarının delici kesici tıbbi aletleri güvenli kullanımına yönelik tutum ölçeği kullanılarak toplanmıştır.	Çalışma sonucunda, hemşirelerin delici kesici alet yaralanmalarına ilişkin aldıkları eğitimin tutum üzerinde belirgin bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. Buna karşın çalışma süresi, eğitim düzeyi ve görev yapılan birimin tutumları etkileyen önemli faktörler olduğu belirlenmiştir.
Yıldızlı F, 2020, YL	Hemşirelerin kesici-delici aletleri güvenli kullanımlarına yönelik bilgi, tutum ve davranışlarını incelemek amacıyla yapılmıştır.	Hemşirelik Anabilim Dalı	n=438 (Hemşire)	Veriler "Kişi Bilgi Formu" ve "Sağlık Çalışanlarının Kesici-Delici Tıbbi Aletleri Güvenli Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği" kullanılarak toplanmıştır.	Çalışmada bilişsel alt boyut ile duyuşsal ve davranışsal alt boyutlar arasında anlamlı ilişkiler olduğu belirlenmiştir. Hemşirelerin yaşına göre bilişsel puanlarda, cinsiyet ve medeni duruma göre ise davranışsal puanlarda anlamlı farklılıklar saptanmıştır. Eğitim düzeyi de davranışsal alt boyut üzerinde etkili bulunmuştur. Birimler açısından yoğun bakım, dahili ve cerrahi kliniklerde çalışan hemşirelerin bilişsel, duyuşsal ve davranışsal puanlarının ameliyathanede çalışanlara göre daha yüksek olduğu görülmüştür. HBV aşısı olmayan hemşirelerde bilişsel ve davranışsal puanların daha yüksek olduğu; benzer şekilde kesici-delici alet güvenliği eğitimi almayanların bilişsel puanlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca yaralanma öyküsü olmayan hemşirelerin bilişsel, duyuşsal, davranışsal ve toplam puanlarının yaralanma öyküsü olanlara kıyasla daha yüksek olduğu saptanmıştır.
Araldağ H, 2019, YL	Bir özel hastanede çalışan hemşirelerin kesici –delici aletlerle yaralanma nedenlerinin ve yaralanmaya yönelik tutumlarını incelemek amacıyla yapılmıştır.	Hemşirelik Anabilim Dalı	n=143 (Hemşire)	Veriler "Anket Formu" ve "Sağlık Çalışanlarının Kesici-Delici Tıbbi Aletleri Güvenli Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği" kullanılarak toplanmıştır.	Araştırmada hemşirelerin %69.9'unun meslek yaşamı boyunca en az bir kez kesici-delici alet yaralanması yaşadığı belirlenmiştir. Yaralanmaların %65'i enjektör iğnesi ile meydana gelmiş olup, en sık iğne ucu kapatma işlemi sırasında (%52) gerçekleştiği saptanmıştır. Katılımcıların büyük çoğunluğunun (%94.4) bu konuda eğitim aldığı ve %74.8'inin kurumlarında yaralanma sonuçları hakkında bilgilendirildiği görülmüştür. Tutum puanları ile eğitim durumu, yaş, cinsiyet, mesleki deneyim, yaralanma öyküsü, bildirim davranışı, koruyucu ekipman kullanımı ve çalışma şekli gibi değişkenler arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Ancak yalnızca yaralanmada kullanılan ekipmanın kontamine olma durumu açısından anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Ayrıca hemşirelerin %54'ünün kontamine olmayan aletlerle yaralandığı belirlenmiştir.
Çakmak E, 2019, YL	Sağlık çalışanlarının kesici-delici tıbbi aletleri güvenli kullanımına yönelik tutumlarını incelemek amacıyla yapılmıştır.	Hemşirelik Anabilim Dalı	n=248 (Sağlık çalışanı)	Veriler "Sağlık Çalışanı Tanıtım Formu" ve "Sağlık Çalışanlarının Kesici-Delici Tıbbi Aletleri Güvenli Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği" kullanılarak toplanmıştır.	Araştırmaya katılan sağlık çalışanlarının %44.4'ünün kesici-delici alet yaralanması yaşadığı, yaralanma sonrası %26.4'ünün ilgili birime başvurmadığı ve %86,3'ünün bu konuda eğitim aldığı belirlenmiştir. Tutum ölçeği toplam puan ortalaması 113.89±9.52 olarak hesaplanmıştır. Analiz sonuçlarına göre yaş, eğitim düzeyi, çalışma süresi, uyku süresi ve eğitim alma gibi bazı değişkenlerin tutum üzerinde anlamlı etkisi bulunmazken; cinsiyet, meslek, çalışılan birim, nöbet durumu, yaralanma deneyimi

					ve bildirim davranışı gibi değişkenlerin tutumları etkilediği saptanmıştır. Regresyon analizinde ise cinsiyet, eğitim durumu, meslek ve yaralanma deneyimi tutumları bağımsız olarak etkileyen faktörler olarak belirlenmiştir. Buna göre kadınların ve lisansüstü eğitim alanların daha olumlu tutuma sahip olduğu, sağlık memurlarının ve yaralanma yaşayanların ise daha olumsuz tutum sergilediği görülmüştür.
Tüfekçi S, 2019, YL	Sağlık çalışanlarının delici-kesici aletle yaralanma (DKAY) sonrasındaki yaşadıkları duygu durumunu incelemek amacıyla yapılmıştır.	Hastane Enfeksiyonları Hemşireliği Anabilim Dalı	n=60 (Sağlık çalışanı)	Veriler kişisel bilgileri ve DKAY sonrası duygu durumunu değerlendirmeye yönelik sorulardan oluşan anket formu kullanılarak toplanmıştır.	Yaralanma bildirimlerinin ünite dağılımı incelendiğinde; en yüksek oranın ameliyathanede (%30) olduğu, bunu yoğun bakım ve acil servislerin (%23.3'er) izlediği, ardından kan alma (%15) ve karma servislerin (%8.4) geldiği belirlenmiştir. Kesici-delici alet yaralanmasına maruz kalan sağlık çalışanlarında uyku süresi azaldıkça stres düzeyinin arttığı, yaş ilerledikçe stresin yükseldiği ve haftalık çalışma süresi arttıkça anksiyete düzeyinin de arttığı saptanmıştır.
Kılınç H, 2019, YL	Hemşirelerin maruz kaldığı delici-kesici alet yaralanmalarını (DKAY), yaralanma sonrasındaki uygulamaların ve DKAY'nin önlenmesine yönelik çözüm önerilerini incelemek amacıyla yapılmıştır.	Hemşirelik Anabilim Dalı	Araştırmanın nicel bölümü gönüllü 182 hemşire ve nitel bölümü gönüllü 14 hemşire ile yürütüldü.	Nitel veriler "Veri Toplama Formu", nitel veriler "Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu" çerçevesinde yüz yüze yapılan bireysel görüşmelerin ses kayıt cihazına kaydedilmesi ile toplanmıştır.	Araştırmada hemşirelerin %74.7'sinin mesleki yaşamları boyunca en az bir kez delici-kesici alet yaralanması yaşadığı belirlenmiştir. Yaralanmaların çoğunun temiz (%91.2) ve önemli bir kısmının kontamine aletlerle (%66.2) meydana geldiği saptanmıştır. Yaralanma yaşayan hemşirelerin %63,2'sinin olayı bildirmediği görülmüş; bu durum genellikle olayın önemsenmemesi, bildirimden fayda görülmemesi, zaman yetersizliği ve bildirim gerekliliğinin bilinmemesi gibi nedenlerden kaynaklandığı belirlenmiştir. Nitel bulgulara göre hemşireler yaralanmaları çoğunlukla iş yoğunluğu, acil iş yükü, yorgunluk ve dikkatsizlik gibi etkenlere bağlamıştır. Bildirim yapmama ise zaman ve çaba gerektirmesi ile kadenci yaklaşım nedeniyle tercih edilmemiştir. Ayrıca kontamine aletlerle olan yaralanmaların bildirimine daha eğilimli oldukları ve yaralanma sonrası korku, endişe ve öfke gibi duygular yaşadıkları belirlenmiştir.
Öztürk Menteşe H, 2019, YL	Hemşirelik ve ebelik öğrencilerinde kesici-delici alet yaralanmasına ilişkin bilgi düzeylerini değerlendirmek ve etkileyen faktörleri incelemek amacıyla yapılmıştır.	Hemşirelik Anabilim Dalı / İç Hastalıkları Bilim Dalı	n=250 (Hemşirelik ve ebelik öğrencisi)	Araştırma verileri "Öğrenci Bilgi Formu" ve "Sağlık Çalışanlarının Kesici-Delici Tıbbi Aletleri Güvenli Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği" kullanılarak toplanmıştır.	Araştırmada öğrencilerin %43.6'sının kesici-delici alet yaralanması yaşadığı, bu yaralanmaların %57.8'inin ilaç hazırlama sırasında meydana geldiği belirlenmiştir. Yaralanma türleri incelendiğinde en sık iğne ucu (%64.22) ve ampul kırılması (%31.19) kaynaklı olduğu görülmüştür. Yaralanma sonrası öğrencilerin %61.47'si bölgeyi su ve sabunla temizlerken, yalnızca %11.01'inin olayı sağlık kuruluşuna bildirdiği saptanmıştır. Öğrencilerin %78.8'inin bu konuda eğitim aldığı ve bu eğitimin büyük ölçüde örgün eğitim sürecinde verildiği (%83.25) belirlenmiştir. Ölçek puanlarına bakıldığında en düşük ortalamaların "kullanılmış iğnelerin tıbbi atık kutusuna atılması" maddesinde, en yüksek ortalamaların ise "invaziv girişim yapılan birimlerde tıbbi atık kutusu bulunması" maddesinde olduğu görülmüştür. Ölçek

					toplam puan ortalaması 114.33±8.83 olarak hesaplanmıştır.
Dağcı M, 2018, YL	Ameliyathane hemşirelerinin , delici kesici alet yaralanmalarına neden olan durumları ve aldıkları önlemleri incelemek ve dikkat çekmek amacıyla yapıldı.	Hemşirelik Bilim Dalı	n=463 (Hemşire)	Veriler, literatür bilgisi ve uzman görüşleri doğrultusunda oluşturulan iki veri formu ile toplanmıştır.	Katılımcıların %68.9'u meslek yaşamında DKAY yaşadığını bildirmiştir. Kadın olmak, evli ve düşük eğitim düzeyine sahip olmak, devlet üniversite hastanelerinde çalışmak ve koruyucu ekipman kullanım durumu DKAY ile anlamlı ilişkili bulunmuştur. Yaralanmaların çoğunlukla hemşire-cerrah arasında alet alışverişi sırasında veya hemşirenin cerrahi işleme yardım ettiği anlarda meydana geldiği belirlenmiştir. Yaralanmaların %54.8'inin sağ elde olduğu, en sık neden olan cerrahi aletin ise %37.1 ile sütür materyali olduğu saptanmıştır. En fazla yaralanmanın jinekoloji, KBB, plastik cerrahi ve genel cerrahi ameliyathanelerinde görüldüğü bildirilmiştir. Yaralanma sonrası katılımcıların %83'ü doğru ilk müdahaleyi uygulamıştır. Ayrıca %26.6'sı kontamine DKAY ile karşılaştığını belirtmiş, ancak yalnızca %60,2'si bu durumu raporlamıştır. Bildirim yapmayanların çoğu (%71.4) olayın önemsiz olduğunu ve raporlamanın işe yaramadığını düşünmüştür.
Özenir S, 2017, YL	Bir devlet hastanesi sağlık çalışanlarının maruz kaldığı mesleki kazalar ile kesici delici aletlerin güvenli kullanımına ilişkin tutumlarının belirlenmesi amacıyla yapıldı.	Hemşireliği Anabilim Dalı	n=173 (Sağlık çalışanı)	Veriler "Sağlık Çalışanlarının Maruz Kaldığı Mesleki Kazaların Belirlenmesine Yönelik Anket Formu" ile "Sağlık Çalışanlarının Kesici Delici Tıbbi Aletleri Güvenli Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği" kullanılarak toplanmıştır.	Son bir yıl içinde çalışanların %32.9'unun kesici-delici alet yaralanması veya kan/vücut sıvısına maruz kaldığı belirlenmiştir. Yaralanmaların en sık hemşire ve ebelerde görüldüğü saptanmıştır. Sağlık Çalışanlarının Kesici-Delici Tıbbi Aletleri Güvenli Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği toplam puan ortalaması 81.65±7.03 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca gece çalışma durumu ile ölçeğin bilişsel alt boyutu ve toplam puanı arasında anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir.
Okutan Ş, 2016, YL	Cerrahi birimlerde çalışan hemşirelerin Delici-Kesici Alet Yaralanması (DKAY) konusundaki bilgi ve uygulamaların ı incelemek amacıyla yapılmıştır.	Hemşirelik Anabilim Dalı / Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği Bilim Dalı	n=183 (Hemşire)	Veriler, araştırmacı tarafından oluşturulan Anket Formu kullanılarak toplanmıştır.	Araştırmada hemşirelerin %98.4'ünün DKAY konusunda eğitim aldığı, %97.3'ünün Hepatit B aşısı yaptırdığı ve %76.5'inin meslek yaşamında DKAY deneyimlediği belirlenmiştir. Çalışma süresi arttıkça Hepatit B aşısı olma oranının yükseldiği görülmüştür. Eğitim alan hemşirelerin %33.3'ünün ampul/flakon kaynaklı yaralanma yaşadığı ve %76.7'sinin yeterli önlem aldığı düşüncesinde olduğu saptanmıştır. Ampul/flakon yaralanmalarında yaş ortalaması 28.26±4.45 olup, yaş arttıkça yaralanmayı bildirme oranının da arttığı belirlenmiştir. Bununla birlikte, yaralanmaya neden olan alet ile eğitim düzeyi, eğitim düzeyi ile DKAY yaşama durumu ve DKAY yaşama durumu ile çalışma süresi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.
Satılmış S, 2016, YL	Uşak Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu Hemşirelik	Halk Sağlığı Hemşireliği Anabilim Dalı	n=402 (Hemşirelik öğrencisi)	Veri toplamada literatür doğrultusunda hazırlanan anket	Klinik uygulamalar sırasında öğrencilerin %44.8'inin kesici-delici alet yaralanması yaşadığı ve %51.7'sinin bu yaralanmayı bildirmediği belirlenmiştir. Öğrencilerin %58.7'si sağlık risklerine yönelik güvenlik

	Bölümünde okuyan hemşirelik öğrencilerinin klinik uygulamaları sırasında kesici/delici alet yaralanma durumları ve ilişkili faktörleri incelemek amacıyla yapılmıştır.			formu kullanılmıştır.	eğitimi aldığını ifade ederken, %41.3'ü bu konuda bilgi sahibi olmadığını belirtmiştir. Ayrıca %60.2'sinin Hepatit B, %76.4'ünün ise tetanoz aşısı olmadığı saptanmıştır. Yaralanma sıklığı incelendiğinde öğrencilerin %37.8'inin bir kez, %30.6'sının iki kez ve %31.7'sinin üç ve daha fazla kez yaralanma yaşadığı görülmüştür. Sınıf düzeyi ile yaralanma durumu arasında anlamlı ilişki bulunmuş; öğrenim yılı arttıkça yaralanma riskinin yükseldiği belirlenmiştir. Güvenlik önlemleri hakkında bilgi verilmemesi, yaralanma riskini belirgin şekilde artıran en önemli faktör olarak öne çıkmıştır. Ayrıca yaralanmaların yaradan fazlasının (%51.7) raporlanmadığı, bildirim davranışında sınıf düzeyi, iş sağlığı ve güvenliği eğitimi alma durumu ve hemşire olarak çalışma deneyiminin etkili olduğu saptanmıştır.
Karadağ A, 2014, YL	Sağlık çalışanlarında kesici ve delici aletlerle yaralanma sıklığını belirlemek, yaralanmalara neden olan faktörleri tanımlamak, yaralanma konusunda farkındalık yaratarak, yaralanmaları önlemeye, yaralanma sonrasındaki uygulamaların a yönelik bilgi, beceri ve uygulamaların ı belirlemek amacıyla yapılmıştır.	Hemşirelik Anabilim Dalı	n=134 hemşire, 97 yardımcı personel	Veriler literatür doğrultusunda hazırlanan anket formu ile toplanmıştır.	Araştırmada hemşirelerin yaralanma risk algısı skorlarının diğer personele göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların %39.8'inin daha önce kesici-delici alet yaralanması yaşadığı, yaralanmaların ise daha genç yaşta olduğu, eğitim düzeylerinin daha yüksek ve risk algılarının daha fazla olduğu saptanmıştır. Yaralanmaların çoğunlukla hemşireler ve cerrahi birim çalışanlarında görüldüğü; yaralanmaların %52.2'sinin sağ elde ve %79.3'ünün iğne kaynaklı olduğu belirlenmiştir. Hemşirelerde yaralanmaların en sık enjektör kapağı takma sırasında (%27.5), diğer personelde ise tıbbi atık toplama sırasında (%69.6) meydana geldiği görülmüştür. Yaralanma nedenleri arasında en sık dikkatsizlik (%78.4) bildirilmiştir. Ayrıca yaralanan bireylerin enjektör kapağını kapatmaya yönelik davranış puanlarının daha yüksek, kişisel koruyucu ekipman kullanımına yönelik puanlarının ise daha düşük olduğu belirlenmiştir.
Dişbudak Z, 2013, YL	Hemşirelerin kesici-delici alet yaralanmalarının nedenlerinin ve yaralanma sonrası yaptıkları girişimlerin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.	Hemşirelik Anabilim Dalı	n=406 (Hemşire)	Veriler sosyodemografik veriler ile kesici-delici aletlerle yaralanma durumuna ait değişkenleri sorgulayan anket formu kullanılarak toplanmıştır.	Çalışmada hemşirelerin %60.8'inin meslek yaşamı boyunca en az bir kez kesici-delici alet yaralanması yaşadığı belirlenmiştir. Yaralanmaların en sık iğne ucu kapağını takma girişimi sırasında meydana geldiği ve en yaygın etkenin enjektör iğnesi olduğu saptanmıştır. Koruyucu önlemler arasında eldiven kullanımının ve maruziyet sonrası bildirim oranlarının düşük olduğu görülmüştür. Buna karşın yaralanma sonrası antiseptik ya da sabunla yıkama davranışının yaygın olduğu ve bu bulgunun literatürle uyumlu olduğu belirlenmiştir.
Kürtünlü Ş, 2013, YL	Araştırma, ameliyathane çalışanlarında delici-kesici aletle yaralanma durumunu	Hemşirelik Anabilim Dalı	n=75 (19 cerrah, 46 ameliyathane hemşiresi, 5 ameliyathane temizlik çalışanı ve 5	Veriler geliştirilen anket formu ile toplanmıştır.	Araştırmada cerrahların tamamının, hemşirelerin %86.96'sının, temizlik çalışanlarının %80'inin ve sterilizasyon çalışanlarının %40'ının en az bir kez cerrahi alet yaralanması yaşadığı belirlenmiştir. Yaralanmaların büyük kısmının ameliyat sırasında alet alışverişi esnasında

	belirlemek amacıyla yapılmıştır.		sterilizasyon çalışanı)		gerçekleştiği; hemşirelerde %80, cerrahlarda %42.11 oranında bu durumun görüldüğü saptanmıştır. Yaralanma kaynakları incelendiğinde hemşirelerin %22,5'inin ve temizlik çalışanlarının %50'sinin iğne atık kutusu kullanımı sırasında, cerrahların %68.42'sinin sütür materyali ile, hemşirelerin %55'inin ve sterilizasyon çalışanlarının %50'sinin ise bistüri ile yaralandığı belirlenmiştir. Bildirim davranışları açısından cerrahların %89.47'si, hemşirelerin %72.5'i ve sterilizasyon çalışanlarının %50'si yaralanmayı rapor etmemiştir. Bildirim yapmama nedenleri arasında cerrahların yaralanmayı önemsememesi (%47.06) ve hemşirelerin raporlamayı faydasız görmesi (%55.17) öne çıkmıştır. Ayrıca çalışanların çoğunun ameliyat öncesi hastanın enfeksiyon durumunu kontrol ettiği, ancak çift eldiven ve koruyucu gözlük kullanımının yalnızca bulaşıcı hastalık şüphesinde tercih edildiği belirlenmiştir. Uzun süren ameliyatlarda (3 saatten fazla) yaralanma riskinin arttığı saptanmıştır.
Kan N, 2013, YL	Ameliyathane hemşirelerinin delici kesici alet yaralanmaları (DKAY) ve bunu etkileyen faktörlerin belirlenmesi, bu yaralanmaları önlenmesi için alınması gereken tedbirler ve ameliyathane hemşirelerinin problem çözme yeteneklerinin değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır.	İç Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı	n=85 (Ameliyathane hemşiresi)	Veriler demografik özellikler, DKAY, DKAY'dan korunmak için alınan önlemler ve problem çözme becerilerini değerlendirmek amacıyla oluşturulan görüşme formu ile toplanmıştır.	Araştırmada ameliyathane hemşirelerinin %43.5'inin son bir yıl içinde 1-5 kez kesici-delici alet yaralanması yaşadığı belirlenmiştir. Katılımcıların %56.5'i lisans mezunudur. Hemşirelerin büyük çoğunluğunun (%88.2) en sık genel cerrahi ameliyatlara katıldığı, yaralanmaların daha çok sağ elde ve özellikle 08:00-11:59 saatleri arasındaki ameliyatlarda (%34.1) meydana geldiği saptanmıştır. En yaygın yaralanma nedeni sütür iğnesi kullanımı olurken, temel etken olarak hızlı çalışma gösterilmiştir. Yaralanma sonrası hemşirelerin %56.5'i bölgeyi antiseptik ile temizlemiş, %52.9'u ise olayı rapor etmiştir. Bulaşıcı hastalık riski bilinen ameliyatlarda çalışanların %34.1'inin yaralanma yaşadığı belirlenmiştir. Ayrıca hemşirelerin %81.2'si genellikle koruyucu önlemleri kullandıklarını ifade etmiştir.
Yıldız K, 2011, YL	Sağlık çalışanlarının kesici delici aletleri güvenli kullanımına ilişkin tutumlarını ölçmek amacıyla yapılmıştır.	İç Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı	n=301 (164 Hemşire, 104 Asistan hekim ve 33 Laborant/Tıbbi tekniker)	Veriler Sağlık Çalışanlarının Kesici-Delici Tıbbi Aletleri Güvenli Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği kullanılarak toplanmıştır.	Sağlık çalışanlarının %84,1'inin Hepatit B'ye karşı aşıları olduğu ve %57,9'unun kesici-delici alet yaralanmaları konusunda eğitim aldığı saptanmıştır. Ölçekten alınan puanların 85 ile 125 arasında değiştiği, ortalamasının ise 114.15±8.59 olduğu ve genel olarak yüksek düzeyde olduğu görülmüştür. Ayrıca HBV aşıları olma durumu ile toplam ölçek puanı arasında, kesici-delici alet yaralanmaları eğitimi alma durumu ile de davranışsal alt boyut puanı arasında anlamlı ilişki olduğu belirlenmiştir.
Uzunbayır N, 2009, YL	Sağlık çalışanları için "Sağlık Çalışanlarının Kesici-Delici Tıbbi Aletleri Güvenli	İç Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı	n=414	Bu ölçeği geliştirmek için literatür taraması yapılarak oluşturulan madde havuzu kullanılmıştır.	Geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu belirlenmiştir.

	Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği'ni geliştirmek, geçerlik ve güvenilirliğini yapmak için yürütülmüştür.				
Demircan E, 2008, YL	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi (ESOGÜ), Eskişehir Yunussemre Devlet Hastanesi (EYDH) ve Eskişehir Devlet Hastanesi (EDH) ameliyathanelerinde görev yapan hemşirelerin delici/kesici aletlerle yaralanma (DKAY) sıklığını ve DKAY'ı etkileyen faktörler ile DKAY'a karşı hemşirelerin aldıkları önlemleri belirlemek amacıyla yapılmıştır.	Hemşirelik Anabilim Dalı	n=89 (Hemşire)	Veriler sosyo demografik özellikler, DKAY durumları, DKAY'dan korunmak için alınan önlemleri içeren anket formu ile toplanmıştır.	Araştırmada 89 hemşirenin 77'sinin (%86.5) son bir yıl içinde en az bir kez kesici-delici alet yaralanması yaşadığı belirlenmiştir. Yaralanmaların en sık Genel Cerrahi ve Nöroşirürji ameliyatlarında meydana geldiği, özellikle 0-10 yıl deneyime sahip hemşirelerde oranların daha yüksek olduğu (%59.6) saptanmıştır. Yaralanmaların çoğunlukla sol elde (%51.9) gerçekleştiği, en sık neden olan aletlerin bistüri ve sütür iğnesi olduğu görülmüştür. Yaralanmaların 08:00-16:00 saatleri arasında daha sık olduğu (%64) ve özellikle ameliyatın 3. saatinden sonra riskin arttığı (%84.3) belirlenmiştir. Hemşirelerin büyük çoğunluğu (%92.2) cerrahi girişimlere yardımcı olurken yaralandığını ve en önemli neden olarak hızlı çalışma (%65.2) olduğunu ifade etmiştir. Katılımcıların %83.1'inin Hepatit B aşısı olduğu belirlenmiştir. Genel olarak, meslekte ilk 10 yıl içinde deneyimin az olduğu dönemde yaralanma oranlarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Bürbryık A, 2005, YL	GATA Eğitim Hastanesi'nde görev yapan sağlık çalışanlarında kesici/delici aletlerle yaralanma sıklığını belirlemek, yaralanmalara neden olan faktörleri tanımlamak, sağlık çalışanlarının yaralanmaları önlemeye ve yaralanma sonrasındaki uygulamaların a yönelik tutumlarını	Hemşirelik Anabilim Dalı	n=341 (Sağlık çalışanı)	Anket formu	Araştırmada 341 sağlık çalışanının 305'i meslek yaşamı boyunca en az bir kez yaralanma yaşadığını bildirmiştir. Yaralanmaların hekim ve teknisyenlerde en sık ameliyathanede, hemşirelerde ise yoğun bakımda meydana geldiği belirlenmiştir. Hekimlerde en yaygın neden sütür iğnesi ve sütür atma işlemi olurken, hemşire ve teknisyenlerde enjektör iğnesi öne çıkmıştır. Katılımcıların önemli bir kısmının yaralanmaya neden olan hastanın enfeksiyon durumunu sorgulamadığı; HBV, HCV ve HIV pozitif hastalarla ilişkili yaralanmaların da bulunduğu saptanmıştır. Dikkat çekici olarak hiçbir katılımcının yaralanmayı rapor etmediği, hekimlerin raporlama için uygun bir birim olmadığını, hemşire ve teknisyenlerin ise raporlama gerekliliğini bilmediklerini ifade ettikleri belirlenmiştir. Koruyucu önlemler açısından hekimlerin invaziv işlemlerde daha sık eldiven kullandığı, hemşirelerin ise kontamine kesici-delici aletleri delinmeye dayanıklı

	belirlemek amacıyla yapılmıştır.				atık kutularına atma konusunda daha dikkatli davrandığı görülmüştür.
Doğan F, 1998, YL	Kan ile kontaminasyon sonucu oluşan enfeksiyon hastalıklarına yakalanma riski yüksek olan hemşirelerde, iğne batma sıklığını belirlemek, kazaya neden olan faktörleri tanılamak, bu yöndeki bilgi ve becerileri değerlendirmek amacı ile yapılmıştır.	Halk Sağlığı Hemşireliği Anabilim Dalı	"Anket Formu" 200 hemşireye "İğne Batma Risk Değerlendirme Formu" örneklem gurbundan seçilen 50 hemşireye uygulanmıştır.	Veriler "Anket Formu" ve "İğne Batma Risk Değerlendirme Formu" kullanılarak toplanmıştır.	Araştırmada hemşirelerin %24'ünün son bir yıl içinde kontamine iğne ile yaralanmadığı, %61'inin 1-10 kez ve %14.5'inin 10'dan fazla kez yaralanma yaşadığı belirlenmiştir. İğne batma sıklığının SSK hastanesinde diğer kurumlara göre daha yüksek olduğu, ancak servisler (acil, YBÜ, dahiliye, cerrahi) arasında benzer dağılım gösterdiği saptanmıştır. İğne batma sıklığı ile eldiven kullanımı, iğneyi kılıfa geçirme ya da enjektörden ayırma, atık kutusuna erişim gibi değişkenler arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır. Bununla birlikte delinmeye dayanıklı atık kutusu bulunmasının devlet ve özel hastanelerde daha iyi olduğu, hizmet içi eğitimlere katılımın ise üniversite hastanelerinde daha yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir.

TARTIŞMA

Sağlık çalışanlarının karşılaştığı mesleki riskler arasında ön sıralarda yer alan kesici-delici alet yaralanmaları günümüzde de önemini koruyarak varlığını sürdürmektedir (Bozdemir ve Bahar, 2023). Bu çalışmada incelenen araştırmaların farklı anabilim dallarında yürütüldüğü görülmektedir. Özellikle Hemşirelik Esasları, Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği, İç Hastalıkları Hemşireliği ve Halk Sağlığı Hemşireliği gibi çeşitli Anabilim Dallarında yürütüldüğü dikkat çekmektedir. Bu durum, kesici-delici alet yaralanmalarının yalnızca belirli bir uzmanlık alanına özgü olmayıp, sağlık hizmetinin tüm boyutlarını etkileyen yaygın ve çok yönlü bir mesleki risk olduğunu göstermektedir (Kaya ve ark., 2012).

Cerrahi ve ameliyathane gibi invaziv girişimlerin yoğun olduğu alanlarda yürütülen çalışmalar, yaralanma riskinin daha çok uygulamaya bağlı faktörlerle ilişkili olduğunu ortaya koyarken; Halk Sağlığı alanındaki çalışmaların daha çok koruyucu önlemler, eğitim ve politika geliştirme üzerine odaklandığı görülmektedir. Yapılan bir çalışmada yaralanmanın bildirildiği ünite dağılımlarının %30 (n=18) ameliyathane, %23.3 (n=14) yoğun bakım üniteleri, %23.3 (n=14) acil servis, %15 (n=9) kan alma, %8.4 (n=5) karma servisten oluştuğu bildirilmektedir (Tüfekçi, 2019). İç Hastalıkları Hemşireliği ve Hemşirelik Esasları alanında yapılan çalışmalar ise bilgi, tutum ve davranış boyutuna ağırlık vererek bireysel farkındalık ve güvenli uygulamaların önemini vurgulamaktadır. Bu çeşitlilik, kesici-delici alet yaralanmalarının önlenmesinde multidisipliner bir yaklaşımın gerekliliğini ortaya koymaktadır. Ancak literatürdeki çalışmaların büyük bir kısmının belirli klinik alanlara odaklandığı, bütüncül ve entegratif

yaklaşımların sınırlı olduğu dikkat çekmektedir. Bu bağlamda, farklı anabilim dallarını kapsayan, hem bireysel hem de kurumsal düzeyde müdahaleleri içeren kapsamlı araştırmalara ihtiyaç olduğu söylenebilir.

Literatürde yer alan çalışmalar genel olarak; sağlık çalışanları ve hemşirelik öğrencilerinde kesici-delici alet yaralanmalarının sıklığını, nedenlerini ve etkileyen faktörleri belirlemeyi; bireylerin bu yaralanmalara ilişkin bilgi, tutum ve davranış düzeylerini değerlendirmeyi; yaralanma sonrası uygulamaları incelemeyi ve güvenli kullanım ile önleme stratejilerine yönelik farkındalık oluşturmaya amaçlamaktadır (Bayram Araz, 2024; Karadaş, 2014). Kesici-delici alet yaralanmalarının sağlık çalışanları arasında en sık hemşirelerde görüldüğü, ulusal birçok çalışmada ortaya konmuştur (Doğan ve Sözen, 2016). Ayrıca bazı çalışmalar, eğitim programları ve müdahalelerin (örneğin simülasyon temelli eğitimler) bilgi, tutum ve davranışlar üzerindeki etkisini değerlendirmeye odaklanmaktadır (Karahan, 2022). Doğru ve Akyol'un çalışmasında dördüncü sınıf hemşirelik öğrencilerinin diğer sınıflara göre daha fazla kesici-delici alet yaralanmasına maruz kaldığı belirlenmiş olup, bu durum internlik döneminde hasta bakımında daha aktif rol almalarıyla ilişkilendirilmiştir (Doğru ve Akyol, 2018). Buna karşılık, bazı çalışmalar farklı sonuçlar ortaya koymaktadır. Chunlan ve arkadaşları, kesici-delici alet yaralanmalarının özellikle klinik uygulamanın ilk dönemlerinde daha sık görüldüğünü bildirmiştir (Chunlan ve ark., 2015).

İncelenen çalışmalarda veri toplama araçlarının büyük ölçüde anket formları ve ölçeklerden oluştuğu görülmektedir. Özellikle "Sağlık Çalışanlarının Kesici-Delici Tıbbi Aletleri Güvenli Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği" gibi standart ölçeklerin sık kullanılması, bu alanda tutum ve davranışların nicel olarak ölçülmesine yönelik bir eğilim olduğunu göstermektedir. Çalışmaların büyük çoğunluğunun öz bildirim (self-report) anketlerine dayanması, verilerin doğruluğu ve hatırlama yanlılığı açısından bir sınırlılık olarak değerlendirilebilir.

Literatürde, yaş ve eğitim düzeyi arttıkça personellerin tutum puanlarının da yükseldiği bildirilmektedir (Çakmak, 2019). Kesici-delici alet yaralanması yaşayan hemşirelerin %63.2'sinin olayı bildirmediği; bu durumun ise çoğunlukla yaralanmayı önemsememe, bildirim kendilerine bir fayda sağlamayacağını düşünme, zaman yetersizliği ve bildirim gerekliliğine ilişkin bilgi eksikliğinden kaynaklandığı belirtilmektedir (Kılınç, 2019).

Cinsiyet değişkeni incelendiğinde, kadın ve erkek hemşirelerin tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu görülmektedir (Dağcı, 2018; Çakmak, 2019). Kadın hemşirelerin kesici-delici tıbbi aletleri erkeklere kıyasla daha güvenli kullanmalarının, cinsiyete

bağlı çalışma biçimleri ve düşünme yaklaşımlarındaki farklılıklardan kaynaklanabileceği ileri sürülmektedir.

Çalışma sonucunda, 0–10 yıl arasında çalışma süresine sahip, yani mesleki deneyimi daha düşük olan hemşirelerde kesici-delici alet yaralanmalarının daha sık görüldüğü belirlenmiştir; bu durum, deneyim eksikliğine bağlı olarak güvenli uygulama becerilerinin henüz tam gelişmemesiyle ilişkilendirilebilir (Demircan, 2008).

Literatürde gerçekleştirilen bir çalışmada, yaralanmaların önemli bir bölümünün gece vardiyasında meydana geldiği belirlenmiştir (Özenir, 2017). Fizyolojik (yorgunluk), çevresel (aydınlatma, personel sayısı) ve organizasyonel (iş yükü, vardiya düzeni) etkenlerin birleşimi gece yaralanma riskini artırdığı düşünülmektedir. Kan (2013) çalışmasında ise farklılık olarak, en fazla yaralanmanın %34.1 oranıyla 08:00–11:59 saatleri arasında gerçekleştirilen ameliyatlar sırasında meydana geldiği belirlenmiştir; bu durum, günün bu saatlerinde ameliyat yoğunluğunun artması ve iş yüküne bağlı dikkat azalmasıyla ilişkilendirilebilir (Kan, 2013).

Literatürde yer alan çok sayıda araştırma, hemşirelerin kesici-delici alet yaralanmalarının en sık ampul/flakon kırıkları ve enjektör iğneleri kaynaklı olduğunu göstermektedir (Bayram Araz, 2024; Öztürk Menteşe, 2019). Kesici-delici alet yaralanmalarının en sık iğne ucuna yeniden kapak takma işlemi sırasında meydana geldiği ve yaralanmaya en çok enjektör iğnesinin neden olduğu belirlenmiştir (Bürbüyük, 2005; Dişbudak, 2013; Doğan, 1998). Bu durumun, sağlık çalışanlarının enjektör iğnesine yeniden kapak takma davranışından kaynaklandığı düşünülmektedir. Koruyucu önlemler arasında yer alan eldiven kullanımı ve maruziyet sonrası yaralanmanın rapor edilme oranlarının düşük olduğu belirlenmiştir (Dişbudak, 2013; Kürtünlü, 2013). Bu durumun genellikle bilgi eksikliği, bildirim süreçlerinin zaman alıcı ve karmaşık olarak algılanması ve bazı çalışanların yaralanmayı önemsememesiyle ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Çalışmanın yapıldığı hastanedeki ameliyathane hemşirelerinin %88.2'sinin en fazla genel cerrahi ameliyatlara katıldığı ve yaralanmaların çoğunlukla sağ elde meydana geldiği belirlenmiştir; bu durum, genel cerrahi girişimlerin yoğunluğu ve hemşirelerin çoğunlukla sağ ellerini aktif olarak kullanmalarıyla açıklanabilir (Kan, 2013).

Çalışma süresi arttıkça sağlık çalışanlarının Hepatit B aşısı yaptırma oranlarının yükseldiği görülmektedir (Okutan, 2016). Bu durum, mesleki deneyimle birlikte risk farkındalığının artması ve kurumların aşılama uygulamalarına erişimin kolaylaşmasıyla açıklanabilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma bulguları doğrultusunda, kesici-delici alet yaralanmalarının özellikle mesleki deneyimi düşük hemşirelerde daha sık görüldüğü ve bu durumun önemli bir iş sağlığı ve güvenliği sorunu olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca yaralanmaların belirli riskli birimlerde yoğunlaştığı ve mevcut önlemlere rağmen devam ettiği belirlenmiştir. Bu doğrultuda, özellikle mesleki deneyimi az olan hemşirelere yönelik kesici-delici alet yaralanmalarını önlemeye odaklanan eğitim programlarının planlanması ve uygulanması önerilmektedir. Bununla birlikte, hastanelerde yaralanmaların daha sık görüldüğü riskli birimlerde, birimlerin çalışma koşulları ve ihtiyaçları dikkate alınarak özel eğitimlerin düzenlenmesi ve bu eğitimlerin düzenli aralıklarla tekrarlanması gerektiği düşünülmektedir. Ayrıca atık ayrıştırma uygulamalarının doğru ve standartlara uygun şekilde yapılmasının sağlanması, kesici-delici atıkların güvenli bertaraf edilmesi ve bu konuda personelin farkındalığının artırılması da yaralanmaların önlenmesinde kritik bir rol oynamaktadır.

KAYNAKÇA

- APIC Guidelines Committee. (2018). APIC position paper: Prevention of device-mediated bloodborne infections to health care workers. *American Journal of Infection Control*, 26(6), 578–580.
- Araldağ, H. (2019). *Hemşirelerin kesici-delici aletlerle yaralanma nedenleri ve yaralanmaya karşı tutumlarının incelenmesi* [Yüksek lisans tezi, İstanbul Okan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- Bayram Araz, Ö. (2024). *Hemşirelik öğrencilerinin kesici delici alet yaralanmalarına karşı farkındalık, endişe ve anksiyete düzeylerinin belirlenmesi* [Yüksek lisans tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- Bozdemir, M., ve Bahar, Z. (2023). Hemşirelerin bazı özelliklerinin kesici delici alet yaralanması üzerine etkisi. *Aydın Sağlık Dergisi*, 9(2), 80–101.
- Bulduk, S., Yurt, S., Dinçer, Y., ve Ardic, E. (2015). Sağlık davranış modelleri. *Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 28–34.
- Bürbryık, A. (2005). *GATA sağlık çalışanlarında kesici-delici aletlerle yaralanma sıklığı ve etkileyen faktörlerin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi, Gülhane Askeri Tıp Akademisi Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- Chunlan, L., Xiaoyan, L., Yinghong, Z., ve Yanxun, L. (2015). Influencing factors for needlestick injuries in student nurses. *Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi*, 33(7), 528–531.
- Çakmak, E. (2019). *Bir kamu hastanesinde görev yapan sağlık çalışanlarının kesici-delici tıbbi aletleri güvenli kullanımlarına yönelik tutumlarının değerlendirilmesi* [Yüksek lisans tezi, Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- Dağcı, M. (2018). *Ameliyathane hemşirelerinin delici kesici aletler ile yaralanma durumu, nedenleri ve önlemleri* [Yüksek lisans tezi, Bezm-i Âlem Vakıf Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- Demircan, E. (2008). *Ameliyathane hemşirelerinin delici/kesici aletlerle yaralanma sıklığının ve bunu etkileyen faktörlerin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- Dişbudak, Z. (2013). *Hemşirelerin kesici-delici alet yaralanması ile karşılaşma durumları ve karşılaşma sonrası izledikleri yöntemler* [Yüksek lisans tezi, Gaziantep Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- Doğan, F. (1998). *Hemşirelerde iğne batma sıklığı ve nedenleri* [Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- Doğan, H., ve Sözen, H. (2016). Sağlık çalışanlarında kesici delici alet yaralanmalarının değerlendirilmesi. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 32(2), 35–43.

- Doğru, B. V., ve Akyol, A. (2018). Hemşirelik öğrencilerinde kesici ve delici alet yaralanmalarının değerlendirilmesi. *ACU Sağlık Bilimleri Dergisi*, 9(1), 59–66.
- İlbaş, H. Y. (2021). *Hemşirelerin kesici-delici alet yaralanma durumu, bildirim sıklığı ve yaralanma sonrası uygulamalarının değerlendirilmesi* [Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- Kan, N. (2013). *Ameliyathanede çalışan hemşirelerin delici-kesici aletlerle yaralanma riski ve bunu etkileyen faktörler* [Yüksek lisans tezi, İstanbul Bilim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- Karadaş, A. (2014). *Sağlık çalışanlarında kesici ve delici alet yaralanmalarının değerlendirilmesi* [Yüksek lisans tezi, İstanbul Bilim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- Karahan, A. (2022). *Hemşirelerde kesici delici alet yaralanmalarını önlemede PRECEDE-PROCEED model temelli simülasyona dayalı deneyimin etkisi* [Doktora tezi, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü].
- Kaya, Ş., Baysal, B., Eşkazan, A. E., ve Çolak, H. (2012). Diyarbakır Eğitim Araştırma Hastanesi sağlık çalışanlarında kesici delici alet yaralanmalarının değerlendirilmesi. *Viral Hepatit Dergisi*, 18(3), 107–110.
- Kepenek, E., ve Şahin-Eker, H. B. (2017). Bir devlet hastanesinde çalışanlarda meydana gelen kesici ve delici alet yaralanmalarının değerlendirilmesi. *Klimik Dergisi*, 30(2), 78–82.
- Kılınç, H. (2019). *Hemşirelerde delici-kesici alet yaralanmaları: Bir karma yöntem çalışması (İstanbul ili bir kamu hastanesi örneği)* [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- Kıyak, Y. (2022). *Hemşirelik fakültesi öğrencilerinin kesici-delici alet yaralanmalarına yönelik bilgi, tutum ve davranışları* [Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü].
- Kürtünlü, Ş. (2013). *Ameliyathane çalışanlarında delici-kesici aletle yaralanma durumu* [Yüksek lisans tezi, Haliç Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- Menteşe, H. Ö. (2019). *Hemşirelik ve ebelik öğrencilerinde kesici-delici alet yaralanmasına ilişkin bilgi düzeylerinin değerlendirilmesi* [Yüksek lisans tezi, Demiroğlu Bilim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- Merih, Y. D., Kocabey, M. Y., Çırpı, F., Bolca, Z., ve Celayir, A. C. (2009). Bir devlet hastanesinde üç yıl içerisinde görülen kesici-delici alet yaralanmalarının epidemiyolojisi ve korunmaya yönelik önlemler. *Zeynep Kamil Tıp Bülteni*, 40, 11–15.
- Okutan, Ş. (2016). *Cerrahi birimlerde çalışan hemşirelerin delici-kesici alet yaralanması konusundaki bilgi ve uygulamalarının belirlenmesi* [Yüksek lisans tezi, İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- Özenir, S. (2017). *Sağlık çalışanlarının maruz kaldığı mesleki kazalar ile kesici-delici tıbbi aletleri güvenli kullanımına yönelik tutumlarının belirlenmesi* [Yüksek lisans tezi, Acıbadem Mehmet ve arki Aydınlar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- Özerli, F. (2024). *Ameliyathanede çalışan hemşirelerin delici kesici alet yaralanma nedenleri ve yaralanmaya yönelik tutumlarının incelenmesi* [Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- Satılmış, S. (2016). *Hemşirelik öğrencilerinin klinik uygulamaları sırasında kesici-delici alet yaralanma durumları ve ilişkili faktörler* [Yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- Tüfekçi, S. (2019). *Delici-kesici alet yaralanmalarına maruz kalan sağlık çalışanlarında maruziyet sonrası duygu durum değerlendirilmesi* [Yüksek lisans tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- Uzunbayır, N. (2009). *Sağlık çalışanlarının kesici-delici tıbbi aletleri güvenli kullanımına yönelik tutum ölçeği* [Yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- Yıldız, K. (2011). *Sağlık çalışanlarının kesici-delici aletleri güvenli kullanımlarının incelenmesi* [Yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- Yıldızlı, F. (2020). *Hemşirelerin kesici-delici aletleri güvenli kullanımına yönelik tutumlarının belirlenmesi* [Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- Yılmaz, A. (2020). *Hemşirelerin delici kesici alet kullanımına yönelik tutumları ve etkileyen faktörlerin belirlenmesi* [Yüksek lisans tezi, Maltepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü].

- Yoldaş, Ö., Bulut, A., Ertürk, E., Çelik, D., Karakaşoğlu, Ü., ve Altındış, M. (2013). Sağlık çalışanlarında enfekte kan ve vücut sıvılarına maruziyet riskinin belirlenmesi. *Kocatepe Tıp Dergisi*, 15(3), 297–300.
- Yücel, M. (2023). *Sağlık çalışanlarının ameliyathanede kesici-delici tıbbi aletleri güvenli kullanımına yönelik tutumlarının belirlenmesi* [Yüksek lisans tezi, Maltepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü].



Issued: 12.06.2026
ISBN: '978-625-378-662-5'

